



# Opplæring i vinterdrift for operatører

Driftskontrakter med oppstart 2016

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 369



**Tittel**

Opplæring i vinterdrift for operatører

**Undertittel**

Driftskontrakter med oppstart 2016

**Forfatter**

Torgeir Leland, Dagfin Gryteselv, Rudi Thomassen, Bård Nonstad m.fl.

**Avdeling**

Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen

**Seksjon**

Vegteknologi

**Prosjektnummer**

603328

**Rapportnummer**

Nr. 369

**Prosjektleder**

Jon Dahlen

**Godkjent av**

Øystein Larsen

**Emneord**

Vinterdrift, opplæring, lærebok, brøyting og strøing, operatører, arbeidsledere.

**Sammendrag**

Rapporten er del av opplæring i vinterdrift for operatører og arbeidsledere for kontrakter med oppstart i 2016 og senere.

**Title**

Textbook for Winter Maintenance Staff

**Subtitle**

Road Maintenance Contracts starting in 2016

**Author**

Torgeir Leland, Dagfin Gryteselv, Rudi Thomassen, Bård Nonstad et.al.

**Department**

Traffic Safety, Environment and Technology Department

**Section**

Road Technology

**Project number**

603328

**Report number**

No. 369

**Project manager**

Jon Dahlen

**Approved by**

Øystein Larsen

**Key words**

Winter road maintenance, education, textbook, snow ploughing and gritting, staff training.

**Summary**

This report is a textbook for Winter road maintenance staff for contracts starting from 2016.



## FORORD

Statens vegvesen har ansvaret for drift og vedlikehold av riks- og fylkesveger, samt gang- og sykkelveger hvor staten eller fylkeskommunene er vegmyndighet. Arbeidet utføres av entreprenører gjennom driftskontraktene. God utførelse er helt avgjørende for framkommelighet, trafikksikkerhet og miljø, og for Vegvesenets evne til å løse disse oppgavene.

Statens vegvesen har et sektoransvar for å bidra til at bransjen utvikler sin kompetanse innen bl.a. drift og vedlikehold av veger. Opplæring i drift og vedlikehold for operatører (de som utfører oppgavene) og arbeidsledere innen vinterdrift er en viktig del av dette.

Statens vegvesen har hittil vært arrangør av kursene for entreprenørene. I samarbeid med det svenske Trafikverket har det blitt gjennomført et fellesprosjekt kalt "Skandinavisk Infrastrukturkompetanse" (SIK).

Nå skal alle driftskontrakter veg som starter høsten 2016 og senere, bruke dette nye opplegget. Da vil entreprenøren selv være ansvarlig for opplæringen, og den enkelte operatør og arbeidsleder skal gjennomgå en test for å dokumentere nødvendig kunnskap.

Etter å ha gjennomført denne opplæringen skal operatørene og arbeidslederne:

1. Kjenne til hvilke HMS-krav som gjelder.
2. Kjenne til informasjonskilder og kunne innhente informasjon for beslutningsstøtte.
3. Kunne planlegge og gjennomføre rettidige driftsoppgaver.
4. Kjenne til utstyr som er aktuelt for de ulike driftsoppgaver.
5. Kjenne til riktig bruk og vedlikehold av utstyr.
6. Kunne koordinere arbeidet opp mot driftsansvarlig (hos hovedentreprenør) og mot operatører på tilgrensende geografiske områder.

Denne læreboka er ment som et hjelpemiddel og er pensum for de spørsmål som stilles ved godkjenning av de som gjennomfører opplæring i vinterdrift for operatører. I tillegg har Statens vegvesen utarbeidet powerpoint-presentasjoner for alle kapitlene. Dessuten er det også laget videopresentasjon av alle disse presentasjonene som er lagt ut på Youtube. Entreprenøren står også fritt til å bruke annet fagstoff i sin opplæring.

Første versjon av kurset ble utarbeidet i 2012 som en del av etatsprogrammet "Kompetanseutvikling drift og vedlikehold". Alle håndbøker, normaler retningslinjer mm. har fått ny nummerering i 2014. Dvs. at f.eks. tidligere Håndbok 111 "Standard for drift og vedlikehold av riksveger", nå har fått betegnelsen Håndbok R610.

Det er stadig endringer i regelverk og for metoder, maskiner og utstyr som gjør det nødvendig med revisjon av kursmateriellet. I tillegg er det gjort noen mindre endringer i struktur og innhold tilpasset 2016-kontraktsmalen. Endring i krav om merking av ploger, skjær o.l. som har skjedd i de senere år, gjør at bilder av ploger, skjær o.l. i denne læreboka nødvendigvis ikke er merket i samsvar med nye krav.

Ved denne revisjonen av kurset i vinterdrift har følgende deltatt:

Torgeir Leland, Bjørn Wang, Arild Nærum, Stine Mikalsen, Åsmund Espe, Rudi Thomassen, Bård Nonstad, Dagfin Gryteselv, Per Brandli, Kai Rune Lysbakken, Åge Sivertsen, Øystein Larsen og Jon Dahlen deltatt.

Ved utarbeidelse av presentasjoner og kursmaterieill har ulike firmaer bidratt med bilder, illustrasjoner og videoer. Samtykke til bruk av dette materiellet er gitt av firmaene:

Tellefsdal AS, Veimas, Øveraasen AS, Sigurd Stave Maskin AS, Schmidt Norge AS, Torp Maskin AS, Glomsrød Mek Verksted AS, Orkel AS, Gjerstad Intera AS, Gratangen Mekaniske Industri AS, Tokvam AS og C.Grindvold AS

I forrige versjon, som denne rapporten bygger på, deltok også:

Kjetil Andre Bø, Ove Frøytlog, Jan Lind, Per Skårland, Torgeir Strand, Anders Svanekil, Peder Tangen, Cathrine Thorbjørnsen, (alle fra Statens vegvesen), Roy Erik Myrvang (Veidekke Industri AS), Erik Brekkli (Mesta Drift), Rune Dalen (Tellefsdal AS), Per Ingar Haug (Sigurd Stave Maskin AS), Thor Wiggo Olsen (BELT-Produkter AS), Geir Arne Vegerstøl (Konsulentgruppen AS), Bjørn Ove Lerfald (SINTEF), Knut Magne Reitan (Siviling. Reitan AS).

Statens vegvesen vil takke disse bidragsyterne og alle andre som har vært med og gitt innspill til forbedringer i kurset og læreboka.

Dersom noen har kommentarer eller forslag til forbedringer, kan disse sendes til e-postadressen: [opplaring-dv@vegvesen.no](mailto:opplaring-dv@vegvesen.no)

Jon Dahlen, Statens vegvesen

Trondheim, 31.10.2015

## FORKORTELSER

Ab = Asfaltbetong

ABS = antiblokkeringsystem

Agb = Asfaltgrusbetong

CE (Communauté Européenne) =  
Myndighetspålagt kvæitetskrav

CEDR = Conference of European  
Directors of Roads

CLO = Constant Light Output =  
konstant lysytelse i levetida

EKP = elektrokjemiske  
potensialmålinger

ELRAPP = Elektronisk rapportering for  
driftskontrakter

FDV = Forvaltning, Drift og Vedlikehold

FDVU = Forvaltning, Drift, Vedlikehold  
og Utvikling

FOA = Forskrifter om offentlige  
anskaffelser

FOBTOT = Forskrift om  
brannforebyggende tiltak og tilsyn

FOU = Forskning og Utvikling

GPROG = Dataprogram for anbuds- og  
prosjektsstyringsprosesser

HMS = Helse, Miljø og Sikkerhet

IKT = Informasjons- og  
kommunikasjonsteknologi

LED = Light emitting diode (halvleder-  
diode)

mA = milliampere

MET = Meteorologisk Institutt

NaH = Natrium høytrykk

NS = Norsk standard

NVDB = Nasjonal vegdatabank

PE = polyetylen

PmB = Polymermodifisert bitumen

PmBE = Polymermodifisert bitumen-  
emulsjon

PMS = Pavement Management  
System

PN = Pressure Nominal (betegnelse for  
rørklasse)

PP = polypropylen

RS = Rundsum

SHA = Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø

Ska = Skjelettasfalt

SRO = Styring/Regulering/Overvåking

UHF = UltraHøy Frekvens for radio

VTS = Vegtrafikksentralen

ÅDT = årsdøgnstrafikk

BRUTUS = BRU og TUnell System

KLIF = Klima- og forurensnings-  
direktoratet





# INNHOLDSFORTEGNELSE

|   |     |
|---|-----|
| <i>Forord</i> .....                             | 1   |
| <i>Forkortelser</i> .....                       | 3   |
| <i>Innholdsfortegnelse</i> .....                | 5   |
| <i>1 Generelt om vinterdrift</i> .....          | 7   |
| <i>2 HMS og trafikksikkerhet</i> .....          | 23  |
| <i>3 Meteorologi og beslutningsstøtte</i> ..... | 77  |
| <i>4 Brøyting, snø- og isrydding</i> .....      | 93  |
| <i>5 Friksjon</i> .....                         | 193 |
| <i>6 Strøutstyr</i> .....                       | 205 |
| <i>7 Sanding</i> .....                          | 231 |
| <i>8 Salting</i> .....                          | 249 |
| <i>9 Andre vinteroppgaver</i> .....             | 275 |
| <i>10 Maskiner og utstyr</i> .....              | 309 |
| <i>Referanser</i> .....                         | 317 |
| <i>Vedlegg</i> .....                            | 319 |



# KAPITTEL 1 GENERELT OM VINTERDRIFT

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.1   | <i>Innledning .....</i>                                     | 9  |
| 1.2   | <i>Noen begreper .....</i>                                  | 12 |
| 1.2.1 | <i>Brøyte-, ryddeareal og strøareal .....</i>               | 12 |
| 1.2.2 | <i>Værhendelse .....</i>                                    | 13 |
| 1.2.3 | <i>Godkjent føreforhold .....</i>                           | 13 |
| 1.2.4 | <i>Syklustid .....</i>                                      | 13 |
| 1.2.5 | <i>Driftsperioder .....</i>                                 | 14 |
| 1.3   | <i>Vinterdriftsklasser .....</i>                            | 15 |
| 1.3.1 | <i>Valg av vinterdriftsklasser .....</i>                    | 15 |
| 1.3.2 | <i>Hovedprinsipp for de ulike vinterdriftsklasser .....</i> | 17 |
| 1.4   | <i>Rapporterte mengder i vinterdriften .....</i>            | 20 |





# 1 GENERELT OM VINTERDRIFT

## 1.1 Innledning

Vegnettet skal framstå på en slik måte at Statens vegvesens mål knyttet til framkommelighet, sikkerhet, miljø, universell utforming og service ivaretas.

Drift og vedlikehold på vegnettet skal utføres i henhold til beskrivelse i **kontrakten** med gjeldende kravspesifikasjoner og standarder.

Standarden legger opp til en inndeling av utførelsen etter **vinterdriftsklasse**, evt. supplert med spesiell beskrivelse for konkrete strekninger.



Figur 1-1 Håndbok R610

**Håndbok R610 /16/** beskriver grunnlaget for drift og vedlikehold av veger gjennom ulike krav.

Når arbeidet utføres i henhold til denne standarden, får trafikantene levert den kvaliteten som er bestemt av våre politiske myndigheter ut fra hensynene til framkommelighet og trafikk-sikkerhet. Vi ønsker at trafikantene skal oppleve mest mulig forutsigbare forhold og dessuten lik kvalitet og standard på samme type veger.

Arbeidsoppgavene skal utføres av entreprenøren etter krav i kontrakten. Entreprenøren velger selv metode for utførelse av oppdrag, men kun innenfor den friheten kontrakten gir.

Entreprenøren skal sørge for at han har den informasjon og kompetanse som er nødvendig for å utføre arbeidet i henhold til kontrakten.

Entreprenøren skal utføre arbeidet på en god måte i henhold til beskrivelsen i kontrakten.

Entreprenøren skal:

- *Legge vekt på sikkerheten slik at skade på eller tap av person og eiendom unngås*
- *Etablere nødvendig beredskap for å sikre framkommelighet og sikkerhet på vegnettet gjennom å kunne utføre arbeidet slik kontrakten forutsetter*
- *Samarbeide med byggherren og evt. sideentreprenører*

Arbeidet skal utføres i henhold til aktuelle lover, forskrifter og bestemmelser, og ivareta hensyn til:

- *Trafikksikkerhet*
- *Framkommelighet*
- *SHA (Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø)*
- *Miljø: Hensyn til trafikanter, vegens naboer og øvrige omgivelser*
- *Universell utforming*
- *Service*
- *Ivaretakelse av vegkapital*

**Arbeidet skal utføres med minst mulig ulempe for trafikanter og vegens naboer.**

Dette gjelder både valg av metode(r) og tidspunkt for utførelse.

Entreprenøren har ansvar for skader som oppstår på grunn av kontraktsarbeidet eller fordi kontraktsarbeidet ikke ble utført på rett måte eller til rett tid.

Skader på vegen, f.eks. som vist i *Figur 1-2* og *Figur 1-3* bør unngås, og kan bli krevd utbedret.



Figur 1-2 Skade på veg skal unngås



Figur 1-3 Indikatorer og taktile elementer (universell utforming) kan skades av brøyteutstyr. Her har brøyteutstyr brutt av markørene på taktile elementer (Foto, fra venstre: Torun Vikan, Mats Erik Vatne og Knut Opeide).



## **1.2 Noen begreper**

I kontrakt og Håndbok R610 er det benyttet en del sentrale begreper og definisjoner som er nødvendig å ha kjennskap til. Noen av disse begreper er forklart nedenfor.

### **1.2.1 Brøyte-/ryddeareal og strøareal**

I kontrakt og Håndbok R610 er det definert tre ulike arealtyper ut fra bruk:

1. Kjøreareal
2. Sideanlegg
3. Ferdselsareal for gående og syklende

For disse arealene er det beskrevet hvor det skal strøs og brøytes/ryddes.

#### Kjøreareal

Brøyte-, rydde- og strøareal på kjøreareal omfatter kjørefelt, sykkelfelt, lommer og parkeringsfelt.

Dessuten omfattes kantsteinsklaring, sperreområde og skulder.

#### Sideanlegg

Sideanlegg er anlegg langs veg, adskilt fra vegen og med egen inn- og utkjøring. Omfatter rasteplass, døgnhvileplass, ferjeleie landområde (eks. oppstillingsområde for biler), kollektivknutepunkt, godsterminal, omlastingsplass, parkeringsplass, kjettingplass, kontrollplass, mm.

Brøyte-, rydde- og strøareal på sideanlegg omfatter kjøreareal og parkeringsareal, samt ferdselsareal for gående og syklende.

#### Ferdselsareal for gående og syklende:

Brøyte-, rydde- og strøareal på g/s-areal omfatter fortau, gangveg, sykkelveg, annet areal i tilknytning til gangkryssinger, venteareal ved og i leskur, samt trapper og ramper.

#### Annet areal

Ryddeareal omfatter også areal med krav til sikt og areal i tilknytning til nødstasjoner, støtputer, driftsbygninger, trafikkstyringssystemobjekter osv.



## 1.2.2 Værhendelse

Håndbok R610 /16/: En værhendelse er værforhold, eller endring i værforhold, som påvirker og endrer føreforholdene eller objekttilstanden i forhold til godkjent føreforhold og objekttilstand.

Værhendelser vil i hovedsak være knyttet til nedbør, utfelling av fuktighet fra luften, vind og/eller endring i temperatur.

Fastlegging av når en værhendelse inntreffer, skal gjøres ut fra en totalvurdering av størrelsen på påvirkningen på føreforholdene i forhold til relevant ressursinnsats for å opprettholde godkjent føreforhold.

Det skal foreligge rutiner for fastlegging og varsling av intrådt værhendelse og avsluttet værhendelse.

## 1.2.3 Godkjent føreforhold

Godkjent føreforhold er det føreforholdet som skal oppnås og opprettholdes i de stabile periodene mellom værhendelsene, og som skal tilstrebes under værhendelse. Disse forholdene er beskrevet i kontraktens kap. D2-S10 «Krav til ulike vinterdriftsklasser» (Vedlegg 2).

## 1.2.4 Syklustid

Håndbok R610 /16/:

Syklustid (vinterdrift): Tidsbruk mellom hver gang hele brøyte-/strøarealet er bearbeidet med brøyting eller strøing. Syklustid beregnes uten forsinkelser som skyldes trafikk eller hendelser.

Eller sagt på en litt annen måte: tidsforbruk for å bearbeide hele brøyte-/strøarealet med brøyting og/eller strøing. Kontraktens krav til maksimal brøyte-/strøfart skal ikke overskrides.

Det er satt krav til at maksimal fart under brøyting ikke skal overskride 40 km/t unntatt når det er nødvendig å kaste snøen over brøytekanter og fonner og under andre forhold hvor byggherren har godkjent dette spesielt. Uansett skal farten ikke overstige det som er anbefalt av utstysleverandøren.

## 1.2.5 Driftsperioder

Standard for vinterdrift beskrives for driftsperioder som er relatert til tiden før, under og etter en værhendelse:

|             | Driftsperioder  |   |  |   |
|-------------|---|---|--|---|
|             | Før værhendelse   |   | Under værhendelse  | Etter værhendelse   |
|             | Stabil periode  | Varslet værhendelse   |  | Opprydding  |
| Føreforhold | Godkjent føreforhold  | Godkjent føreforhold  | Avvik fra godkjent føreforhold aksepteres  | Tilbakeføring til godkjent føreforhold innen gitt tidskrav  |
| Aktiviteter | Overvåking<br><br>Vinterdrift for å opprettholde godkjent føreforhold | Overvåking<br><br>Vinterdrift for å opprettholde godkjent føreforhold<br><br>Preventive tiltak ved indikasjoner og varsel om kommende værhendelse | Vinterdrift for å søke å opprettholde godkjent føreforhold og for å gjøre avvikene fra godkjent føreforhold minst mulig<br><br>Overvåking  | Vinterdrift for å gjenopprette godkjent føreforhold innen gitt tidskrav<br><br>Overvåking   |
| Krav        | Krav til godkjent føreforhold gjelder                                 | Krav til godkjent føreforhold gjelder   | Ved avvik fra godkjent føreforhold: Kontinuerlig innsats med ressurser og utførelse i henhold til krav til innsats<br><br>Ved godkjent føreforhold: Innsats som er nødvendig for å opprettholde godkjent føreforhold | Ved avvik fra godkjent føreforhold: Kontinuerlig innsats med ressurser og utførelse i henhold til krav til innsats inntil vegen er tilbakeført til godkjent føreforhold |

Figur 1-4 Driftsperioder: Før, under og etter en værhendelse.

Føreforhold, aktiviteter og krav (Kap. D1 i Hb R763 /10/ og kap. 9,2 i Hb R610 /16/).

### Presisering:

Dersom krav til godkjent føreforhold er oppfylt på en vegstrekning, gjelder ikke krav til innsats ved værhendelse (syklustid, mm).

Dersom krav til godkjent føreforhold ikke er oppfylt på en vegstrekning, skal aktuelle vinterdriftsaktiviteter være i gang slik at krav til innsats ved værhendelse (syklustid, m.m.) er oppfylt.

### 1.3 Vinterdriftsklasser

Standarden for vinterdrift er fastsatt for å sikre framkommelighet og sikkerhet på vegnettet. Standarden angir ulike **vinterdriftsklasser**.

Sentrale forhold knyttet til vinterdriften er beskrevet på følgende måte i Håndbok R610 /16/ (Se også Vedlegg 2):

Vinterdrift skal sikre

- Forutsigbar og god framkommelighet med god regularitet og sikker trafikkavvikling under vinterforhold for alle trafikanter på en måte som ivaretar miljøhensyn
- Synlighet, lesbarhet og øvrig funksjon for objekter, spesielt med hensyn til trafikk-avvikling, trafikksikkerhet og tilgjengelighet
- Sikt for alle trafikanter
- Tilgjengelighet til vegutstyr for de som utfører drift og vedlikehold

Dette skal oppnås ved å gjennomføre vinterdrift for å begrense lengden av perioder med vanskelige føreforhold forårsaket av vintervær samt sikre best mulig veggrep og jevnhet i perioder hvor det aksepteres snø- og isdekke på vegen.

Ferdselsareal for gående og syklende skal være farbart og attraktivt for fotgjengere og syklister slik at de foretrekker å ferdes der framfor i kjørebanelen

#### 1.3.1 Valg av vinterdriftsklasser

Valg av vinterdriftsklasse for en sammenhengende vegrute skal gjøres med utgangspunkt i vegrutens trafikkvolum (ÅDT), se Figur 1-5.

| Vinterdrifts-klasse | ÅDT |     |      |      |      |       |       |       |  |
|---------------------|-----|-----|------|------|------|-------|-------|-------|--|
|                     | 0   | 500 | 1500 | 3000 | 5000 | 10000 | 15000 | 20000 |  |
| DkA                 |     |     |      |      |      |       |       |       |  |
| DkB                 |     |     |      |      |      |       |       |       |  |
| DkC                 |     |     |      |      |      |       |       |       |  |
| DkD                 |     |     |      |      |      |       |       |       |  |
| DkE                 |     |     |      |      |      |       |       |       |  |

Figur 1-5 Valg av vinterdriftsklasse for vegruter basert på ÅDT.

I tillegg til ÅDT skal det ved valg av vinterdriftsklasse tas hensyn til forhold som vegkategori (nasjonal/regional transportrute, eller annen transportrute), trafikksammensetning (lette/tunge, kjøretøy/syklende/fotgjengere), kollektivtrafikk, geometrisk standard (vegbredde, horisontal- og vertikalkurvatur), topografi, klima, værforhold, ulykkesnivå, rushtidsproblematikk, næringstrafikk, turisttrafikk, miljøforhold, mm.

**Statens vegvesen fastsetter vinterdriftsklasse for veger/vegruter.**

Valg av vinterdriftsklasse for ferdselsareal for gående og syklende skal gjøres med utgangspunkt i gang/sykelrutens funksjon:

Vinterdriftsklasse GsA

- Bymessig strøk med høy gang- og sykkeltrafikk
- Hovednett for sykkeltrafikk
- Ferdselsareal hvor store deler av arealet, eller strekningen har indikatorer.

Vinterdriftsklasse GsB:

- Øvrige ferdselsareal for gående og syklende

**Statens vegvesen fastsetter vinterdriftsklasse for ferdselsareal for gående og syklende.**

Overgang mellom ulike vinterdriftsklasser skal legges til steder hvor endring i standard ikke skaper overraskelse eller problemer for trafikantene. Håndtering av driften i overgangen mellom vinterdriftsklasser skal samordnes med tanke på å redusere effekten av endring i standard langs vegen.



### 1.3.2 Hovedprinsipp for de ulike vinterdriftsklassene

Vinterdriftsklassene kan grupperes i følgende tre grupper med utgangspunkt i hovedprinsipp for vintervedlikeholdet:

1. Vinterdriftsklassene DkA, DkB og GsA
2. Vinterdriftsklasse DkC
3. Vinterdriftsklassene DkD, DkE, GsB og for sideanlegg

#### Vinterdriftsklassene DkA, DkB og GsA

Veger i disse vinterdriftsklassene skal brøytes og saltes slik at ferdselsarealet, med unntak av under og kort etter snøfall, **holdes bart hele vinteren.**

Oversikt over krav til de ulike vinterklassene finnes i kontrakt og eksempel vist Vedlegg 2.



*Figur 1-6 Vinterdriftsklasse DkA: Vegen brøytes og saltes slik at den blir bar kort tid etter snøfall (Foto: Risa AS)*

#### Vinterdriftsklasse DkC

Veger i vinterdriftsklasse DkC skal i **noen tilfeller saltes slik at ferdselsarealet holdes bart.** I andre tilfeller kan disse vegene ligge med **snø- og isdekke.** Kontrakten klargjør når disse vegene skal saltes og ikke.

Oversikt over krav til de ulike vinterklassene finnes i kontrakt og eksempel er vist Vedlegg 2.

### Vinterdriftsklassene DkD, DkE, GsB og for sideanlegg

Veger som driftes etter en av disse vinterdriftsklassene, kan ha et **snø-** og **isdekke** vinteren igjennom.

Veger som driftes etter en av disse vinterdriftsklassene, skal ved behov normalt strøs med **sand**.

Oversikt over krav til de ulike vinterklassene finnes kontrakt og eksempel er vist i Vedlegg 2.



*Figur 1-7 For vinterdriftsklasse DkD kan vegen ha snø- og isdekke*

Tabell 1-1 på neste side gir en oppsummering over alle vinterdriftklassene og godkjente føreforhold.

Tabell 1-1 Oversikt over ulike vinterdriftsklasser

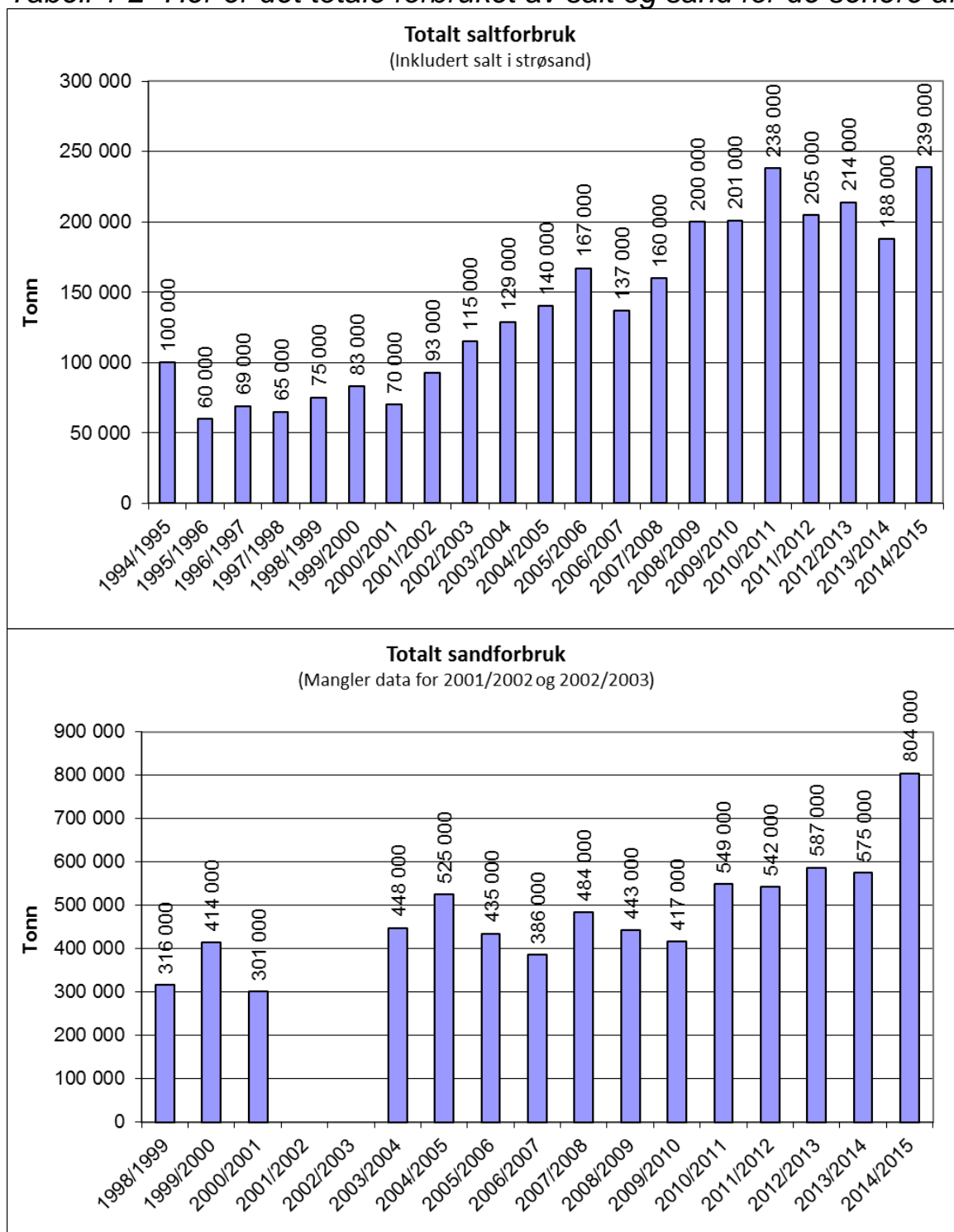
|   |  |
|---|--|
| Vinterdriftsklasse DkA                        | Godkjent føreforhold er bar veg (tørr eller våt).  |
| Vinterdriftsklasse DkB<br>(Høy, middels, lav) | Godkjent føreforhold er bar veg (tørr eller våt), hard snø/is tillates utenom hjulspor i begrenset tidsrom.  |
| Vinterdriftsklasse DkC                        | Godkjent føreforhold er bar veg (tørr eller våt) i milde perioder og hard snø/is i kalde perioder.   |
| Vinterdriftsklasse DkD                        | Godkjent føreforhold er hard snø/is.   |
| Vinterdriftsklasse DkE                        | Godkjent føreforhold er hard snø/is.<br>DkE skal ikke nyttes på riksveg.   |
| Vinterdriftsklasse GsA                        | Godkjent føreforhold er bar veg (tørr eller våt). Hard og jevn snø/is tillates i kalde perioder.   |
| Vinterdriftsklasse GsB                        | Godkjent føreforhold er hard snø/is.   |
| Sideanlegg                                    | Godkjente føreforhold er hardt og jevnt snø- og isdekke med maksimalt 2 cm løs snø.<br>På ferdselsareal for gående og syklende der det er indikatorer skal det være snø- og isfritt areal. |

Detaljerte krav til vinterdriftsklasser finnes i kontrakt, kap. D2-S10. Eksempel er vist i Vedlegg 2.

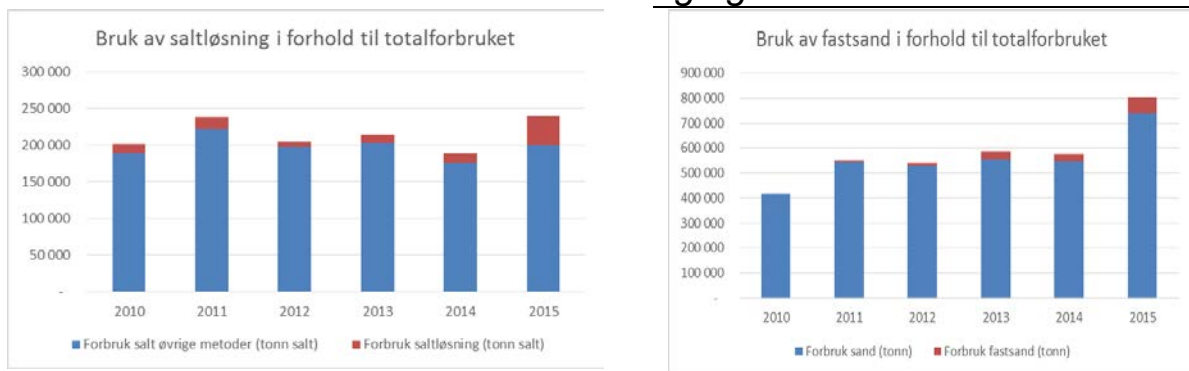
## 1.4 Rapporterte mengder i vinterdriften

Forbruket av salt/sand og utkjørte brøytekilometer varierer fra år til år ut fra ulike værforhold og krav i driftskontraktene. Men også hvordan entreprenørene gjennomfører vinterdriften i sin kontrakt har stor betydning for forbruket i hver driftskontrakt.

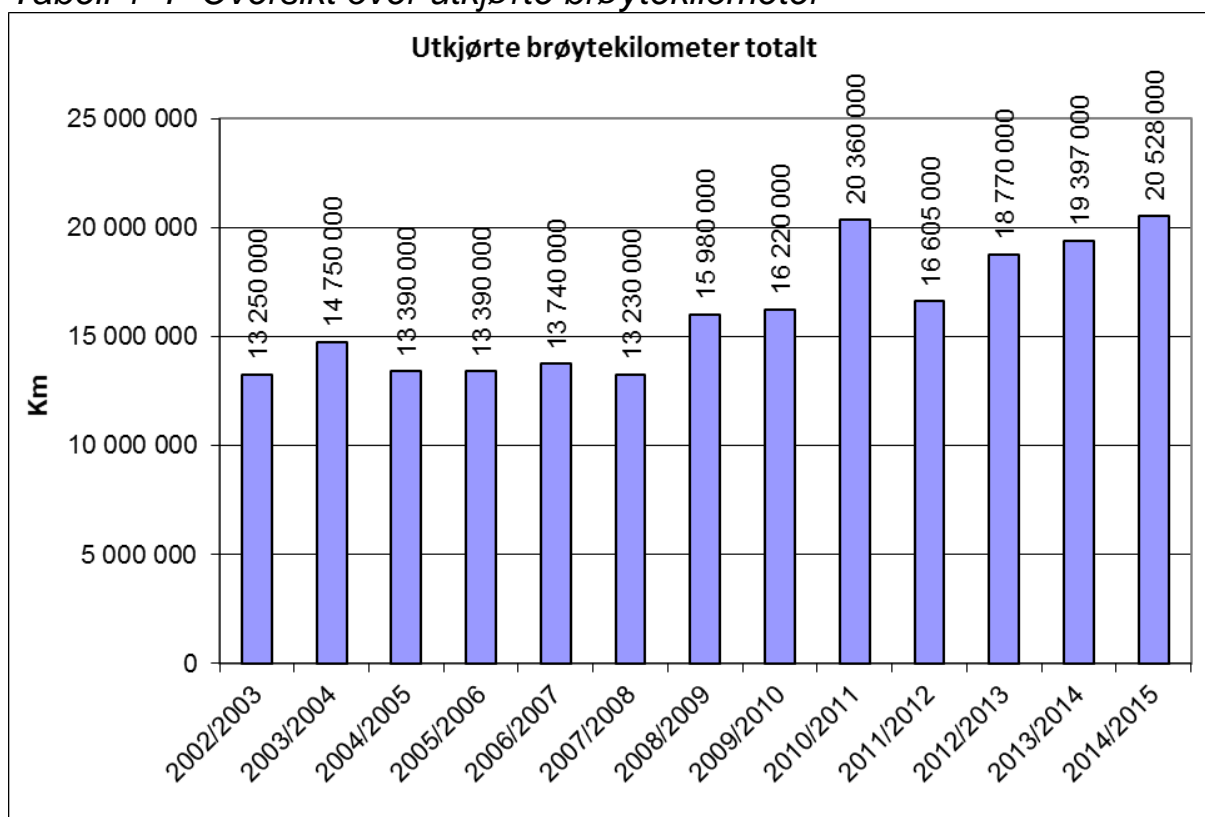
Tabell 1-2 Her er det totale forbruket av salt og sand for de senere år:



**Tabell 1-3 Oversikt for bruk av saltløsning og fastsand**



**Tabell 1-4 Oversikt over utkjørte brøytekilometer**



Diagrammene er tatt ut fra «Mengderapportering vinteren 2014/2015» som bygger på de årlige innrapporteringer fra entreprenørene til byggherren. Rapporten som gir mer detaljerte opplysninger er lagt ut på [vegvesen.no](http://vegvesen.no).



## KAPITTEL 2 HMS OG TRAFIKKSIKKERHET

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 2.1    | Generelt .....  | 25 |
| 2.1.1  | Risikovurdering .....   | 25 |
| 2.1.2  | Rapportering om uønskede hendelser.....                       | 27 |
| 2.1.3  | Hovedentreprenørens samordningsansvar.....                    | 27 |
| 2.1.4  | Uønskede hendelser .....                                      | 28 |
| 2.1.5  | HMS-erklæringen .....   | 32 |
| 2.1.6  | Entreprenørens og Statens vegvesens oppgaver og plikter ..... | 32 |
| 2.1.7  | Samsvarserklæring .....                                       | 33 |
| 2.1.8  | Instruksjonsbok .....   | 34 |
| 2.1.9  | CE-merking og samsvarserklæring .....                         | 34 |
| 2.1.10 | Bilbelte .....  | 34 |
| 2.1.11 | Kommunikasjon .....   | 34 |
| 2.1.12 | Mobiltelefon .....  | 35 |
| 2.1.13 | Varslingsplan .....   | 35 |
| 2.1.14 | Dekkutrustning .....  | 35 |
| 2.1.15 | Myke trafikanter .....  | 36 |
| 2.1.16 | Rengjøring av utstyr .....                                    | 36 |
| 2.1.17 | Krav til opplæring og kompatanse, vinterdrift .....           | 36 |
| 2.1.18 | Varsling og sikring av arbeid på veg .....                    | 36 |
| 2.1.19 | Arbeidstid .....  | 39 |
| 2.1.20 | HMS-egenerklæring .....                                       | 39 |
| 2.1.21 | Sentrale lover og forskrifter .....                           | 40 |
| 2.1.22 | Miljøpåvirkning .....   | 42 |
| 2.2    | Trafikksikkerhet .....  | 45 |
| 2.2.1  | Nullvisjonen .....  | 45 |
| 2.2.2  | Kritiske punkt på roden .....                                 | 46 |
| 2.2.3  | Forberedelse til vintersesongen .....                         | 47 |
| 2.2.4  | Ulykkesbildet for vinteren .....                              | 50 |
| 2.2.5  | Brøyting .....  | 51 |



|        |  |    |
|--------|--|----|
| 2.2.6  | <i>Friksjon</i> .....  | 54 |
| 2.2.7  | <i>Busstopp</i> .....  | 55 |
| 2.2.8  | <i>Fortau, gang-sykkelveg og sykkelfelt</i> .....                              | 57 |
| 2.2.9  | <i>Krysningspunkt</i> .....  | 59 |
| 2.2.10 | <i>Sikt</i> .....  | 63 |
| 2.2.11 | <i>Skilt</i> .....   | 67 |
| 2.2.12 | <i>Blindsone</i> .....   | 68 |
| 2.2.13 | <i>Si ifra om uheldige forhold – også utenfor eget<br/>ansvarsområde</i> ..... | 72 |
| 2.2.14 | <i>Lysbruk</i> .....   | 73 |
| 2.2.15 | <i>Bruk av varsellys</i> .....   | 74 |
| 2.2.16 | <i>Samarbeid med naboroder og nabokontrakter</i> .....                         | 76 |

## 2 HMS OG TRAFIKKSIKKERHET

### 2.1 Generelt

HMS-begrepet kan deles inn i:

- SHA (**S**ikkerhet, **H**else og **A**rbeidsmiljø) som skal ivareta arbeidstakernes arbeidsforhold
- YM (**Y**tre **M**iljø) som omfatter miljø, natur og omgivelser.

**HMS = SHA + YM**

#### 2.1.1 Risikovurdering

Risikovurderingene som gjøres i forbindelse med SHA-planen i driftskontraktene i Statens vegvesen, følger norsk standard, NS 5815 Risikovurderinger av anleggsarbeid og NS 5814 Risikovurderinger.

Forholdet til tredjepart skal ikke ivaretas her med mindre dette medfører risiko for de som utfører arbeid. Det er imidlertid ikke noe problem å benytte samme metodikken på forhold mot tredjepart på et eget skjema.

**I SHA planen skal alle forhold angis, som innebærer risiko i utførelsen av arbeidsoppgavene i kontrakten.**

**Både entreprenøren og byggherren har ansvar for at denne planen er oppdatert.**

SHA-planen skal være oppdatert i forhold til hele risikobildet i kontrakten og nødvendige tiltak må iverksettes. Entreprenøren må vurdere risikomomentene, oppdatere/supplere og sikre seg at SHA-planen blir oppdatert. Videre skal entreprenøren oppdatere sin HMS-plan (sitt internkontrollsystem) i forhold til SHA-planen.

Der Statens vegvesen allerede har utarbeidet instruks (for eksempel i håndbøker), skal disse følges med mindre hovedbedriftens (entreprenørens) egne instruks er strengere/bedre enn Statens vegvesens.

**Hovedbedrift/entreprenør har ansvar for å gjøre en vurdering av om planer, prosedyrer eller instruks er gode nok for vinterdriften.**

Er det utført **riskovurdering/SJA** for brøyterodene?

Har også vikarer deltatt på utarbeidelsen?

Risikovurdering/SJA skal dokumenteres. Alle som deltar på utarbeidelsen av SJA skal skrive under på den.

Arbeidsinstruksjoner skal være signert av stedlig verneombud, og alle som utfører slike oppgaver, skal være informert om og kjenne til instruksene.

I de tilfeller hvor en som utfører arbeid ikke forstår norsk, skal instruksene oversettes til et språk som arbeidstakeren forstår. Dette er et arbeidsgiveransvar.

For vinterdrift kan eksempelvis følgende forhold være spesielt risikofylte (listen er ikke uttømmende):

- Arbeid spesielt utsatt for vegtrafikk (f.eks. tungt trafikkert veg, høyt fartsnivå, uoversiktlig vegstrekning/-punkt)
- Arbeid langs skredutsatt strekning, eller fare for fallende gjenstander
- Arbeid i tunnel
- Arbeid under eller ved høyspentledning
- Arbeid på bruer og kaier
- Arbeid med fare for drukning
- Manuell trafikkdirigering
- Arbeidsprosesser med særlig risiko som utføres i områder som samtidig skal være arbeids-, ferdsel- eller oppholdsområde for andre
- Arbeidsoperasjoner som innebærer risiko for påkjørsel, f.eks. kumløkk
- Andre arbeidsoperasjoner som kan være risikofylte. Disse skal eventuelt meldes Statens vegvesen så snart som mulig
- Andre forhold som Statens vegvesen gjør oppmerksom på
- Utstyret som skal brukes må risikovurderes (har du f.eks. god nok sikt ut fra maskinen? )

### **2.1.1.1 Sikker jobbanalyse eller Instruks?**

Risikovurderinger kan for rutineoppgaver ende opp med at det blir laget en instruks. I noen tilfeller vil ikke instruksene dekke alle momenter ved

oppgaven. Da må det gjennomføres en SJA. Dette kan være forhold som samtidige operasjoner, arbeid i høyden og spesielle forhold (ras, skred, flom mv). Alle som skal delta i nevnte operasjoner, skal medvirke på utarbeidelsen av sikker jobbanalysen. En av hensiktene med SJA er at man sikrer at alle har forstått hva som er oppgaven, risikomomentene ved arbeidet og hvordan man skal gjennomføre oppgaven.

NB! Husk at SJA er ferskvare!

**Alle har ansvar for å sikre at jobben blir utført på en god og sikker måte.**

### 2.1.2 Rapportering av uønskede hendelser

For å forbygge ulykker er det viktig at alles ansvar i HMS-arbeidet er klart. Avvik kan være uønskede hendelser, men også endring av opprinnelige planer som kan medføre økt tidspress.

Brudd på HMS-bestemmelser regnes som avvik, og skal registreres for å forhindre gjentatte avvik og ulykker.

Entreprenøren skal reagere på brudd på sikkerhetsbestemmelsene for alle arbeidere uavhengig av tilsetningsforhold.

Arbeidet kan stoppes dersom påpekte forhold ikke rettes.

Eksempel på skjema for avviksrapportering (R18) er vist i Vedlegg 1.

**Er arbeidet du skal utføre risikovurdert?**

### 2.1.3 Hovedentreprenørens samordningsansvar

Entreprenøren som har inngått kontrakt med Statens vegvesen, har ansvar for å sørge for at alle arbeidstakere, uavhengig av om disse er innleide, enkeltpersonsforetak eller underentreprenører, gjennomfører arbeidet på en sikker måte. Dette kalles entreprenørens samordningsansvar.

Byggherren har et selvstendig ansvar for å påse at dette blir fulgt opp.

## 2.1.4 Uønskede hendelser



Figur 2-1 Eksempler på kritiske punkter og resultat av uønskede hendelser. Øverst: hekking/skade på ferist fra brøyting/høvling (venstre) og løsrevet dekkplater til ferist (høyre). Midten: Skade på kantstein fra brøyting (venstre) og oppstikkende kum, fare for hekking av plog/skjær (høyre). Nederst: Skade på plog etter påkjørsel (venstre) og skadet rekkverk (høyre). (Foto: Tom Roar Sveen og Statens vegvesen).

Det er viktig å rapportere om uønskede hendelser i forbindelse med vinterdrift. Ved å gjøre dette kan andre operatører ta lærdom av disse, og man kan sammen redusere antall skader på mennesker, materiell og miljø.

Byggemøter skal benyttes for å gjennomgå uønskede hendelser. Det er viktig at underentreprenører får tilgang til denne informasjonen.

Forebygging av hendelser i vinterhalvåret kan gjøres med planlegging. I løpet av sommersesongen kan, som for eksempel ved vegetasjonsrydding og asfaltarbeider.

Oppfølging av problemsteder samt gjennomgang av utstyr for vinterdrift bør gjennomgås før oppstart av ny sesong.

En gjennomgang av hendelser som er meldt inn for brøyting viser følgende trekk:

- Hekting av kumlokk, asfaltskjøter, kantstein, brukar, ferister. Dette medfører skade på utstyret.
- Manglende vedlikehold (blant annet sprukne slanger, bolter som ryker eller løsner)
- Dårlig siktrydding, trær og greiner som stikker ut i vegbanen
- Manglende, feilplasserte eller knekte brøytstikk
- Utforkjøringer
- Uoppmerksomhet
- Påkjørsler eller nesten-påkjørsler av/fra tredjepart
- Sjikanerende eller truende samtaler med tredjepart
- Kvalitetsavvik, herunder mye steiner og isklumper i strøsand eller salt, utgjør en betydelig del av de rapporterte hendelsene.
- Tredjepartshendelser uten at entreprenør er innblandet

Videre er andre momenter meldt inn:

- Høy brøytehastighet
- Brøytebil blitt presset ut i vegkanten, noe som har medført ødelagt rekkverk. I noen hendelser har bilen havnet i motsatt kjørefelt, med påfølgende fare for tredjepart.



Greiner som henger ned og innover vegbanen samt trær for nærme vegbanen, bidrar til dårligere sikt, tildekking av skilt og ødelagte sidespeil.

Vegetasjonsrydding bør tas på høsten før vintersesongen starter for å ivareta sikten.



*Figur 2-2 Snødekte greiner som hindrer sikt mot skilt. (Foto: Jon Rabben Lundby, Statens vegvesen)*

Manglende, knekte, eller for lave brøytestikker utgjør en fare for brøytesjåførene og bidrar til utforkjøringer. Rutiner for oppfølging av brøytestikker er viktig.



Det er rapportert om mange utforkjøringer med brøytebil.

*Figur 2-3 Brøytebil i grøfta (Foto: Fedrelandsvennen)*

I noen tilfeller har brøytebilen skidd av vegen med kjettinger på.

Andre ganger kan det synes som om brøytebilen ikke har vært skodd etter forholdene. Det er ofte glatt når det skal utføres vinterdriftsoppgaver.

Noen underentreprenører er kritisk til bruk av kjetting - redd for at rekkverk skal få skade med et påfølgende erstatningskrav. Er det så trangt at bruk av kjetting vil kunne medføre skade på rekkverk eller lignende, bør det vurderes om det er rett type kjøretøy/utstyr som benyttes.





Figur 2-4 Uønsket hendelse med personskade. (Foto: Statens Vegvesen)

Påkjørsler, eller nesten-påkjørsler med tredjepart skjer dessverre, og kan gi fatale konsekvenser. Det varierer om det er tredjepart som kjører på brøytebilen eller omvendt. Forbikjøringer på høyre side forekommer også.



### Kolliderte med brøytebil og trailer

En personbil kjørte inn i en møtende brøytebil og en trailer i ettermiddag. Ulykken skjedde på fylkesvei 550 ved Aga mellom Odda og Utne. Tre personer er sendt til sykehus.

Nettside fra Eivind Dahle Sjøstad, publisert 22.12.2011 kl 14:03. Artikkel om kollisjonen mellom en personbil, en brøytebil og en trailer på fylkesvei 550. Teksten beskriver hendelsen og at tre personer er sendt til sykehus.



En person ble fraktet etter ulykken rett inn på sykehuset.

### Brøytebil kolliderte med bil

En person satt fastklemt etter ulykke ved Malviksenteret.

Nettside med flere artikler om trafikkulykker. Inkludert artikler om en kollisjon ved Malviksenteret og en ulykke ved Hordaland. Tekstene beskriver detaljer om de enkelte hendelser og de involverte personer.

Figur 2-5 Kollisjon brøytebil og personbil. (Kilde: Hardanger folkeblad og Adresseavisa)

Det er rapportert noen hendelser hvor brøytesjåføren blir sjikanert eller truet av trafikant eller nabo. Opplæring i å takle denne type hendelser kan være nyttig og bidra til bedre håndtering av slike hendelser.

### 2.1.5 HMS-erklæringen

HMS-erklæringen til Statens vegvesen at «hensynet til fremdrift og økonomi skal aldri gå på bekostning av HMS».

**Som arbeidsgiver og byggherre har Statens vegvesen som mål at all virksomhet skal gjennomføres uten at mennesker, materiell eller miljø blir påført skade.**

### 2.1.6 Entreprenørens og Statens vegvesens oppgaver og plikter

Entreprenøren er forpliktet til å:

- Overholde gjeldende lover og forskrifter
- Sørge for at HMS-krav i kontrakten blir overholdt og videreføre disse kravene til alle underentreprenører og annet mannskap
- Gjennomføre risikovurderinger og rette seg etter verne- og sikkerhetsregler
- Meddele skriftlig hvilke vurderinger som er gjort ved utarbeidelse av arbeidsinstrukser. Arbeidsinstruksene skal leveres byggherren senest en uke før oppstart av de aktuelle arbeidene.
- Bekoste verneutstyr og sørge for forskriftsmessig bruk
- Sørge for at alt verneutstyr er CE-godkjent, merket og har den synligheten som er forutsatt.
- Organisere verne- og miljøarbeidet
- Ta ansvar for samordningen eller underlegges seg dette av hovedbedrift med samordningsansvar
- Påse at alle ansatte hos hovedentreprenør og underentreprenører har HMS-kort. Alle som arbeider på kontrakten skal bære HMS-kortet synlig.
- Føre oversiktslister daglig i ELRAPP. Disse gir en oversikt over hvilke arbeidstakere som arbeider på kontrakten hver dag.
- Påse at minst en arbeidstaker per arbeidslag kan norsk. Dette innebærer at alle som jobber alene skal kunne norsk.

**Entreprenøren er ansvarlig for at alt personell er kjent med og oppdatert med hensyn til aktuelle regelverk.**



*Figur 2-6 Det kan stilles egne krav til bruk av spesielt utstyr som for eksempel veghøvel (se også kapittel 2.1)*

Entreprenøren er ansvarlig for overholdelse av alle krav til sikkerhet og forskriftsmessig opptreden ved utførelse av vinterdrift jf. «Internkontrollforskriften» /1/ («Forskrift 1127 om Systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter» (1996))

Byggherren er på samme måte ansvarlig for å påse at alle HMS krav og forskrifter blir overholdt jf. «Byggherreforskriften» /2/ («Forskrift 1028 om Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser» (2009))

HMS-kordinator, vanligvis byggeleder, har et lovpålagt krav om å påse at alle lover og regler som gjelder for HMS blir fulgt.

### **2.1.7 Samsvarserklæring**

Med utstyr og maskiner skal det foreligge en samsvarserklæring. En samsvarserklæring skal for eksempel **dokumentere** at utstyr (veghøvel, kantklipper osv.) er tilpasset til kjøretøyet utstyret monteres på.

En samsvarserklæring skal:

- Bekrefte samsvar mellom instruksjonsbok og produkt
- Inneholde navn på produsent/leverandør av utstyret, produktnavn og produktnummer



- Imøtekomme standardiseringskrav og generelle krav til helse, miljø og sikkerhet

Samsvarserklæringen skal følge utstyret, dvs. ligge i kjøretøyet.

**Samsvarserklæring skal oppdateres ved endring av utstyret.**

### 2.1.8 Instruksjonsbok



Det skal alltid foreligge en instruksjonsbok (bruksanvisning) for maskiner og det er krav om at denne skal være på norsk når utstyret skal brukes i Norge. Den originale instruksjonsboken på ett av EØS-språkene skal også følge utstyret.

### 2.1.9 CE-merking og samsvarserklæring

**Alt av verneutstyr, maskiner og utstyr skal være CE-merket**, se Figur 2-7. Det skal også benyttes nødvendig sikkerhetsutstyr ved utførelse av vedlikehold på kjøretøy og utstyr.



Figur 2-7 Utstyr og maskiner skal være CE-merket

### 2.1.10 Bilbelte

Under kjøring **skal** bilbelte alltid benyttes.



### 2.1.11 Kommunikasjon

På spesielle strekninger stiller Statens vegvesen UHF-samband til disposisjon for entreprenøren. På andre strekninger kan det være aktuelt at entreprenøren må anskaffe satellitt-telefoner for å ha sikker og pålitelig kommunikasjon internt og mot byggherre/VTS.

Viktig med hyppige og pålitelige vegmeldinger for fjellovergangene i hele åpningstiden. I dag er det også tilbud om SMS-varsling på en del strekninger. Prognosemeldinger er innført for noen strekninger i Region

vest, med disse meldingene er kun tilgjengelig ved direkte kontakt med operatørene på VTS.

### 2.1.12 Mobiltelefon

Bruk av mobiltelefon skal bare skje på forskriftsmessig måte (fastmontert handsfree). Dette gjelder også på lukket område (som for eksempel anleggsområder).

Det er forbudt å taste og surfe på mobil/nettbrett under kjøring. Slik bruk er heller ikke tillatt selv om mobilen sitter fast i en holder.



Foto: Jan Petter Lynau, VG / NTB Scanpix

Overtredelse av forbudet straffes med bøter. Politiet er kontrollmyndighet for disse overtredelsene jf. vegtrafikkloven.

### 2.1.13 Varslingsplan

En oppdatert varslingsplan skal ligge i bilen. Varslingsplanen vil inneholde hvem som skal varsles ved uforutsette hendelser.

### 2.1.14 Dekkutrøstning

Det skal være rutiner som reduserer sannsynligheten for at skader og ulykker ikke skjer, som f.eks. at kjøretøyene har riktig dekkutrøstning tilpasset forholdene.

### 2.1.15 Myke trafikanter

Det skal tas spesielt hensyn til barn og andre myke trafikanter ved utøvelse av vinterdrift.

### 2.1.16 Rengjøring av utstyr

Rengjøring av utstyr skal kun skje på en måte og på et sted som ikke utsetter trafikanter, naboer, arbeidere eller andre for fare eller er til sjenanse/ skade for omgivelsene/miljøet.

### 2.1.17 Krav til opplæring og kompetanse, vinterdrift

I henhold til Arbeidsmiljøloven skal det gis opplæring i risiko og helsefarer ved utførelse av vinterdrift (Se AML § 3-2 nr. 1 bokstav a /4/).



**Entreprenøren** skal lage **prosedyrer** som sikrer at alle som arbeider på kontrakten får nødvendig og **dokumentert sikkerhetsopplæring** på utstyr som krever ekstra forsiktighet under bruk (Se §10-1 i forskrift om "Utførelse av arbeid" /11/).

Entreprenøren skal utarbeide prosedyrer som sikrer at all bruk av maskiner, utstyr og lignende utføres av personell som har fått nødvendig opplæring på et språk de forstår.

Kvalifikasjoner skal dokumenteres. Kopi av slik dokumentasjon skal oppbevares av hovedbedriften.

Eksempel på **krav til dokumentert opplæring:**

- Sikkerhetsopplæring tilpasset kontrakten
- Kurs i trafikkdirigering for de som står for trafikkdirigering. (Kursbevis har **5 års** gyldighet)
- Førstehjelpskurs. (Kursbevis har **3 års** gyldighet)



**Entreprenørene er selv ansvarlige for at alle som utfører arbeid får nødvendig opplæring.**

### 2.1.18 Varsling og sikring av arbeid på veg

Varsling og sikring av arbeid på og ved veg er beskrevet i **Håndbok N301, Arbeid på og ved veg** /6/. Denne håndboka er primært utarbeidet for



skiltmyndigheten, men i tillegg vil den være et viktig verktøy for alle som gjennom sitt arbeid får ansvar for å:

- Utføre arbeid på, eller ved veg
- Ha daglig tilsyn med arbeidsvarsling
- Sørge for at arbeidsvarslingsbestemmelsene blir fulgt opp i virksomheten
- Utarbeide planer for arbeidsvarsling
- Godkjenne planer for arbeidsvarsling
- Føre kontroll med arbeidsvarsling

*Figur 2-8 Håndbok N301, Arbeid på og ved veg*

Med arbeidsvarsling menes i Håndbok N301 all bruk av varsling og sikring for å varsle, lede og regulere trafikk trygt og effektivt forbi arbeidssteder på eller ved offentlig veg.

#### Formålet med arbeidsvarsling:

- Sikre arbeidere og trafikanter
- Avvikle trafikken forbi arbeidsstedet med minst mulig forsinkelse og ulempe for trafikantene
- Muliggjøre effektiv og økonomisk drift av arbeidet

#### Kompetansekrav

Alle som utfører vinterdriftsoppgaver skal ha nødvendig opplæring i vinterdrift.

De som utfører oppgaver på arbeidssteder med behov for arbeidsvarsling, skal i tillegg gjennomføre kurs 1 (6 timer), se Tabell 2-1 på neste side med oversikt over kurstyper for «Arbeid på eller ved veg».





Figur 2-9 Arbeidsvarsling må gjennomføres etter retningslinjene

Kravene til opplæring iht. Håndbok N301 /6/ gjelder for alle som skal arbeide på og ved veg.

Virksomheter som ikke kan dokumentere tilstrekkelig kompetanse skal ikke få tildelt ansvar for arbeidsvarsling, og må i så fall leie inn kompetanse fra annet hold for å kunne gjennomføre aktuelle arbeider på eller ved veg. Oversikt over kurs og minimum varighet av undervisning er gitt i Tabell 2-1 nedenfor.

Tabell 2-1 Kurstyper. Arbeid på og ved veg

| Kurs          | Varighet *       | Kurstype   | Krever kurs | Gjelder i |
|---------------|------------------|--|-------------|-----------|
| 0 (basiskurs) | 1-3 timer **     | For alle som sporadisk skal utføre arbeid på veg |             | 1 år      |
| 1             | 6 timer          | For alle som skal jevnlig utføre arbeid på veg   |             | 5 år      |
| 2             | 12 timer         | Kurs for ansvarshavende                          |             | 5 år      |
| 3             | 3 timer + øvelse | Kurs i manuell trafikkdirigering                 | 1 eller 2   | 5 år      |
| 4             | 2-5 dager        | Spesialkurs:<br>a. Personell med skiltmyndighet  |             | –         |
|               | 5 dager          | b. Kursholdere (samarbeid med NTNU)              |             | 5 år      |

\*: Effektiv tid \*\*: Evt PC-basert

## 2.1.19 Arbeidstid

Statens vegvesen skal til enhver tid holdes orientert om de arbeidstidsordninger som benyttes. Dersom entreprenøren får dispensasjon for endret/utvidet arbeidstid, skal kopi av dispensasjonen sendes Statens vegvesen umiddelbart. Arbeidstidsordning (skiftplan) må være godkjent før den kan tas i bruk.

*Lenke til Arbeidstilsynets side om arbeidstid:*

<http://www.arbeidstilsynet.no/fakta.html?tid=78151>

Under utøvelse av drift og vedlikehold av vegnettet er det fritak fra kjøre- og hviletidsbestemmelsene i Vegtrafikkloven. Det er imidlertid ikke fritak fra bestemmelsene i Arbeidsmiljøloven og Vegtrafikkloven.

Den tiden man brøyter regnes ikke som hviletid, selv om vegvedlikehold er unntatt fra kjøre og hviletidsbestemmelsene. Dette betyr at dersom man har kjøreoppdrag som faller inn under bestemmelsen, ikke kan kjøre bil som faller utenfor bestemmelsen og regne det som hviletid.

Arbeidsmiljøloven – også arbeidstidsbestemmelsene – gjelder alle som er ansatt i en virksomhet – også i enkeltpersonsforetak. Dette innebærer at hovedentreprenøren i praksis må samordne sine underentreprenører inklusive enmannsbedrifter på en slik måte at alle som utfører arbeid underlegges de samme arbeidstidsordningene.

For enkeltpersonsforetak uten andre ansatte, gjelder i hovedsak ikke arbeidsmiljøloven. Det betyr derimot ikke at disse f.eks. kan kjøre brøytebil døgnet rundt.

Vegtrafikkloven § 21 har bestemmelser om å være **skikket til å føre kjøretøy**, bl.a. må fører ikke være syk, svekket, sliten eller trett i tillegg til ikke å være ruset på alkohol eller andre berusende eller bedøvende midler. **Disse bestemmelsene gjelder alle førere.**

**Enkeltpersonforetak uten ansatte må også rette seg etter samordningen på kontrakten.**

## 2.1.20 HMS-egenerklæring

Det stilles krav om at samtlige leverandører (med unntak av enkeltpersonforetak uten tilsatte) skal fremlegge en HMS-egenerklæring.

**Entreprenøren plikter også å kreve egenerklæring fra alle underentreprenører (eventuelt i flere nivå) før det inngås kontrakt med disse.**

I Figur 2-10 er det vist hvilke opplysninger som en slik egenerklæring skal inneholde.

Denne bekreftelsen gjelder:

|                    |  |                            |  |
|--------------------|--|----------------------------|--|
| Virksomhetens navn |  | Organisasjonsnr/ Fødselsnr |  |
| Adresse            |  | Land*                      |  |
| Postnummer         |  | Poststed                   |  |

Jeg bekrefter med dette at denne virksomheten arbeider systematisk for å oppfylle kravene i helse-, miljø- og sikkerhetslovgivningen og ved det tilfredsstillende kravene i forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheten (internkontrollforskriften).<sup>1</sup>

Jeg bekrefter at virksomheten er lovlig organisert i henhold til gjeldende skatte- og arbeidsmiljøregelverk når det gjelder ansattes faglige og sosiale rettigheter. Jeg aksepterer at oppdragsgiver etter anmodning vil bli gitt rett til å gjennomgå og verifisere virksomhetens system for ivaretagelse av helse, miljø og sikkerhet.

\_\_\_\_\_ Dato \_\_\_\_\_ Daglig leder

Jeg bekrefter med dette at det er iverksatt systematiske tiltak for å oppfylle ovennevnte krav i helse-, miljø- og sikkerhetslovgivningen.

\_\_\_\_\_ Dato \_\_\_\_\_ Representant for de ansatte  Ingen ansatte

0 Vedlegg 2 endret ved forskrift 3 sep 2010 nr. 1236.

\* For utenlandske oppdragstakere gjelder følgende: Jeg bekrefter med dette at det ved utarbeidelse av tilbudet er tatt hensyn til helse-, miljø- og sikkerhetslovgivningen som følger av forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften), fastsatt ved kgl.res. 6. desember 1996 nr. 1127 i medhold av lov 17. juni 2005 nr. 62 om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. Jeg aksepterer at oppdragsgiver etter anmodning vil bli gitt rett til å gjennomgå og verifisere virksomhetens system for ivaretagelse av helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid.

1 Fastsatt ved kgl.res. 6. desember 1996 nr. 1127 i medhold av lov 17. juni 2005 nr. 62 om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern m.v.

Figur 2-10 Egenerklæring om helse, miljø og sikkerhet

## 2.1.21 Sentrale lover og forskrifter

### §

Følgende lover og forskrifter er mest aktuelle i tilknytning til vinterdrift:

- Vegtrafikkloven /7/ Vegtrafikkloven har generelle regler som gjelder alle bilførere. § 3 omtaler at enhver skal ferdes hensynsfullt og varsomt. § 11 gir kjøretøy som nyttes til arbeid på eller ved veg anledning til å fravike de generelle reglene, men det oppfordres til ikke å benytte seg av denne muligheten med mindre det er absolutt nødvendig. § 21 sier noe om førers egnethet og § 22 om ruspåvirkning.

- Forskrift om krav til kjøretøy (før 1. jan 1996) og Kjøretøyforskriften (fra 1. jan 1996) /8/ Disse forskriftene omtales i tilknytning til brøyte- og strøutstyr.
- Arbeidsmiljølovgivning (Arbeidstilsynet har internettadressen: [www.arbeidstilsynet.no](http://www.arbeidstilsynet.no))

Andre sentrale lover og forskrifter i tilknytning til vinterdrift er:

- Arbeidsmiljøloven /4/
  - Vannforskriften /18/
  - Maskinforskriften /9/
  - Internkontrollforskriften - Systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter /1/
  - Byggherreforskriften - Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser /2/
  - Forskrift om organisering, ledelse og medvirkning /19/
  - Arbeidsplassforskriften /20/
  - Forskrift om utførelse av arbeid /11/
  - Produsentforskriften /21/
  - Forskrift om administrative ordninger /22/
  - Forskrift om offentlige anskaffelser /3/
  - Forskrift om bruk av kjøretøy med vedlegg (Veglistene) /5/12/
  - Forurensningsloven /24/
- (/X/ er henvisning til REFERANSER, side 317)

## 2.1.22 Miljøpåvirkning

### Bruk av sand og salt

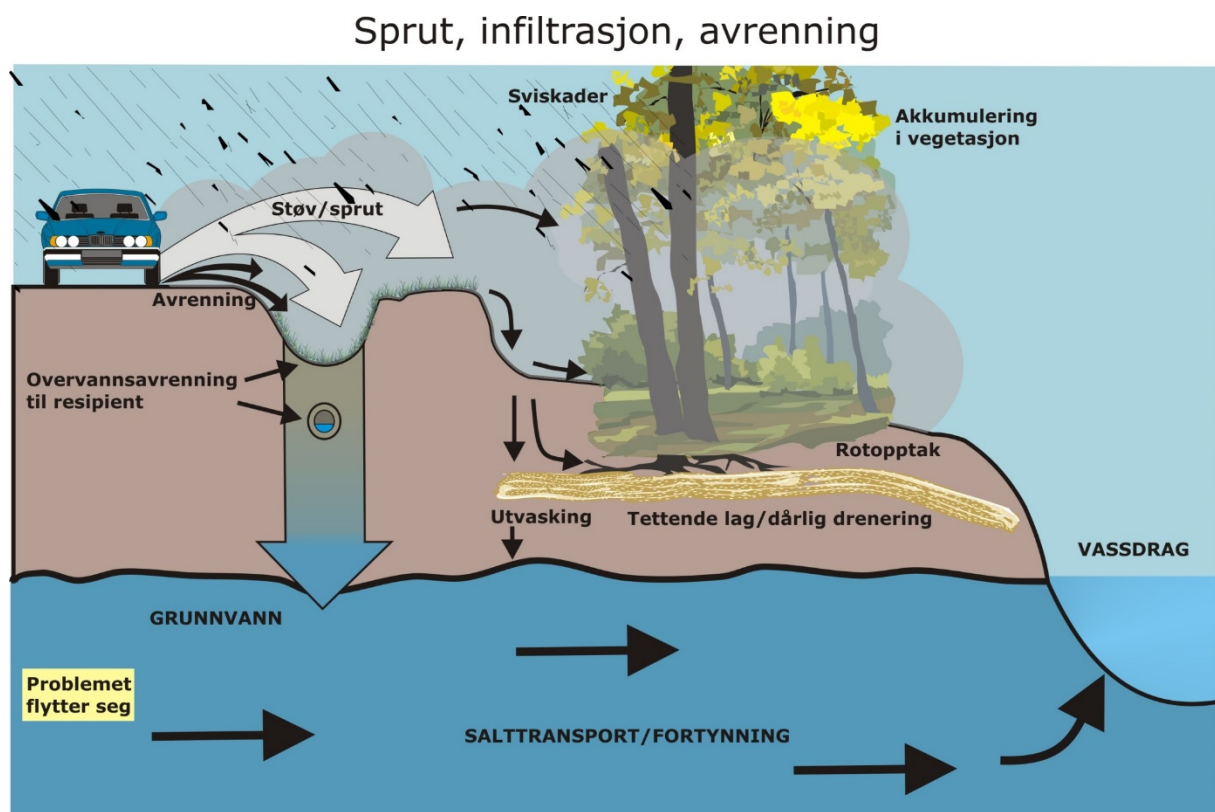
Ved utførelse av **sandstrøing** er det viktig at man utfører dette på en hensynsfull måte, spesielt mht. fare for **steinsprut** og **støvplager**. Sandstøvet har også en miljøpåvirkning.

Produksjon av sand medfører naturinngrep og natursand er også en begrenset naturressurs. Det er derfor viktig at forbruket ikke er unødvendig høyt. Se kapittel 1.4 for utviklingen av sand- og saltforbruket på riks- og fylkesveger for de senere år.

Sand- og saltforbruket har økt betraktelig i 2014/2015.

For interesserte finnes mer informasjon i Rapport 406 «Mengderapportering vinteren 2014/2015», se lenke:

<http://www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Publikasjoner/Statens+vegvesen+rapporter/statens-vegvesens-rapporter>



Figur 2-11 Salt blir ikke borte, men samles opp (akkumuleres) eller fortynnes.



Bruk av salt i vinterdriften kan skade innsjøer, grunnvann, vegetasjon og økosystemer langs våre veger.

Se <http://www.tiltakskatalog.no/e-2-3.htm> for mer informasjon.

I innsjøer kan avrenning av vegsalt, metaller og organiske miljøgifter gi miljøeffekter som saltsjiktning og biologiske effekter i innsjøer. Undersøkelser viser at bunndyrsamfunn i elver ikke endrer seg vesentlig som følge av vegsalting og at fisk er såpass robuste at skader på grunn av salt sannsynligvis ikke vil forekomme. Det kan imidlertid skje endringer i artssammensetningen for planktonalger ved konsentrasjoner som kan opptre i vegnære innsjøer. Det er både metaller og salt i avrenningen fra veger, og saltet kan være med på å løse metallene slik at de blir lettere tatt opp i organismer som lever i vann.

Det er også dokumentert at saltsprutskadene på trær og busker langs vegene er større enn tidligere. Det er ikke funnet tydelige tegn på at gras og urter i vegkanten er like påvirket som trær og busker, men det er indikasjoner på at enkelte arter lettere kan påvirkes enn andre. Det er sannsynlig at vanning av planter om våren reduserer skadeomfanget.

Med et generelt lavt strekningsvis saltforbruk på store deler av det saltede vegnettet vil miljøskader i stor grad kunne unngås. Det finnes en rekke forskjellige tiltak for redusert saltbruk, uten at dette vil påvirke fremkommelighet og trafikksikkerhet på en negativ måte. Ved å kartlegge beliggenheten og å finne tålegrenser for overflatevann, grunnvann og vegetasjon, er det mulig å tilpasse saltpraksisen for ulike områder og naturtyper.

I Statens vegvesen skal det utarbeides ytre miljøplaner for alle driftskontrakter som dekker riks- og fylkesvegnettet i landet. Disse planene skal inneholde blant annet en oversikt over miljømål, risikovurdering og tiltak. Tiltakene skal beskrives slik at de kan tas rett inn i konkurransegrunnlaget og være enkle å prissette for entreprenøren.

For vintervedlikehold i områder som er sårbare for vegsalt, bør det tas spesielle hensyn og/eller gjøres spesielle miljøtiltak for å unngå skade på miljøet. Statens vegvesen har utviklet en metodikk som gir en grov oversikt over hvor bruk av vegsalt kan være et problem i forhold til innsjøer, grunnvann, private drikkevannskilder, vannverk og verdifull vegetasjon

Det foreligger to hovedgrupper kjemikalier som kan brukes i vinterdriften; *kloridbaserte* og *organiskbaserte* kjemikalier, hvorav førstnevnte brukes i vinterdriften av norske veger. Begge typer kjemikalier kan gi skader på miljøet.

Organiske kjemikalier kan brytes ned til karbondioksid og vann under optimale forhold, noe som er avhengig av mengder kjemikalie, oksygentilgang, tilgang på næringsstoffer, temperatur, kornfordeling, dyp til grunnvannet og oppholdstid. Skader kan oppstå ved ufullstendig nedbrytning.

Kloridbaserte kjemikalier kan skade flora og fauna i innsjøer, føre til saltsjiktning i innsjøer, salt i grunnvann og skade på vegetasjon (naturlige- og kulturplanter), samt i jord

## 2.2 Trafikksikkerhet

### 2.2.1 Nullvisjonen

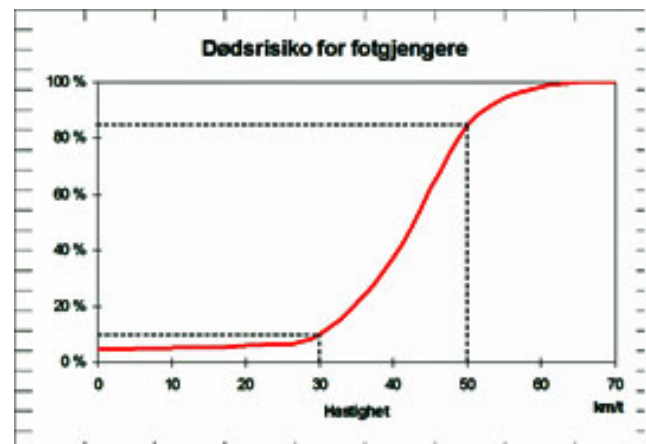


Nullvisjonen er et bilde av en ønsket framtid der ingen blir drept eller livsvarig skadd i trafikken.

Vi må derfor prøve å **unngå at ulykker skjer**. Like viktig er det å sørge for at **skadeomfanget blir begrenset**, dersom en uønsket hendelse likevel oppstår.



Figur 2-12 Gåendes tåleevne ved påkjørsel



Figur 2-13 Dødsrisiko for gående ved ulike hastigheter

Menneskets mestrings- og tåleevne må legges til grunn for utforming og drift av vegnettet. Figur 2-12 og Figur 2-13 viser tåleevne for en påkjørt fotgjenger.

Dersom hastigheten ikke er høyere enn 30 km/t vil fotgjengeren overleve med 90 % sannsynlighet. Når hastigheten øker, øker dødsrisikoen dramatisk, og ved en påkjørsel i 50 km/t er sannsynligheten for å overleve mindre enn 20 %.



Figur 2-14 Menneskelig tåleevne ved sidepåkørsel



Figur 2-15 Menneskelig tåleevne ved frontkollisjon

Tilsvarende er tåleevne ved en sidekollisjon 50 km/t og 70 km/t ved en frontkollisjon eller en utforkjøring med bråstopp i en fast gjenstand.

Vi ser at myke trafikanter er den klart svakeste gruppen i trafikken. Tiltak rettet mot fotgjengere og syklister må derfor ha høyeste prioritet.

### 2.2.2 Kritiske punkt på roden



Figur 2-16 Kritisk punkt: Bru hvor det dannes rim (Foto: Arne Veum)

Det er viktig å merke seg kritiske punkt på roden. Bildet over viser et slikt punkt. Her kan det dannes is på vegbanen, mens resten av strekningen er våt eller tørr og bar. Er du ny på roden, er det viktig at du innhenter kunnskap fra den som hadde roden tidligere.

Ta med denne kunnskapen i SJA.



Figur 2-17 Ikke slik!



Figur 2-18 Men slik! (Begge foto: Toralf Johansen)



Bildet i Figur 2-17 viser et eksempel på en kurve med ensidig fall, der snøkanten hindrer vannet i å renne vekk fra vegbanen. Vann som tiner på dagtid, blir liggende i det ene kjørefeltet, og blir dratt utover av trafikken. I løpet av natta kan det fryse til is. Dette kan medføre at kjøretøy mister kontrollen og kommer over i motgående kjørefelt.

Et hull i snøkanten på rett sted er et effektivt, midlertidig tiltak for å få vannet vekk, se Figur 2-18.

### 2.2.3 Forberedelse til vintersesongen



Det er gunstig å klippe ned vegetasjon i siktsonene så langt som mulig før vintersesongen. Dersom vegetasjonen allerede er 50 cm høy må siktsonen ryddes allerede etter første lille snøfall. Det er også vanskelig å rydde snø som ligger på vegetasjon.

*Figur 2-19 Vegetasjon i siktsonen. Bør klippes ned før vintersesongen. (Foto: Statens vegvesen)*



Ansvar for vinterdrift av forbindelsesveger mellom for eksempel en fylkesveg og en kommunal veg må avklares før vintersesongen starter.

*Figur 2-20 Forbindelsen mellom fylkesveg og kommunal veg er ikke ryddet (Foto: Arild Nærum)*



Entreprenøren må merke seg koblingskap eller andre installasjoner som er plassert i siktsoner. Dersom en slik installasjon blir ødelagt i løpet av vintersesongen bør ny plassering vurderes i samråd med Byggherre.

*Figur 2-21 Manglende siktrydding mot krysningspunkt på grunn av koblingskap i siktsonen (Foto: Arild Nærum)*



*Figur 2-22 Utilgjengelig strøsandkasse*



*Figur 2-23 Her kan man vaske seg sommerstid (Begge foto: Statens vegvesen)*

Utstyr som er satt ut som hjelp til trafikanter på vinteren, må sjekkes før sesongen, og legges inn som faste sjekkpunkt i løpet av vinteren. Bildene ovenfor viser en strøskasse der verken tilgjengelighet eller funksjon er tilstrekkelig ivaretatt.





*Figur 2-24 Feilplassert stikk  
(«Sparklet vegskulder»)*



*Figur 2-25 Resultat. (Begge foto:  
Pål A Haugen)*

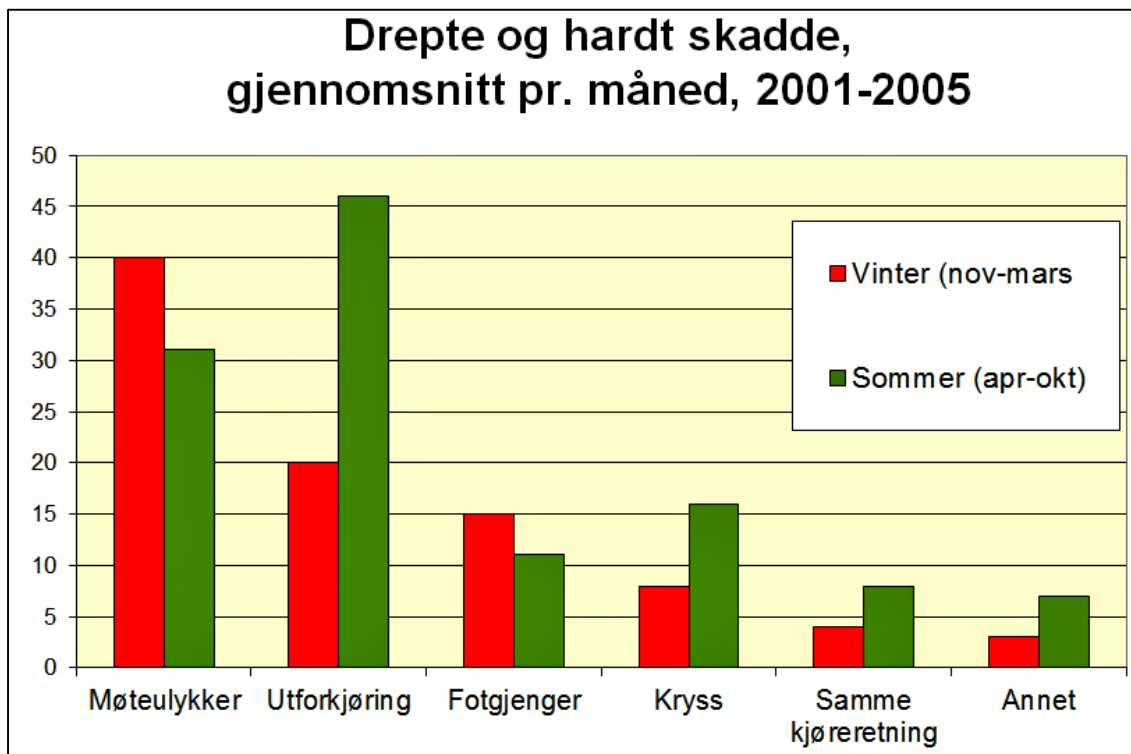
Utsetting av brøytstikk er en utfordring.

Brøytstikk skal settes langs vegkanten, men trukket så langt inn mot asfaltkant på veg med fast dekke, og mot kjørebane på grusveger, at det er forsvarlig å kjøre helt ut mot brøytstikkene.

Bildene ovenfor (Figur 2-24 og Figur 2-25) viser en situasjon der brøytstikket er plassert for langt ut. Dette har medført at det er brøytet utenfor asfaltkanten, slik at det ser ut som om vegen er bredere enn det den faktisk er.

På grunn av dette har en bil havnet utenfor vegen.

## 2.2.4 Ulykkesbildet for vinteren



Figur 2-26 Ulykkestyper: Forskjell i drepte og hardt skadde, sommer og vinter

Figuren ovenfor viser sammenhengen mellom drepte og hardt skadde trafikanter i vinter- og sommerhalvåret. Møte- og fotgjengerulykker har en høyere andel i vintermånedene.

### Årsak til møteulykker:

- Dårlig brøyting kan gi smalere kjørebane
- Friksjonsforhold kan føre til at kjøretøy kommer over i motsatt kjørefelt
- Sporete vegbane kan medføre at kjøretøy kommer over i motsatt kjørefelt. Tohjulinger kan velte
- Snøranker, eller slaps i vegbanen, eller mellom kjørefeltene

### Årsak til fotgjengerulykker:

- Friksjonsforhold gir lenger bremselengde
- Dårlig brøytet fortau eller gang- og sykkelveg tvinger fotgjengere ut i kjørebane
- Dårlig strøing av fortau og gang- og sykkelveg fører til fallulykker
- Siktforhold til krysningspunkter

## 2.2.5 Brøyting



Dårlig brøyting gir smalere kjørefelt, og dermed økt risiko for møteulykker.

Figur 2.27 Dårlig brøyting (Foto: Toralf Johansen)



Sporete vegbane øker risikoen for at kjøretøy kommer ut av kontroll.

Strekningen bør høvles

Figur 2-28 Sporete vegbane (Foto: Statens vegvesen)



Dårlig brøytet forbigjøringsfelt utgjør en betydelig ulykkesrisiko. Hastigheten her er som oftest høyere enn i «normalfeltet», noe som gir mer alvorlige konsekvenser hvis fører mister kontrollen.

Figur 2-29 Dårlig brøytet forbigjøringsfelt (Foto: Statens vegvesen)





Figur 2-30 Ranke i vegbanen (Foto: Knut Opeide)

Snøranker som blir liggende i vegbanen kan føre til farlige situasjoner, der bl.a. syklistene kan miste kontrollen, velte og bli påkjørt.

Antall vintersyklistene er økende.



Figur 2-31 Brøyting fra bru ned på gs-veg (Foto: Fædrelandsvennen)

Der gang- og sykkelveg ligger under bruer må det vises spesiell aktsomhet ved brøyting.

Hastighet på brøyteutstyr må reduseres, og det må påregnes å kjøre vekk noe av snøen på brua.



Figur 2-32 Snø på sideareal i tunnelers innkjøringszone (Foto: Toralf Johansen)

Snø som blir liggende på sideareal i tunnelers innkjøringszone har flere steder medført at biler har mistet kontrollen i tine-/fryseperioder.

De aller fleste tunneler har ensidig fall, noe som medfører at smeltevann renner over vegbanen og fryser til når temperaturen synker.



*Figur 2-33 Tandembrøyting. Her ser vi også en utålmodig vogntogsjåfør (plogene på bildet er ikke merket i hht. dagens krav) (Foto: Statens vegvesen).*

Sjåførene må sørge for god kommunikasjon seg imellom, og blant annet avtale på forhånd når og hvordan trafikken kan slippes forbi.



## 2.2.6 Friksjon

Friksjon er svært viktig i forhold til trafiksikkerhet, spesielt at friksjonen er forutsigbar for trafikantene. Dette gjelder ikke bare gjennomgående veg, men også av- og påkjøringsramper, sideanlegg og lommer.

Forbikjørings- og svingefelt har mindre trafikk enn gjennomgående felt, noe som medfører at friksjonen i forbikjørings- eller svingefeltet ofte er dårligere enn det trafikantene forventer.

### Ublidt møte med sørlandske vinterveier

*Jeg hadde ikke noe valg. Jeg måtte bare hoppe ut av førerhuset. Heldigvis stanset den i autovernet*



*Trailersjåføren var på vei til Stavanger med 10 tonn last og stanset for å hvile da han kom til utsiktsrasteplassen ved Selura i Flekkefjord, men selv om han stanset vogntoget gjorde det ekstremt glatte føre at den begynte å skli rett mot stupet.*

Figur 34 Konsekvens av glatt føre (Kilde: Fædrelandsvennen)

Enkelte strekninger, bl.a. bruer og skyggepartier **fryser ofte til før resten av strekningen**. Det er viktig at entreprenøren har ekstra fokus på dette, og om nødvendig setter inn ekstra tiltak.

På slike steder må det også tenkes konsekvenser dersom kjøretøy mister veggrepet. Entreprenøren må derfor melde inn slike punkter og strekninger til byggeleder dersom vegens omgivelser er slik at en utforkjøring vil få store konsekvenser.

Friksjon og strøing er nærmere beskrevet i kapittel 5.

## 2.2.7 Busstopp



Figur 2-35 Glatt areal utenfor leskur (Foto: Dag Vevang)



Figur 2-36 Snøranke mellom busslomme og fotgjengerareal samt foran leskur (Foto: Toralf Johansen)

Dersom snøranke mellom busslomme og repos fryser og blir glatt kan det skape mange farlige situasjoner i forbindelse med av- og påstiging. Snøranke foran leskuret begrenser atkomst til leskuret. Ranken mellom busslomme og fotgjengerareal er mest kritisk.





*Figur 2-37 Sikt inn mot busslomme (Foto: Arild Nærum)*

Det må sørges for at det er tilstrekkelig sikt inn mot busslommer i begge retninger. Bildene ovenfor og nedenfor viser god sikt inn i busslommen i kjøreretningen (Figur 2-37), mens sikt i motsatt retning er hindret av snø som er lagret etter at busslomme og fotgjengerareal er ryddet (Figur 2-38). Spesielt kritisk er det med en høyrekurve etter busslommen. Passasjerer som krysser vegen er da ikke synlige for biler i motgående retning.



*Figur 2-38 Manglende sikt rundt sving fra motsatt side av busslommen (Foto: Arild Nærum)*

## 2.2.8 Fortau, gang-sykkelveg og sykkelfelt



Figur 2-39 Ubrøytet fortau i undergang (Foto: Statens vegvesen)



Figur 2-40 Her ga fotgjenger fort opp (Foto: Per Harald Hermansen)

Figur 2-41 Barnevogner tvinges ut i kjørebanelen (Foto: Elisabeth Skuggevik)



Dårlig brøytete fotgjengerareal medfører at fotgjengere isteden velger å benytte kjørebane. Folk med barnevogner eller rullestoler har i realiteten ikke noe valg.



Det er viktig at brøyting av kjørebane og gs-veg koordineres.

Gang- og sykkel-vegen skal ved behov alltid brøytes etter siste brøyting av kjørevegen.

Saltblandet snø er spesielt ubehagelig å bevege seg i som fotgjenger eller syklist.

Figur 2-42 Brøyting av kjørebane etter gs-vegen. (Foto: Statens vegvesen)



Figur 2-43 Tining og frysing i sykkel-felt



Figur 2-44 Tining og frysing på gs-veg (Begge foto: Arild Nærum)



Bildene på forrige side (Figur 2-43 og Figur 2-44) viser problemene som kan oppstå når snøen lagres i ranke på fortauskanten. Dette er spesielt uheldig på strekninger med sykkelfelt.

### 2.2.9 Krysningspunkt

Kravene til rydding av snø for sikt er ikke like i alle kontrakter.

Dette kapitlet gir generelle retningslinjer og anbefalinger, men det er kravene i kontrakt som gjelder.



*Figur 2-45 Manglende sikt og åpning i brøytekanten*



*Figur 2-46 Gode forhold etter rydding (Begge foto: Kjell Stangborli)*

Ved krysningspunkter over riks- eller fylkesveg er Statens vegvesen ansvarlig for rydding av snø mellom gang- og sykkelveg og kjøreveg.



*Figur 2-47 Plassering av snø i siktsonen etter at fortauet er brøytet  
(Foto: Arild Nærum)*



*Figur 2-48 Her er det ikke ryddet til trykknappen for signalanlegget  
(Foto: Veidekke)*





*Figur 2-49 Manglende siktrydding (Foto: Toralf Johansen, Illustrasjon: Jo Vegard Aardal)*

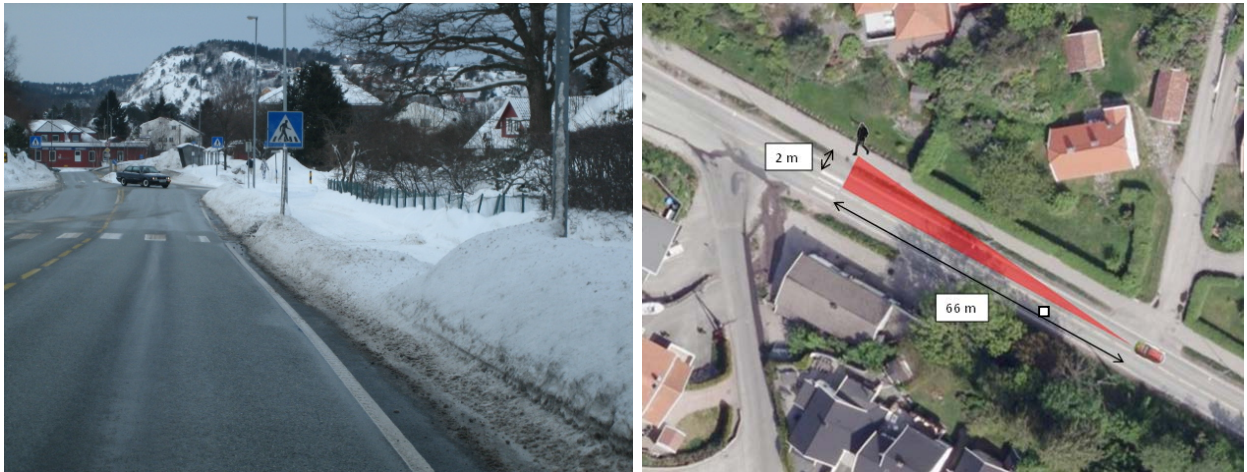
Bildet til over til venstre viser manglende siktrydding, både med tanke på sikt ut fra sidevegen og sikt mellom høyresvingende bil og fotgjenger eller syklist som skal krysse sidevegen. Sikt mellom bil og myke trafikanter er mest kritisk.

De fleste ulykker mellom bil og syklist i kryss skjer på denne måten, og manglende sikt er ofte en betydelig medvirkende årsak.

Bildet til høyre i Figur 2-49, fra samme sted, viser hvordan sikt mellom en bil som skal svinge til høyre i krysset og en fotgjenger eller syklist som skal krysse sidevegen bør ivaretas. 35 m før krysset bør bilisten kunne se en syklist 4 m før gangfeltet.



*Figur 2-50 Manglende siktrydding til krysningspunkt over hovedveg (Foto: Pål H. Paulsen)*



Figur 2-51 Godt ryddet sikt til krysningspunkt (Foto: Arild Nærum, Illustrasjon: Jo Vegard Aardal)

Bildet over til venstre viser at sikten er ryddet, slik at en bilfører har mulighet til å se en fotgjenger som skal krysse hovedvegen

Bildet over til høyre, fra samme sted, viser kravet til sikt mellom en bil og en **fotgjenger som skal krysse hovedvegen**.

Ved fartsgrense 50 km/t skal bilføreren, 66 m før krysningspunktet, kunne se en fotgjenger minimum 2 m til side for gangfeltet. Dette gjelder også for tilrettelagte krysningssteder der det ikke er anlagt gangfelt.

Tabell 2-2 nedenfor viser siktkrav (L1) fra bilfører til gangfelt ved forskjellig fartsgrenser.

Tabell 2-2 Siktkrav (L1) fra bilfører til gangfelt ved ulike fartsgrenser (hentet fra Håndbok R610 og D2-S06 i kontrakt)

| Fartsgrense (km/t) | Siktkrav L1 (m) |
|--------------------|-----------------|
| 30                 | 24              |
| 40                 | 36              |
| 50                 | 66              |
| 60                 | 84              |

## 2.2.10 Sikt

Kravene til rydding av snø for sikt er ikke like i alle kontrakter.

Dette kapitlet gir generelle retningslinjer og anbefalinger, men det er kravene i kontrakt som gjelder.



Figur 2-52 Sikt før rydding ... - og etter rydding (Begge foto: Risa)

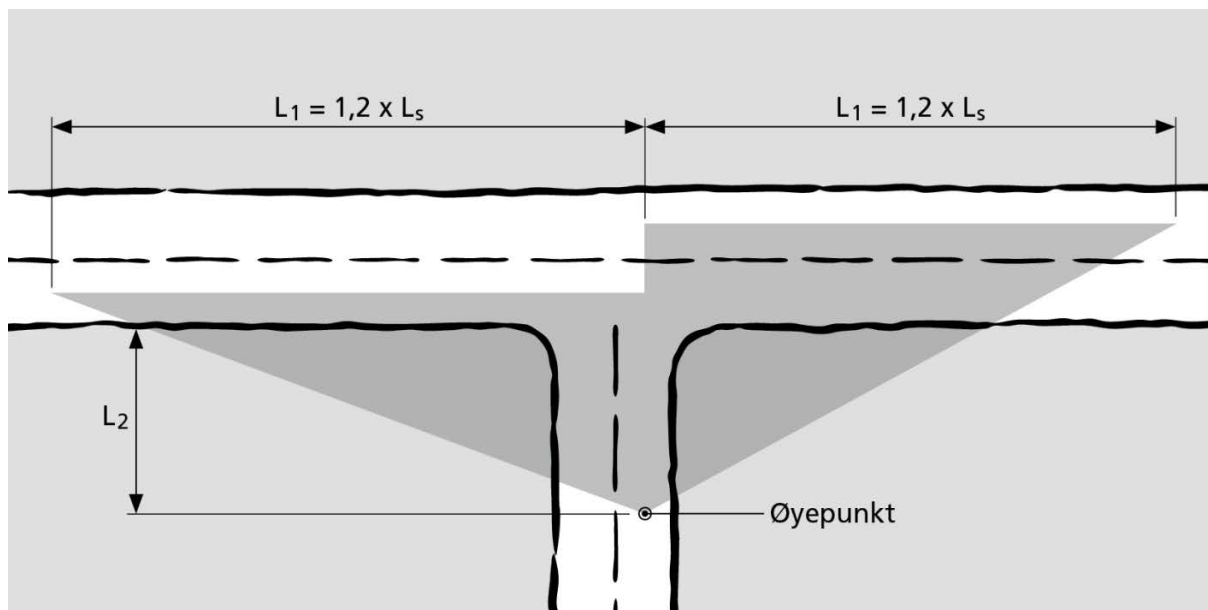


Figur 2-53 Siktrydding med hjulgående gravemaskin (Begge foto: Risa)

Hjulgående gravemaskin er effektiv ved siktrydding i kryss utenfor tettbygd strøk.

**Husk arbeidsvarsling ved denne type arbeid!**





| Fartsgrense (km/t) | Siktkrav L1 (m) |
|--------------------|-----------------|
| 30                 | 24              |
| 40                 | 36              |
| 50                 | 66              |
| 60                 | 84              |
| 70                 | 108             |
| 80                 | 138             |

| Fartsgrense (km/t) | Siktkrav L2 (m) |
|--------------------|-----------------|
| 60 eller mindre    | 6               |
| Over 60            | 10              |

Figur 2-54 Siktkrav i forkjørsregulerte kryss (hentet fra Håndbok R610 og D2-S06 i kontrakt).

Figur 2-54 ovenfor viser siktkrav i forkjørsregulerte kryss.

**Eksempel:** Dersom fartsgrensen på gjennomgående veg er 80 km/t, skal en bilfører fra sidevegen kunne se et kjøretøy 138 m til hver side for krysset 10 m inn i sidevegen.



Dette krysset ligger i kurve og byr på en spesiell utfordring. Snøen som ligger i innerkurven vil hindre sikt når bilisten nærmer seg krysset, selv om han muligens vil ha tilstrekkelig sikt 10 m inn i sidevegen. Det er derfor behov for å fjerne snøen også i innerkurven, i tillegg til de tradisjonelle sikt-trekantene.

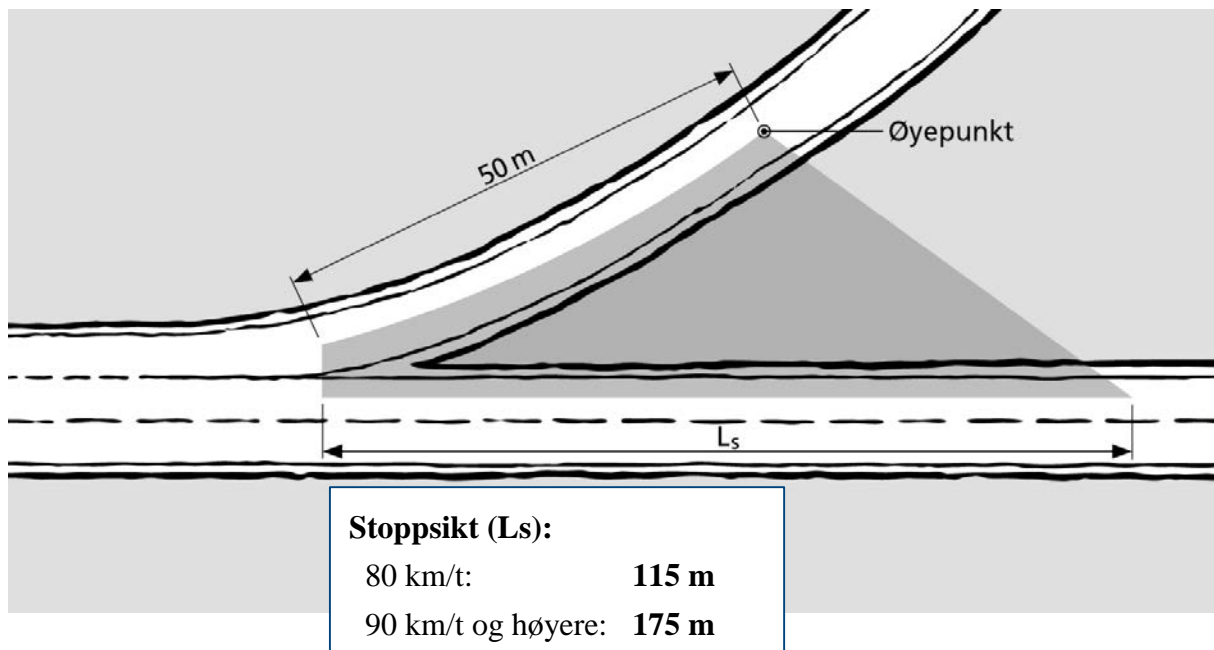
*Figur 2-55 Manglende sikt i kryss (Foto: Risa)*



Det er også behov for sikt ved utkjøring fra sideanlegg.

*Figur 2-56 Manglende sikt ut fra rasteplass (Foto: Arild Nærum)*

Man har god sikt fra en lastebil eller en traktor. Det er viktig å huske at det skal være ryddet slik at man også har god sikt fra en personbil.



Figur 2-57 Påkjøringsramper. Areal med krav til sikt kryss (hentet fra Håndbok R610 og D2-S06 i kontrakt)

Ved påkjøringsramper i kryss skal en bilfører på hovedvegen kunne se et kjøretøy på veg ned rampen 50 m før det er nede ved møte mellom rampe og hovedveg. Avstanden fra kjøretøyet på hovedvegen fram til møtepunktet skal tilsvare stoppesikt for hovedvegen (se Figur 2-57).

**Eksempel:** På en motorveg med fartsgrense 80 km/t skal et kjøretøy på hovedvegen 115 m før krysset se et kjøretøy 50 m oppe i rampen



Figur 2-58 Ikke tilstrekkelig sikt fra påkjøringsrampe til motorveg (fartsgrense 100 km/t) (Foto: Arild Nærum)

Rydding av slike påkjøringsramper krever utarbeidelse av Sikker-Jobb-Analyse (SJA). Dessuten skal man ha god arbeidsvarsling, fordi dette krever at man rydder mot kjøreretningen.

Høye brøytekanter må fjernes for å sikre sikt og gi plass til utbrøyting av snø, se Figur 2-59.



*Figur 2-59 Fjerning av høye brøytekanter Foto: Statens vegvesen)*

### **2.2.11 Skilt**

Det er viktig for trafiksikkerheten at skilt også er synlige vinterstid. Spesielt viktige er fareskilt, fartsgrenseskilt og retningsmarkeringer i kurve.



*Figur 2-60 Nedsnødd fareskilt (Foto: Toralf Johansen)*





*Figur 2-61 Fartsgrenseskilt delvis skjult av snø som har ligget en stund  
(Foto: Toralf Johansen)*



*Figur 2-62 Retningsmarkering i kurve før rydding og etter rydding. Husk supplering av brøytestikk (Begge foto: Statens vegvesen)*

## **2.2.12 Blindsone**

De siste årene har flere personer omkommet i forbindelse med arbeid på eller langs veg. Blindsone har vært medvirkende årsaker i flere av ulykkene.

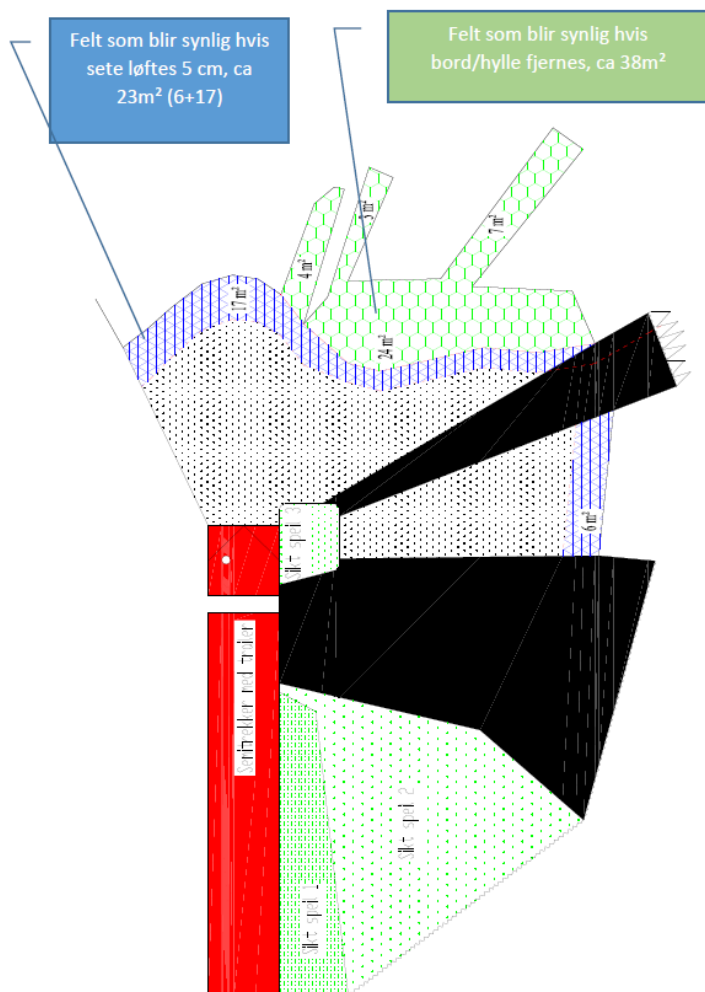


*Figur 2-63 Lesseapparatet brukes til å heve og senke brøyteskjæret. Dette skaper ekstra blindsoner. (Foto: Jahn Ivar Systad)*



*Figur 2-64 Her står det en person som er skjult av armen på lesseapparatet (Foto: Jahn Ivar Systad)*

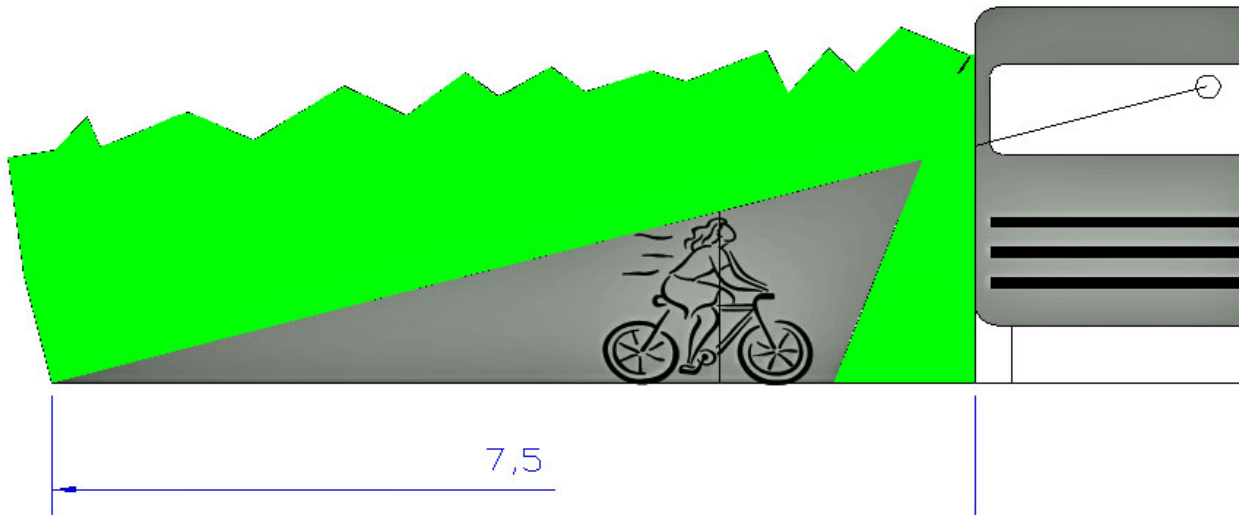
Kjøretøyets konstruksjon gjør at det blir blindsoner. Etter flere alvorlige ulykker ser man at store blindsoner har oppstått som følge av at det er montert sikthindrende elementer. Det er førers ansvar å sørge for at kjøretøyet er i forsvarlig og forskriftsmessig stand. Jamfør Vegtrafikkloven §23.



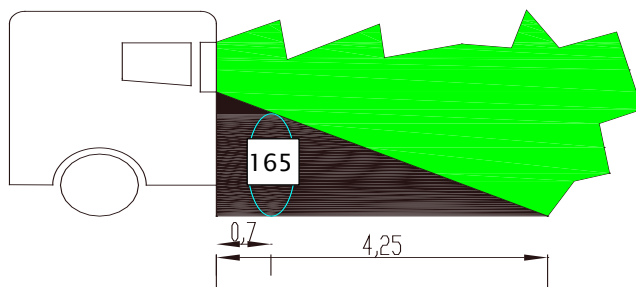
Figur 2-66

Gjenstander på ettermontert bord skaper blindsoner (de «grønne armene» i figuren til venstre).

Figur 2-65 Blindsoner fra lastebilhytte. Bilen er tegnet i rødt. I mørke soner er det null sikt. Grå soner er delvis blindsoner. Se illustrasjonene på neste side. Figuren viser også at sikten kan bedres vesentlig dersom ettermontert bord/hylle fjernes. Bedre sikt kan også oppnås ved at setet løftes.



Figur 2-67 Blindsoner på høyre side av lastebil. Se grå sone på figur 2-65



Figur 2-68 Blindsoner foran lastebil. Se grå sone på figur 2-65.



### 2.2.13 Si ifra om uheldige forhold – også utenfor eget ansvarsområde



Figur 2-69 Veltet tre som er kappet og utgjør påkjørselsfare (Foto: Kjell Stangborli)



Figur 2-70 Uheldig lagring av tømmer oppå snøen (Foto: Arild Nærum)



Figur 2-71 Stokk havner ut i vegen ved snøsmelting (Foto: Reidar Dåstøl)

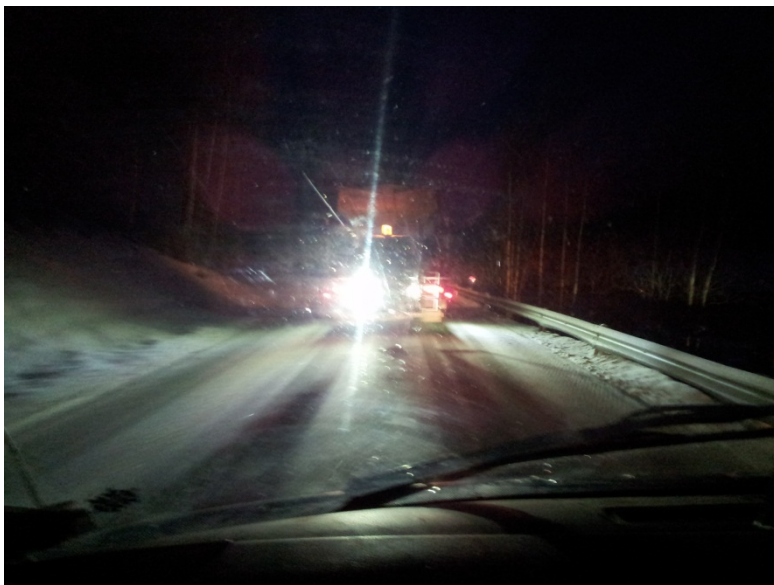
Når entreprenøren oppdager forhold som kan påvirke trafikksikkerheten, må dette rapporteres til byggherre. Eksempler kan være tømmer eller annet utstyr som lagres nær vegen og som kan være farlig for trafikantene. Vegtrafikksentralene (VTS) på telefon 175 kan også kontaktes.

## 2.2.14 Lysbruk



*Figur 2.72 Synlighet ved bruk av nærlys – og ved parklys (Begge foto: Jan Ø Pedersen)*

Bildene ovenfor illustrerer forskjellen på bruk av nærlys og parklys ved stopp eller parkering langs vegen i mørket. Fjernlys eller nærlys må ikke være tent under stans eller parkering (jfr. trafikkreglene §15). Entreprenøren bør sørge for at kjøretøy som benyttes, automatisk kobler inn parklys når håndbrekket dras til.



*Figur 2-73 Ugreit: Brøytebil med bakovervendt arbeidslys*

Brøyteutstyr som kjører med bakovervendt arbeidslys (se Figur 2-73 ovenfor) kan skape farlige situasjoner i trafikken. Ofte skjer det mens kjøretøyet bare forflytter seg uten at verken plog eller eventuell fres er i funksjon. Bilfører som ligger bak brøytebilen blir blendet, og har store problemer med å foreta en sikker forbikjøring.



Figur 2-74 Eksempel på høyt monterte arbeidslys  
(Foto: Tore Svarverud, Varden.no).

Høyt monterte arbeidslys (se Figur 2-74) kan virke blendende på motgående trafikk, og er spesielt uheldig når gang- og sykkelveger brøytes. Slike skal ikke brukes, men heller bruke høyt monterte kjørellys. Der er det viktig at fotgjenger/syklist har mulighet for blikkontakt med brøytesjåfør for å være sikker på at de er sett.

Vær spesielt oppmerksom når det er barn eller eldre i området.

### 2.2.15 Bruk av varsellys

Under utøvelse av vinterdriftsoppgaver skal gult varsellys benyttes.  
**Varsellys skal være synlig fra alle sider.**

Hensikten med bruk av gult lys er å varsle om **farlige** forhold ved arbeid på og ved veg.

Bruk av gult lys er regulert i Vegtrafikkloven (LOV-1965-06-18-04) /7/:

*Kongen gir regler om adgang til å fravike det som er fastsatt i eller i medhold av §§ 4, 5, 6, 7, 8 og 9 for fører av utrykningskjøretøy, fører av kjøretøy i polititjeneste og fører av vegarbeidsmaskin eller annet kjøretøy som nyttes til arbeid på eller ved veg. Det samme gjelder for fører av kjøretøy i regionvegkontorets tjeneste og offentlig parkeringskontroll-tjeneste.*



Trafikkregler /23/ § 14.3 sier:

*Når det er nødvendig for å hindre fare skal fører av kjøretøy som nyttes til vegarbeid eller liknende og som fraviker vegtrafikkbestemmelse, varsle med blinkende gult lys*

Kjøretøyforskriften /8/ sier:

*Motorvogn som under arbeid på veg nyttes i strid med bestemmelsene i trafikkreglene (jf. vegtrafikkloven § 11), eller som nyttes på en slik måte at den kan være til særlig fare for annen trafikk, skal ha minst en varsellykt som gir blinkende gult lys til alle sider.*

*Lyset skal være synlig til alle sider og innenfor en vertikalvinkel fra minst 5° over til minst 5° under horisontalplanet gjennom lyktens sentrum.*

Vegliste spesialtransport /5/ sier følgende:

*Motorvogn eller vogntog skal være utstyrt med minst en varsellykt som gir blinkende gult lys til alle sider når bredden er over 2,60 m.*

*Varsellys skal derfor være i bruk når bredden på bil og plog overstiger 2,60 m.*

Følgende bestemmelser **kan** det gis noen unntak fra ved bruk av gult varsellys:

- Trafikkregler
- Skiltregler
- Særlige forbud mot trafikk
- Parkering
- Trafikkregulering

Eksempel på dette kan blant annet være:

- Stor bredde
- Kjøring på gang-/sykkelveg og fortau
- Kjøring i kollektiv- og sambruksfelt
- Kjøring med lav fart
- Rydding i kryss, gangfelt og lommer o.l.
- Opplasting og bortkjøring av snø
- Kjøring mot envegsregulering

**For å unngå misbruk og misoppfattelser i trafikken, skal gult lys slås av ved ordinær parkering og etter avsluttet driftsoppgave.**



*Bruk av varsellys fratar deg ikke noe ansvar for trafikksikkerheten.*

**Den som avviker fra regelverket har et hovedansvar.**

God planlegging vil kunne minimalisere behov for avvik.

### **2.2.16 Samarbeid med naboroder og nabokontrakter**

Av hensyn til trafikksikkerheten er det viktig at standarden på vegnettet er lik, og at man unngår ulogiske sprang i standard i overganger mellom ulike roder, veger og kontrakter der hvor dette medfører økt risiko for ulykker.

Sprang i standard kan føre til ulykker – se bildet nedenfor. Det bør derfor etableres rutiner som sikrer at standarden er lik på steder med forhøyet risiko for ulykker der trafikantene ikke forventer standardsprang.



*Figur 2-75 Ulykker kan skje som følge av ulik standard mellom kontraktsområder*

Innen et område er det viktig å avklare arbeidsrekkefølgen for arbeid på gang-/sykkelveger, bussholdeplasser, tilgrensende veger osv.

Dette for at arbeidet skal kunne utføres på mest mulig effektiv måte, og samtidig best mulig under pågående værhendelse.

## KAPITTEL 3 METEOROLOGI OG BESLUTNINGSSTØTTE

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 3.1     | <i>Innledning</i> .....                                   | 79 |
| 3.2     | <i>Beslutningsstøtteverktøy</i> .....                     | 80 |
| 3.2.1   | <i>Halo – produkter fra Meteorologisk Institutt</i> ..... | 81 |
| 3.2.1.1 | <i>Tekstvarsler</i> .....                                 | 81 |
| 3.2.1.2 | <i>Meteogrammer</i> .....                                 | 82 |
| 3.2.1.3 | <i>Analyse- og prognosekart</i> .....                     | 85 |
| 3.2.1.4 | <i>Lavtrykk og fronter</i> .....                          | 85 |
| 3.2.1.5 | <i>Satelittbilder</i> .....                               | 86 |
| 3.2.1.6 | <i>Radarbilder og –animasjoner</i> .....                  | 86 |
| 3.2.2   | <i>Statens vegvesens værstasjoner</i> .....               | 87 |
| 3.2.2.1 | <i>Sensorer</i> .....                                     | 87 |
| 3.2.2.2 | <i>Plassering</i> .....                                   | 88 |
| 3.2.2.3 | <i>Vegbanetemperatur</i> .....                            | 88 |
| 3.2.3   | <i>Vegvær</i> .....                                       | 89 |
| 3.3     | <i>Værsituasjoner, eksempler</i> .....                    | 90 |
| 3.3.1   | <i>Oppklaring etter skyet periode</i> .....               | 90 |
| 3.3.2   | <i>Kveld og natt, stille og klart</i> .....               | 90 |
| 3.3.3   | <i>Morgen, stille og klart</i> .....                      | 91 |
| 3.3.4   | <i>Klarvær og utfelling av rim/is</i> .....               | 91 |
| 3.3.5   | <i>Vind</i> .....   | 91 |



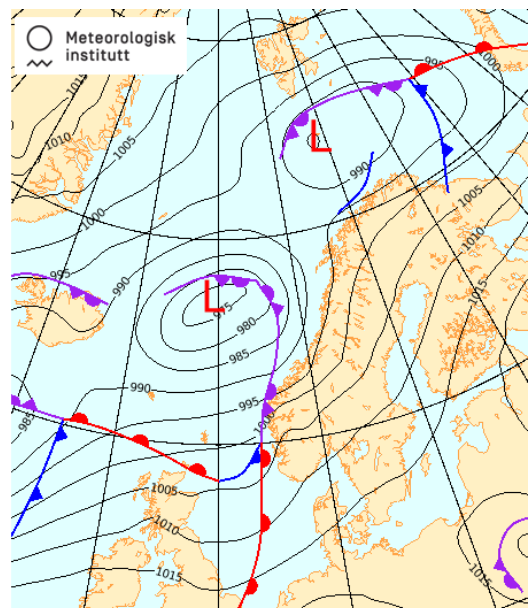
## 3 METEOROLOGI OG BESLUTNINGSTØTTE

### 3.1 Innledning

I Norge har alle et forhold til været, og været påvirker ofte våre daglige gjøremål og også manges arbeidsdag. I overgangsperiodene om høsten og våren kan frostnetter føre til rim og glatte vegbaner. Om vinteren er det mange steder snøen som gir de største utfordringene, og kombinasjonen vind og snø kan forårsake store fokkskavler. For ikke å snakke om strekninger hvor temperaturene varierer omkring 0 grader C som gjør at preventiv salting er et nødvendig tiltak for å unngå tilfrysing. For å minimere problemene for vegnettet har entreprenører med vinterdriftskontrakter tilgang på mange ulike hjelpemidler og værvarsler.

Det er imidlertid ikke mulig å varsle været helt riktig alle steder til alle tider, fordi været kan variere mye over små avstander, og det er svært avhengig av både den storstilte vær-situasjonen og det lokale terrenget.

Norge ligger «gunstig» til for mye vær vinterstid på grunn av den lange kysten vår. Alt været som kommer vest fra havet treffer våre områder - store lavtrykkssystemer dannes over det amerikanske kontinentet og blir fraktet med vestavinden mot oss. Lavtrykkene består av fronter (varm- og kaldfronter, se kap. 3.2.1.4) som fører med seg temperaturendringer, vind og skyer med nedbør. Disse lavtrykkene treffer kysten ulike steder og gir forskjellig vær fra landsdel til landsdel. Det kan for eksempel være ruskevær og mye nedbør sør for Stadt mens det er rolig og klarvær fra Trøndelag og videre nordover. Hvis lavtrykket treffer kysten langt nord og gir mye nedbør og vind her, kan sørlige områder ha finvær og sol.



Figur 3-1 Prognosekart som viser et stort lavtrykkssystem på veg mot Norge.

Lokale forhold har også mye å si. Fjell, daler og trange fjorder påvirker hvordan vinden og været beveger seg. Vinden må *over fjellet* og *langsetter* dalen og dette har noe å si for eksempel opphopning av snø. Det er også



forskjell i nedbørsmengde avhengig av om vi befinner oss på den siden av fjellet der vinden og nedbøren treffer eller om vi er på lesiden. Dette gjør at det kan være store forskjeller i føreforhold over ganske små områder. En driftskontrakt kan altså ha mange forskjellige værtyper.

Andre lokale forhold som nærhet til åpent vann, bruer, områder som ligger i skygge og mengden skog ved vegbanen påvirker også føreforholdene. Slike punkter kan være utsatte for tidlig tilfrysing og er ekstra viktige å være oppmerksomme på for å unngå glatte vegbaner.

Som tidligere nevnt er det umulig å alltid ha et 100 % riktig varsel for hvordan været vil bli på et bestemt sted. MEN – for vinterdriftsentreprenører er det mange gode hjelpemidler tilgjengelig for å få så god oversikt som mulig over vær-situasjonen som gjelder akkurat nå og litt fram i tid. I tillegg til informasjonen fra de ulike verktøyene er det viktig å trekke inn all den erfaring og lokalkunnskap vi selv eller kollegaene har for å kunne utføre best mulig vinterdrift.

### **3.2 Beslutningsstøtteverktøy**

Entreprenører med driftskontrakter for vinterdrift har tilgang på flere ulike verktøy og hjelpemidler for beslutningsstøtte:

- Halo: produkter fra Meteorologisk institutt
- Vegvær: observasjoner og kamerabilder fra Statens vegvesens værstasjoner, samt prognoser for vegbanen
- Værvarsler på yr.no, storm.no, i radio, på tv, i aviser...

Noen av verktøyene gir oversikt over *observasjoner* bakover i tid og fram til nåtid. Ut fra historiske observasjoner kan man se hvordan en måleverdi, for eksempel lufttemperatur, har endret seg over tid, for eksempel siste døgn. Radar- og satellittbilder er andre verktøy som gir observasjoner bakover i tid for å se utviklingen av været fram til nåtid.

Andre hjelpemidler er *prognoser/varsler* om hvilken værtype som forventes i en gitt tid framover. Dette er for eksempel meteogrammene på Halo (og yr.no), samt værvarslene som blir presentert i radio og på tv.

Alle disse hjelpemidlene vil gi en god oversikt over den gjeldende vær-situasjonen, men det er viktig å tolke de forskjellige hjelpemidlene på riktig måte. Dette kapittelet skal gi deg litt kunnskap om det.

Det aller beste verktøyet en entreprenør kan ha er imidlertid *erfaring og lokalkunnskap*! Det er svært verdifullt å kjenne til hvilke vær-situasjoner som kan gi lokalt vanskelige føreforhold; for eksempel vindretninger som fører til opphopning av snø/fokkskavler, områder hvor det alltid faller mye nedbør, eller spesielle punkter hvor det fryser på tidlig.

Til sammen vil riktig bruk av hjelpemidler sammen med god lokalkunnskap være det beste utgangspunktet for en godt planlagt og gjennomført vinterdrift.

### **3.2.1 Halo – produkter fra Meteorologisk Institutt**

Alle entreprenører med driftskontrakter skal få tilgang til Halo.

**På operatørkurset får du vite hvordan du får brukernavn og passord, samt link til internettsiden Halo.**

I Halo finnes mange forskjellige produkter:

- Meteogrammer (kort- og langtid)
- Radarbilder og radaranimasjoner
- Tekstvarsler
- Satellittbilder
- Kart som viser analyse, eller prognose over den storstilte vær-situasjonen
- Spesialprognoser, for eksempel lufttemperatur- og vindkart

De produktene som brukes mest av entreprenører er meteogram, radarbilder og radaranimasjoner, men alle produktene kan gi veldig god informasjon avhengig av hvilken vær-situasjon det er.

#### **3.2.1.1 Tekstvarsler**

Tekstvarsler er de eneste produktene i Halo som er bearbeidet av en meteorolog. Selv om tekstvarslene gjelder for store områder, så kan man hente ut god informasjon om den storstilte vær-situasjonen, for eksempel når det er lavtrykk på veg inn mot kysten fra havet. Det finnes tekstvarsler for dagen i dag, og for 8-9 dager framover

### 3.2.1.2 Meteogrammer

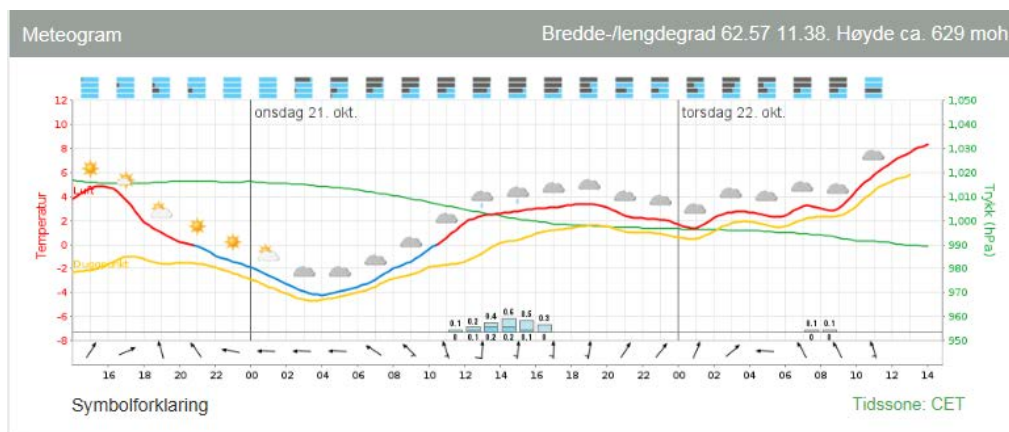
Et meteogram er en grafisk fremstilling av et punktvarsel, og presenterer et værvarsel basert på en modell. I Halo finnes både korttids- og langtidsmeteogrammer, hhv. for 48 timer og 9-10 døgn framover

I meteogrammet vises prognoser for:

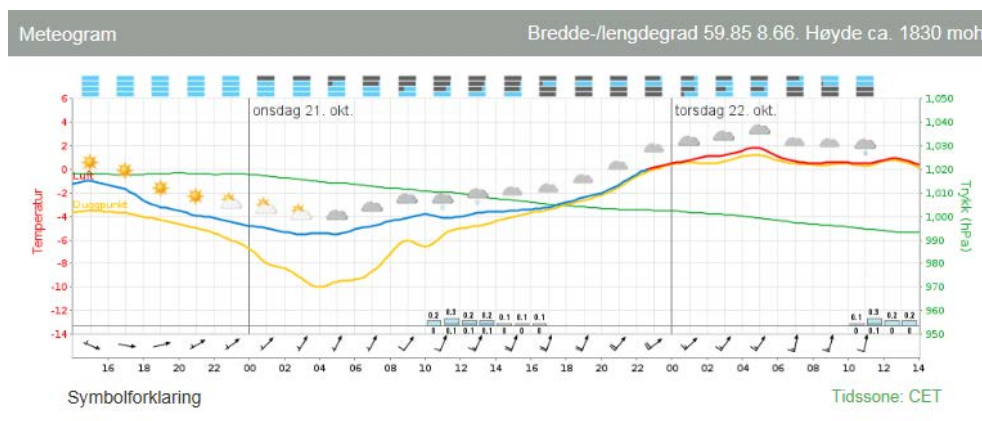
- *Lufttemperatur.* Lufttemperatur angis i grader Celsius og varsles for en høyde på 2 m over bakken. Lufttemperaturen er heltrukken rød strek ved plussgrader og blå strek ved minusgrader.
- *Duggpunktstemperatur.* Duggpunktstemperatur er i grader Celsius og vises som heltrukken gul linje. Definisjon av duggpunktstemperatur er "den temperaturen luften må avkjøles til for å bli mettet", dvs for å få dugg eller rim. Duggpunktstemperaturen sier altså noe om hvor mye fuktighet det er i luften.

Når det er stor avstand mellom lufttemperaturkurven og duggpunktstemperaturkurven i meteogrammet så er luften tørr og det er liten fare for utfelling av dugg eller rim.

Når det er liten avstand, eller kurvene ligger oppå hverandre, så er luften fuktig og det er fare for utfelling av dugg (ved plussgrader) eller rim (ved minusgrader).



Figur 3-2 Meteogram med tørr luft midt på dagen 20. okt. før det blir høyere luftfuktighet utover kvelden og natt til 21. okt., og etter hvert kommer det også litt nedbør. Det er liten fare for utfelling av fuktighet på dagen 20. okt., men økende fare utover kvelden og natta.



Figur 3-3 *Meteogram med fuktig luft i hele perioden. Her er det stor fare for utfelling av is/rim ved minusgrader de to første døgnene.*

- **Luftrykk.** Luftrykket er vekten av en luft søyle fra bakken og opp til toppen av atmosfæren. Trykket vises som en heltrukken grønn linje og er i hPa (som i praksis er det samme som millibar). Kald luft er tyngre enn varm luft, så endring i luftrykk (vekt) betyr at vi får en annen type luft inn over området, og dermed en annen type vær.
- **Nedbør.** Nedbørmengden angis som blå søyler og enheten er mm i form av vann. Tommelfingerregelen er at 1 mm vann/regn = 1 cm snø. Nedbørsøylen viser 1 time i kortidsmeteogrammet. I langtidsmeteogrammet varsles nedbøren for 6 timer av gangen.
- **Vindretning og –styrke.** Det er den dominerende vindretning og vindhastighet i 10 meters høyde over bakken som angis. Kortvarige vindkast kan være betydelig sterkere. Vindpilen viser hvilken vei vinden blåser. Vindstyrken angis i form av streker på pila hvor en lang strek er 5 m/s og en kort strek er 2,5 m/s. Vinden i meteogrammet varsles ofte litt for svakt, spesielt når det er sterkt vind. Vindvarselet stemmer best nær kysten.

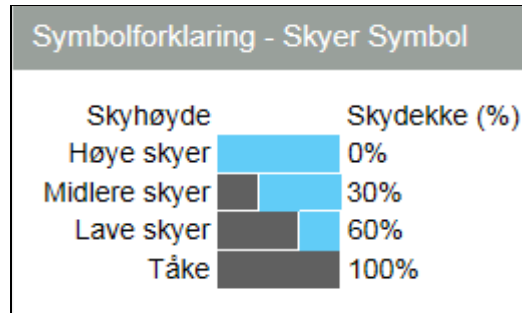


Symbolforklaring - Vind Symbol

| Navn         | Symbol | m/s         | knop    |
|--------------|--------|-------------|---------|
| Stille       |        | 0.0 - 0.2   | 0 - 1   |
| Flau vind    |        | 0.3 - 1.5   | 1 - 3   |
| Svak vind    |        | 1.6 - 3.3   | 4 - 6   |
| Lett bris    |        | 3.4 - 5.4   | 7 - 10  |
| Laber bris   |        | 5.5 - 7.9   | 11 - 16 |
| Frisk bris   |        | 8.0 - 10.7  | 17 - 21 |
| Liten kuling |        | 10.8 - 13.8 | 22 - 27 |
| Stiv kuling  |        | 13.9 - 17.1 | 28 - 33 |
| Sterk kuling |        | 17.2 - 20.7 | 34 - 40 |
| Liten storm  |        | 20.8 - 24.4 | 41 - 47 |
| Full storm   |        | 24.5 - 28.4 | 48 - 55 |
| Sterk storm  |        | 28.5 - 32.5 | 56 - 63 |
| Orkan        |        | 32.6 -      | 64 -    |

Figur 3-4 Vindsymboler med navn og vindhastigheter (halo.met.no).

- **Skydekket.** Skydekket angis i en boks med 4 nivåer/etasjer. Boksen viser både prosentandelen av himmelen som er dekket av skyer (sort strek) og hvilken høyde skyene er i. De forskjellige nivåene er:
  - **HØYE:** Nederste del av skyen er 5000 m eller mer over bakkenivå
  - **MIDD:** Nederste del av skyen er 2000 - 5000 m over bakkenivå
  - **LAVE:** Nederste del av skyen er 200 - 2000 m over bakkenivå
  - **TÅKE:** Nederste del av skyen er lavere enn 200 over bakkenivå



Figur 3-5 Boks med skydekke og skyhøyde. Her varsles det 100 % tåke, 60 % lave skyer og 30 % midlere skyer.

- *Værsymbol.* Værsymboler kan brukes istedenfor skysymboler, og vises slik man ser dem på TV og i aviser. Værsymbolet gir imidlertid ingen informasjon om høyden på skyene.

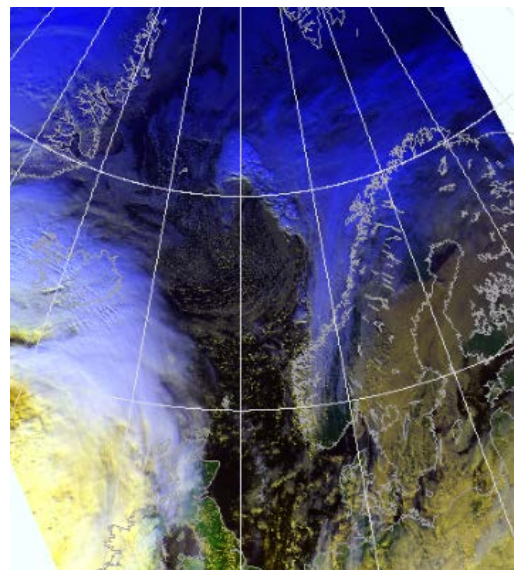
### 3.2.1.3 Analyse- og prognosekart

Et *analysekart* er en tolkning av værsituasjonen på et bestemt tidspunkt = *nåtilstanden*. Et *prognosekart* er en framstilling av værvareselet/værprognosen *framover* i tid. Begge kartene ligner på de kartene vi ser på værmeldingen på tv, se figur 3.1. Kartene viser plasseringen av lavtrykk (rød "L"), høytrykk (blå "H"), frontlinjer (røde, blå og lilla linjer) og isobarer (svarte linjer gjennom punkter med samme bakketrykk). Det er også noen symboler for vær, for eksempel er tre horisontale streker et symbol for tåke.

### 3.2.1.4 Lavtrykk og fronter

En *front* er skillet mellom to lufttyper mht. temperaturen, altså skillet mellom varm og kald luft.

Ved en *varmfront* er varm luft på frammarsj; en varm luftmasse skyver en kaldere luftmasse foran seg. En *kaldfront* er et skille der en kald luftmasse "dytter" vekk en varmere luftmasse.



Figur 3-6 Satellittbilde som viser et stort område med skyer fra Trøndelag og nordover. Et nytt skysystem ligger ute i havet og er på veg inn mot Norskekysten.

### 3.2.1.5 Satellittbilder

Satellittene ser skyer (ikke nedbør), og gir en oversikt over den storstilte vær-situasjonen. Vi kan gjenkjenne lavtrykk, fronter og skytyper og se hvordan disse beveger seg mot våre områder.

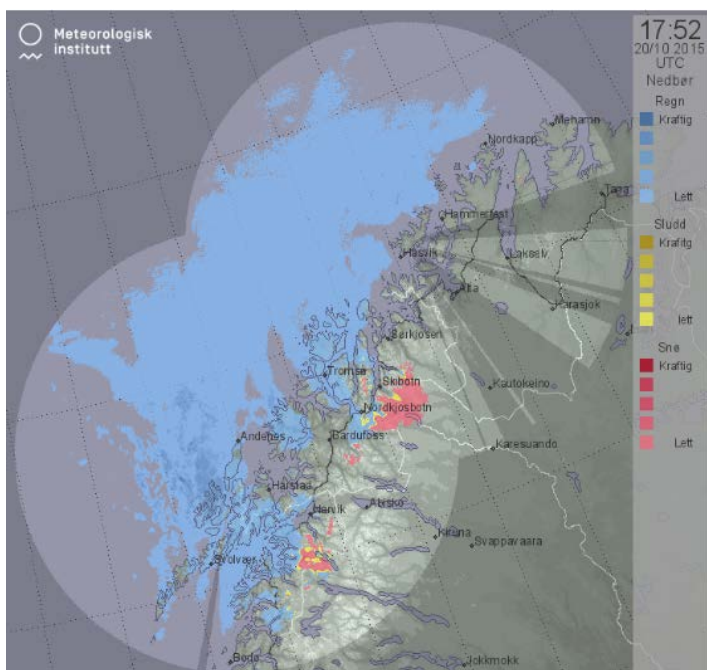
### 3.2.1.6 Radarbilder og -animasjoner

Det finnes både radarbilder og animasjoner i Halo. Animasjonene viser hvordan nedbøren har flyttet seg de siste timene og fram til nå.

Radaren ser nedbør (ikke skyer), og viser nedbørintensitet i mm/time (sterk farge = høy intensitet, svak farge = lav intensitet) og har forskjellige farger for å vise om nedbøren kommer som regn (blå), sludd (gul) eller snø (rød).

Vi kan også se om det er frontnedbør (jevnt nedbørsfelt), eller om det er bygenedbør ("dotter").

Jo nærmere radaren vi er, jo sikrere er observasjonene. Det er også viktig å merke seg om det er terrengskygge på radarbildet – nedbør som ligger i radarskygge vises ikke på bildet.



Figur 3-7 Radarbilde som viser et sammenhengende nedbørsfelt inn mot Nord-Norge.

### 3.2.2 Statens vegvesens værstasjoner

Det finnes ca. 300 værstasjoner langs riks- og fylkesvegene i Norge (pr 2015). Værstasjonene samler observasjoner og gir oversikt over værforholdene langs vegnettet.

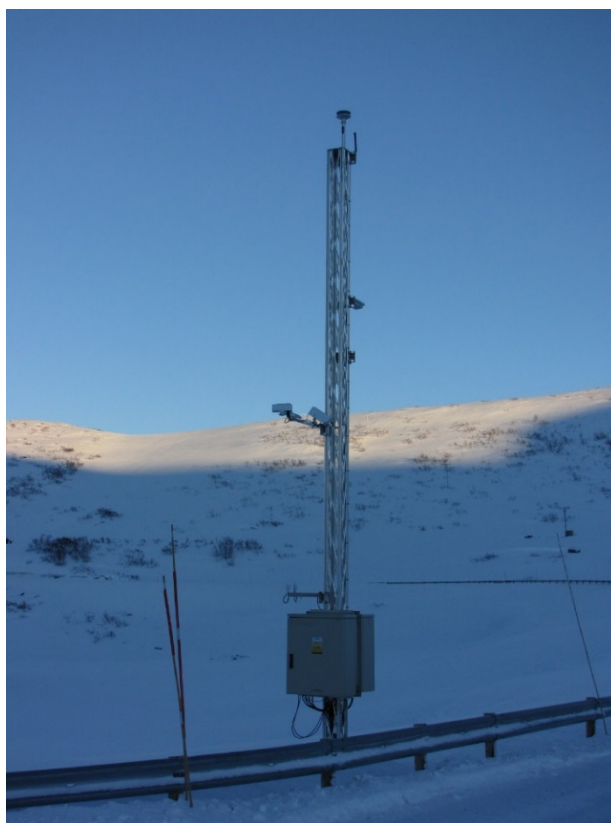
#### 3.2.2.1 Sensorer

I henhold til ny kravspesifikasjon for værstasjoner skal en standard værstasjon levere følgende måleverdier:

- Lufttemperatur (måles 2 m over vegbanen)
- Relativ fuktighet (måles 2 m over vegbanen, og brukes sammen med lufttemperatur for å beregne dugpunktstemperatur)
- Vegbanetemperatur (måles enten med en sensor frest ned i vegoverflata, eller en overhengende sensor)
- Nedbørsmengde/intensitet/type (måles 4 m over bakken)
- Kamera

Ved behov er det også mulig å ha ekstra sensorer med spesielle måleverdier som for eksempel:

- Vindretning og vindstyrke (måles 10 m over bakken, veldig viktig måleverdi på fjelloverganger og bruer)
- Stråling (brukes for å raskt observere endring i skydekket som sier noe om oppvarming og avkjøling av lufttemperatur og vegbanetemperatur)
- Restsalt og frysepunkt (måles i vegbanen, er avhengig av at vegbanen er fuktig for å måle restsalt)
- Friksjon (måleverdien er et estimat, måles ikke med friksjonshjul)  
føreforhold (tørr, våt/vannfilm, is/rim/glatt, snø)



Figur 3-8 Værstasjon Vikafjell.



Valg av ekstra måleverdier avhenger av værstasjonens plassering og formålet med målingene.

### 3.2.2.2 Plassering

Værstasjonene står på ulike steder langs vegnettet, stort sett fordelt på tre ulike typer plasseringer.

Noen værstasjoner er plassert på steder med fare for tidlig tilfrysing av vegbanen (broer, skyggeområder, kuldegroper), noen på fokkutsatte steder (fjelloverganger, høydedrag), og noen er plassert i punkter hvor de representerer klimaet og værforholdene i et litt større område rundt selve værstasjonen (områderepresentative).

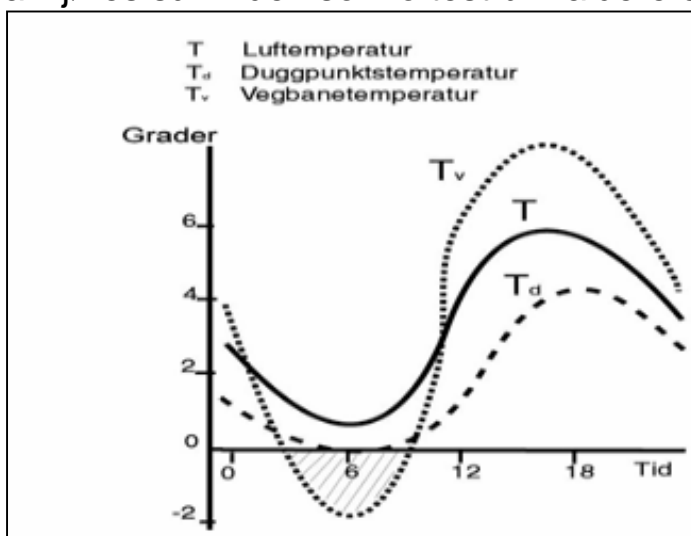
Det er svært viktig å vite hvor værstasjonen er plassert når man skal bruke og tolke observasjonene!

### 3.2.2.3 Vegbanetemperatur

Den aller viktigste måleverdien på en værstasjon er vegbanetemperatur, siden det er denne som har betydning for om det blir is/rim på vegkroppen.

Vegkroppen oppfører seg annerledes enn luft ved både oppvarming og avkjøling, særlig når det er bar veg.

På klarværsdager uten skyer vil sola varme opp vegbanen slik at den blir mye varmere enn lufta. Når sola går ned om kvelden og vegbanen avkjøles så vil den som oftest bli kaldere enn lufta. Dette vises i Figur 3-9



Figur 3-9 Døgnvariasjon av lufttemperatur (T), duggpunktstemperatur (T<sub>d</sub>) og vegbanetemperatur (T<sub>v</sub>).

Her ser vi hvordan lufttemperaturen og vegbanetemperaturen varierer gjennom et døgn. Når det er overskyet vil det ikke være så stor forskjell mellom lufttemperatur og vegbanetemperatur fordi skyene demper temperatursvingningene gjennom døgnet; det blir ikke så varmt om dagen og heller ikke like kaldt om natta.

For å vite noe om hvordan føreforholdene er eller vil utvikle seg, så må vi derfor se på hvordan vegbanetemperaturen og duggpunktstemperaturen er *i forhold til hverandre*.

Det er fare for at det blir dugg eller rim når vegbanetemperaturen er *lavere* enn duggpunktstemperaturen. Hvis det er plussgrader vil det avsettes dugg og vegbanen blir våt. Hvis det er minusgrader vil det avsettes rim/is på vegbanen og det blir glatt.

#### *Glatt vegbane:*

Det oppstår fare for glatt vegbane når vegbanetemperaturen er lavere enn duggpunktstemperaturen og vegbanetemperaturen *samtidig* er lavere enn 0 °C.

Dersom vegnettet er saltet vil frysepunkttemperaturen ikke lenger være 0 °C, men lavere. Hva den eksakt er, vil avhenge av saltkonsentrasjonen, og saltkonsentrasjonen kan igjen variere på tvers og på langs av vegen. Vi må endre regelen over:

#### *Glatt vegbane – for saltet vegbane:*

Det oppstår fare for glatt vegbane når vegbanetemperaturen er lavere enn duggpunktstemperaturen og vegbanetemperaturen samtidig er lavere enn frysepunkttemperaturen.

### **3.2.3 Vegvær**

Vegvær er et system som skal gi bedre informasjon om værforholdene langs riks- og fylkesvegene i Norge for vinterdriftsentreprenører, byggeledere og Vegtrafikksentralene.

Dette gjøres ved å tilby en WEB-løsning som viser værobservasjoner fra Statens vegvesens værstasjoner, samt prognoser for vegbanetemperatur og føreforhold. Føreforholdene som varsles er: tørt, vått, snø, rim/is/glatt,

snøfokk ved svak vind, snøfokk ved sterk vind og risiko/fare (vanskelig kjøreforhold som underkjølt regn).

**På operatørkurset får du link til Vegvær, og du får vite hvordan du får brukernavn og passord.**

Med god planlegging vil flere tiltak kunne gjøres til riktig tid, for eksempel planlagte preventive salttiltak istedenfor hastetiltak når det brått fryser på. Systemet vil medvirke til bedre kjøreforhold, mindre miljøbelastning og færre ulykker.

### **3.3 Værsituasjoner, eksempler**

I dette kapitlet gis det noen eksempler på værsituasjoner som kan gi vanskelige føreforhold.

#### **3.3.1 Oppklarning etter skyet periode**

Ved oppklarning etter en skyet og nedbørsrik periode med temperaturer omkring 0 °C øker faren for tilfrysing.

Dersom denne situasjonen inntreffer på kvelden synker temperaturen fort pga. utstråling fra bakken om kvelden og natta. Fordi lufta ofte er fuktig, kan rim dannes hurtig. Dersom det har kommet regn i løpet av den tiden det var overskyet kan dette vannet fort fryse til is på vegen.

En strålingssensor på en værstasjon kan være nyttig i denne situasjonen. Fra denne kan man oppdage om skydekket sprekker opp før en tilfrysing skjer.

#### **3.3.2 Kveld og natt, stille og klart**

Ved temperatur rett over frysepunktet er denne værsituasjonen meget vanskelig fordi plutselig tilfrysing kan forekomme. På grunn av at vegbanen hurtig avkjøles gjennom utstråling kan rim/is dannes raskt.

Hvor mye is som dannes avhenger av temperaturen og luftas fuktighetsinnhold.

Denne typen glatt veg fører til mange ulykker fordi den dannes så raskt, og derfor ofte kommer uventet på bilistene.

Registreringer av relativ fuktighet kan være et hjelpemiddel i denne situasjonen. Ved å følge med på utviklingen for duggpunktstemperatur og

vegbanetemperatur kan man se om den ene synker hurtigere enn den andre

### 3.3.3 Morgen, stille og klart

Dersom det er stille og klart om morgenen kan man også få meget rask tilfrysing. Vegbanen kan i utgangspunktet være kraftig nedkjølt i løpet av natten.

Dette trenger ikke å ha avstedkommet rim hvis fuktighetsinnholdet i lufta nær bakken er lavt i utgangspunktet. Men når sola begynner å varme opp det bakkenære luftsjiktet på morgenen blir det bevegelse i luftlagene.

Hvis fuktigere luft fra høyere luftlag på denne måten kommer i kontakt med den kalde vegoverflata kan det bli hurtig isdannelse.

Igjen er det kurvene for duggpunkt og vegbanetemperatur som vil vise om det er fare for tilfrysing eller ikke. Vind med en viss styrke kan imidlertid bidra til at dette fenomenet ikke skaper noen farlig situasjon.

### 3.3.4 Klarvær og utfelling av rim/is

La oss anta en klar høstkveld med tørr fin asfalt. Lufttemperatur  $T = 3 \text{ C}$  og duggpunkt  $T_d = 1 \text{ C}$ , dvs. den relative fuktighet = 87 %. På grunn av stråling fra bakken synker temperaturen. Mørke flater (f. eks. svart asfalt) stråler mest, det vil si her synker temperaturen mest.

Det er ikke uvanlig at temperaturen i bakken synker til under  $0 \text{ C}$  i løpet av natten. Om natten er vegbanetemperaturen lavere enn duggpunktstemperaturen, noe som betyr at det vil felles ut dugg. Når da vegbanetemperaturen i tillegg er under  $0 \text{ C}$ , vil denne duggen etter all sannsynlighet fryse.

### 3.3.5 Vind

Vindretningen er viktig i forhold til værtypen. Varm fuktig luft inn over kaldt land kan f.eks. føre til tåke, og hvis det er kuldegrader i vegbanen kan fuktigheten i tåken fryse til på dekket.

Ved hjelp av vindmåler på stasjonene kan man se om virkeligheten stemmer overens med det meteogrammet viser. Det er viktig å være klar over at svak vind vil kunne variere 360 grader i løpet av kort tid uten at det vil ha noen innvirkning på været.

Dette fanges ikke nødvendigvis opp i meteogrammet, men det er mulig å observere denne variasjonen i vindretningen ved svake vinder på kurven fra værstasjonen.





## KAPITTEL 4 BRØYTING, SNØ- OG ISRYDDING

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 4.1   | Generelt .....   | 95  |
| 4.2   | Forberedelse .....   | 97  |
| 4.2.1 | Generelt .....   | 97  |
| 4.2.2 | Inndeling i roder .....  | 97  |
| 4.2.3 | Besiktigelse av roden .....  | 98  |
| 4.2.4 | Utstyrskontroll .....  | 100 |
| 4.3   | Krav til brøyteutstyr .....  | 100 |
| 4.3.1 | Plogbredde .....   | 101 |
| 4.3.2 | Merking av plog .....  | 102 |
| 4.3.3 | Innstilling av brøyteplate og plog .....                           | 104 |
| 4.3.4 | Råd om farer og sikkerhet under bruk .....                         | 111 |
| 4.4   | Bærekjøretøy .....   | 113 |
| 4.4.1 | Lastebil .....   | 113 |
| 4.4.2 | Traktor .....  | 113 |
| 4.4.3 | Hjullaster .....   | 115 |
| 4.4.4 | Veghøvel .....   | 116 |
| 4.4.5 | Redskapsbærer .....  | 117 |
| 4.5   | Utstyr for brøyting .....  | 118 |
| 4.5.1 | Plogtyper .....  | 118 |
| 4.5.2 | Vegstål .....  | 133 |
| 4.5.3 | Utstyr for fjerning av slaps .....                                 | 136 |
| 4.5.4 | Snøfreser .....  | 138 |
| 4.5.5 | Utstyr for gang- og sykkelveger .....                              | 139 |
| 4.6   | Gjennomføring .....  | 143 |
| 4.6.1 | Generelt .....   | 143 |
| 4.6.2 | Riktig starttidspunkt .....  | 143 |
| 4.6.3 | Brøyteteknikk .....  | 144 |
| 4.6.4 | Effektivitet av brøyteutstyret .....                               | 146 |
| 4.6.5 | Rydding i byer og tettsteder .....                                 | 150 |
| 4.6.6 | Snø- og ishøvling .....  | 158 |
| 4.6.7 | Snøfresere .....   | 164 |
| 4.6.8 | HMS og brøyting (vinterdrift) .....                                | 167 |
| 4.7   | Brøyting, snø- og isrydding ved ulike<br>vinterdriftsklasser ..... | 171 |
| 4.7.1 | Generelt .....   | 171 |
| 4.7.2 | Kravspesifikasjon for de ulike vinterdriftsklasser .....           | 171 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 4.8   | <i>Vinterdrift av høgfjellsveger og andre spesielt utsatte vegstrekninger .....</i>               | 178 |
| 4.8.1 | <i>Omfanget av veger med trafikkrestriksjoner om vinteren .....</i>                               | 178 |
| 4.8.2 | <i>Vinterstengte veger .....</i>  | 178 |
| 4.8.3 | <i>Veger med kolonnekjøring og midlertidige stengninger .....</i>                                 | 180 |
| 4.8.4 | <i>Brøytetikker .....</i>   | 183 |
| 4.8.5 | <i>Siktlengder langs vegen og i vegkryss .....</i>  | 184 |
| 4.8.6 | <i>Andre oppdrag/utfordringer under vinterdrift av høgfjellsveger .....</i>                       | 184 |
| 4.8.7 | <i>Tiltak for å øke regulariteten og bedre trafikksikkerheten på værutsatte strekninger .....</i> | 187 |

## 4 BRØYTING, SNØ- OG ISRYDDING

### 4.1 Generelt

Brøyte-/ryddeareal omfatter kjøreareal, sideareal og ferdselsareal for gående og syklende. Dette er definert i kontrakt og Håndbok R610 /16/ og vist utdrag av i kapittel 1.2.

Brøyting omfatter all brøyting som beskrevet i kontrakten, f.eks. på:

- Vegbane med vegskulder for kjørende
- Ferdselsareal for gående og syklende
- Busslommer med og uten leskur
- Rasteplasser som er åpne om vinteren
- Kontroll- og veieplasser
- Hvileplasser
- Kollektivtrafikkterminaler
- Ferjekaiers landområde
- Innfartsparkeringsplasser
- Snuplasser
- Havarilommer
- Kjettingplasser og strøsandplasser

Brøyteberedskap er en del av denne oppgaven.

Effektiv brøyting, snø- og isrydding med hyppige tiltak er et viktig grunnlag for god vinterdrift.

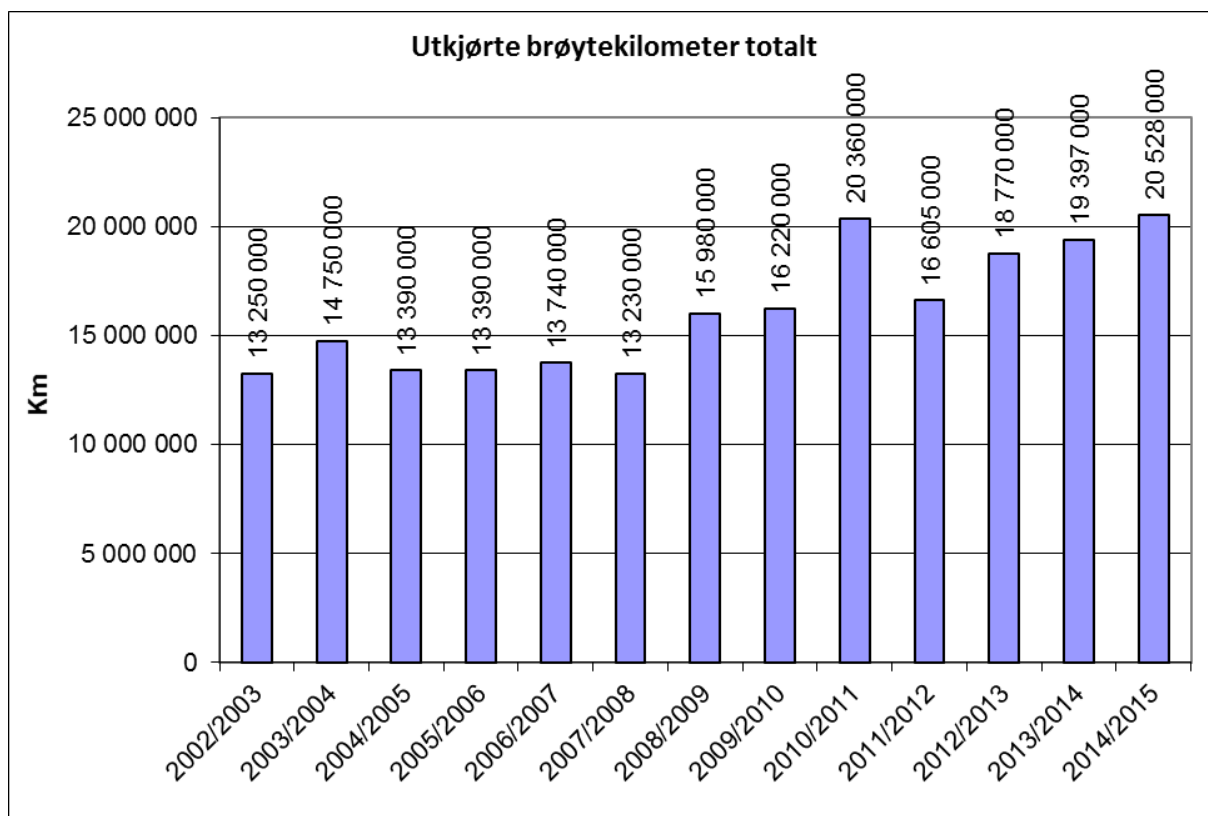
**Snø og slaps skal alltid fjernes før strøing utføres.**



Figur 4-1 Snøbrøyting

Foto: Statens vegvesen





*Figur 4-2 Antall brøytekilometer på riks- og fylkesveger i Norge*

*Figur 4-2 viser at ble det brøytet totalt ca.20,5 millioner km i sesongen 2014/2015 (riks- og fylkesveger i Norge).*

## 4.2 Forberedelse

### 4.2.1 Generelt

Grunnlaget for et godt resultat av vinterdriften legges gjennom et godt forarbeid.

Gode rutiner for utførelse av driftsoppgaver sikrer en best mulig kvalitet på det arbeidet som skal utføres.

For å få et best mulig resultat ved utførelse av oppgaver innen vinterdrift er det viktig at **riktig utstyr velges og benyttes til de ulike oppgavene**. Kontraktene stiller krav til egnethet på utstyr som benyttes i vinterdriften. De fleste har ikke alt utstyr disponibelt til enhver tid. Det er imidlertid viktig at man investerer i det utstyr som er best egnet til de hovedarbeidsoppgaver som skal utføres. Eksempelvis skal det ikke benyttes maskiner og utstyr som er for tunge, brede eller høye i forhold til vegen, bruer eller underganger. Altså er det ikke tillatt med uegnet utstyr. Vurdering av egnethet på utstyr må gjøres tidligst mulig slik at unødvendige kostnader ved anskaffelse av annet utstyr unngås etter kontrakts start. Dette hensynet er også viktig ut fra et sikkerhetsperspektiv. Driften av vegnettet skal utføres på en slik måte at det er til minst mulig ulempe for trafikantene. Det er viktig å huske på at vegnettet normalt er åpent for alminnelig ferdsel til enhver tid, også under brøyting. Skader som måtte oppstå på vegobjekter som følge av bruk av uegnet utstyr er noe entreprenør kan bli stilt økonomisk ansvarlig for. Eksempel på skader entreprenør kan bli stilt ansvarlig for er skader på dekker (for tungt utstyr knekker asfaltkanter), rekkverksskader ved for stort og bredt utstyr eller andre skader på installasjoner langs vegen som skades som følge av uegnet utstyr.

### 4.2.2 Inndeling i roder

**Riktig tilpasset rodelengde legger grunnlaget for et godt resultat gjennom vinteren. Kontrakten angir maksimal dimensjonerende hastighet. Ofte må vesentlig lavere hastighet benyttes i dimensjoneringen.**

Rodelengden må avgrenses slik at det er mulig å holde seg innenfor maksimal syklustid for brøyting, iht. de forskjellige vinterdriftsklasser.

Det er ikke bare antall kilometer som teller, men også hvilke forhold det er på strekningen med hensyn til f.eks. antall kryss, trafikkmengder og vegstandard. Husk at alle arealer på roden skal bearbeides med brøyting

slik at godkjent føreforhold oppnås innen syklustiden. Gamle begreper som gjennombrøytet og utbrøytet er nå slått sammen og omfattes av begrepet **syklustid**.

#### **Syklustid (vinterdrift, R610):**

Tidsbruk mellom hver gang **hele** brøyte-/strøarealet er bearbeidet med brøyting eller strøing.

Eller sagt på en litt annen måte: tidsforbruk for å bearbeide hele brøyte-/strøarealet med brøyting og/eller strøing.

Syklustid beregnes uten forsinkelser som skyldes trafikk eller hendelser. Kontraktens krav til maksimal brøytehastighet skal ikke overskrides.

Merk: Kontraktens maksimale brøytehastighet og maksimal dimensjonerende hastighet er ikke det samme. Dimensjonerende hastighet for beregning av rod lengder er betydelig lavere. Det er ikke tillatt å øke brøytehastigheten for å ta igjen «det tapte» eller for å rekke syklustiden. Ved behov for ekstra ressurser for å klare kravene i kontrakten, må entreprenøren påse at dette blir ivaretatt.

Normalt må det påregnes at det må kjøres flere overfarer for at kravet til bearbeiding blir oppfylt. Dette må tas med i vurderingene når rod lengder bestemmes.

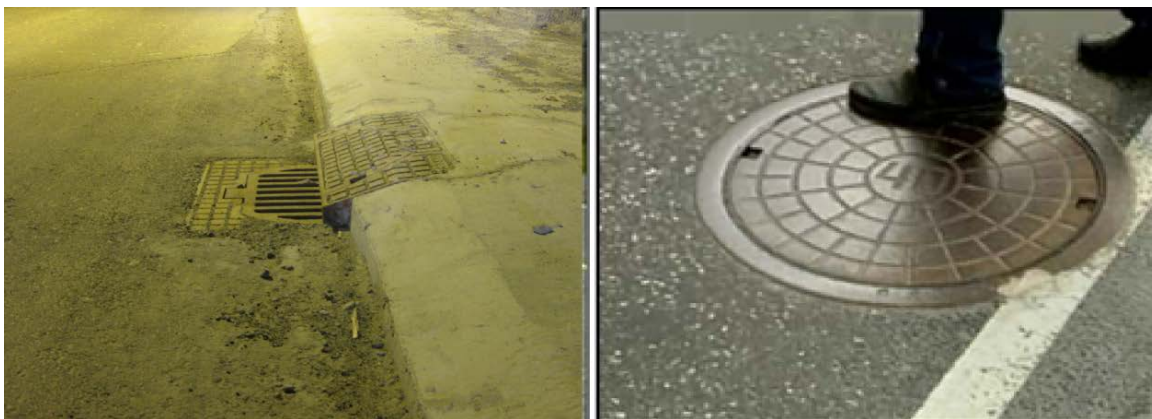
#### **4.2.3 Besiktigelse av roden**

Når brøyteroden er tildelt, må brøytesjåføren inspiserer sin rode før sesongstart for å bli kjent med spesielle forhold og kritiske punkt på roden.

Brøytesjåføren bør spesielt være på utkikk etter kritiske punkt som f.eks.:

- Fjellskjæringer
- Bruer (underganger, brufuger, brukar)
- Busslommer
- Gang- og sykkelveger (inkl. indikatorer og taktile elementer)
- Ferister
- Kumlokk, rister og sluker
- Kantstein
- Kryss – spesielt siktforhold. Men også merke seg evt. installasjoner i områder hvor det er normalt å lagre snø i løpet av sesongen
- Områder som krever bortkjøring av snø
- Områder som er godkjent for deponering av snø

Eksempel på kritiske punkt er vist i Figur 4-3 til 4-5.



*Figur 4-3 En bør stoppe opp å kontrollere sluk og kumlukk som ligger utsatt til og registrere dem slik at tiltak kan utføres før snøen kommer*  
Foto: Statens vegvesen



*Figur 4-4 Kumlokkkramme ute av stilling (t.v.), kum med overhøyde(t.h.). Fare for hekting.*  
Foto: Ø. Larsen



*Figur 4-5 Indikatorer og taktile element må tas hensyn til*

*Foto: Mats Erik Vatne og Knut Opeide*



#### 4.2.4 Utstyrskontroll

For at brøyteutstyret til enhver tid skal fungere, er det viktig at dette kontrolleres, vedlikeholdes og at funksjonstest gjennomføres.

Dette er beskrevet detaljert i teknisk gjennomgang av bærekjøretøy/-maskin og brøyteutstyr (praksisdelen av kurset).

#### 4.3 Krav til brøyteutstyr

Det er førerens ansvar at kjøretøyet er i forsvarlig og forskriftsmessig stand. Dette framgår av Vegtrafikkloven, § 23 Ansvar for kjøretøyet stand m.m.:

Før kjøringen begynner, skal føreren forvise seg om at kjøretøyet er i forsvarlig og forskriftsmessig stand og at det er forsvarlig og forskriftsmessig lastet.

Sjåfør/operatør skal sørge for at kjøretøyet også under bruk er i forsvarlig stand og forsvarlig lastet.

Eier av kjøretøyet eller den som på eiers vegne har rådighet over det, plikter å sørge for at kjøretøyet ikke brukes dersom det ikke er i forsvarlig stand.

Det er stilt egne krav som både leverandør og kjøper må forholde seg til når en maskin eller et utstyr skal brukes. Dette er regulert av Maskinforskriften /9/

*Maskinforskriften gjelder alle typer maskiner eller utstyr. Viktige punkter i forskriften er krav til samsvarserklæring, bruksanvisning og CE-merking.*

Dette er nærmere omtalt i kapittel 2.1, og det er entreprenørens ansvar i forbindelse med praktisk opplæring å gjennomgå de ulike maskinene operatørene skal benytte i forbindelse med arbeid på og ved veg.

Se også kontraktens kap. D2-ID9100a Ploger og annet vinterdriftsutstyr, eksempel i Vedlegg 4.

##### 4.3.1 Plogbredde

I "Forskrift om tekniske krav og godkjenning av kjøretøy, deler og utstyr (kjøretøyforskriften)" /8/ er det satt krav til maksimal bredde på kjøretøy.

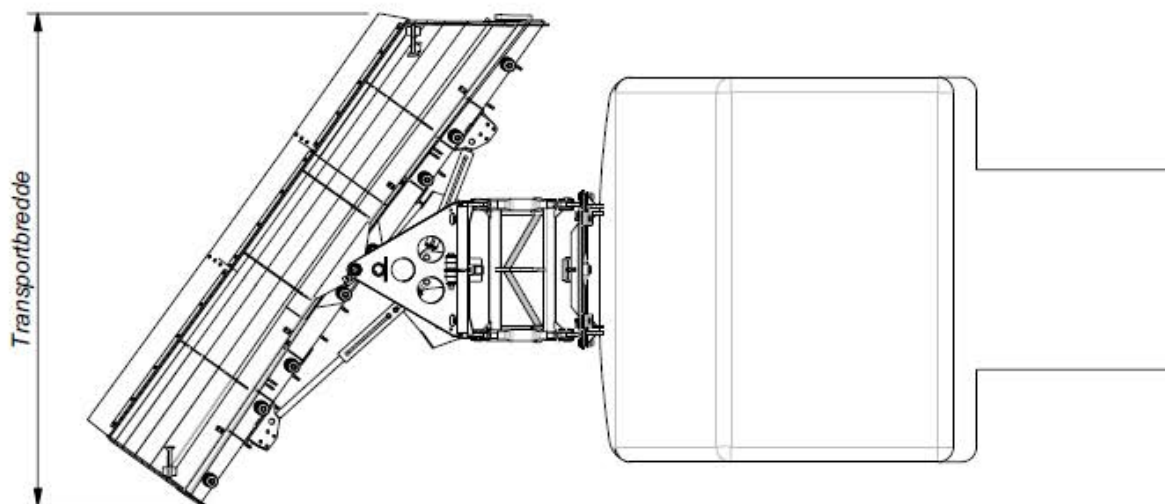
**Største bredde på kjøretøy er 2,55 meter (speil ikke medregnet).**

Dersom plogbredden er større enn dette, er det krav om dispensasjon. Entreprenøren er selv ansvarlig for at dispensasjon er i orden.

**Sjåføren er ansvarlig for at alle nødvendige dokumenter følger kjøretøyet.**

*For ploger hvor bruksbredden kan varieres under utførelsen og det gis dispensasjon for en plogbredde over 3,5 meter, skal transportbredden ikke overstige 3,5 meter.*

Transportbredden måles vinkelrett på kjøreretningen som vist i Figur 4-6.



*Figur 4-6 Definisjon av transportbredde*

Fast utstikk på venstre side skal ikke overstige 30 cm for diagonalploger eller 50 cm for spissplog, se Figur 4-7 på neste side.

Dersom utstikket er større enn 15 cm skal alle ploger merkes med markeringslykt.

### **4.3.2 Merking av plog**

Den siden av plogen som er synlig for møtende trafikk, skal ha godkjent oransje eller gul kontrastfarge (oransje RAL 2011 eller gul RAL 1006/1007).

Foran på frontmontert plog og sideplog skal det være refleks i hele plogens bredde. Stripene skal være som i skilt 906H og skrå ned mot venstre i kjøreretningen. Se eksempel på merking i Figur 4-7. (Se også Vedlegg 4)



Figur 4-7 Merking av plog. Bruksbredde, utstikk og lys.



Figur 4-8 Merking av ploger (Foto: Ole Saltvik).



Figur 4-9 Sikkerhetsmerker (til venstre) og sikkerhetsinstruksjon

Det er også satt krav til utstyrets sikkerhetsmerking som vist i Figur 4-9.



Nyere sikkerhetsmerking (ISO-standard) skal vise aktuell fare med symboler (kan suppleres med tekst) og være plassert så nært mulig kritisk punkt.

Kontroller at all belysning og sikkerhetsmerking av brøyteutstyret er i orden, godt synlig/leselig og uskadet. Kontakt leverandøren av det aktuelle utstyret for å få tilsendt nye merker og skilter dersom de mangler eller er skadet.

Det er helt avgjørende at markeringslysene på brøyteutstyret og blinkende varsellys på kjøretøyet fungerer under brøyting.

Dette er ofte det eneste som motgående trafikk ser i mørket og ved tett snøfall.

Sørg for at sjåfør alltid har kontroll på plogspissen enten ved at sjåfør ser markeringslys eller annen referanse på plogen. Dette er spesielt viktig dersom funksjonsfeil oppstår med svingfunksjonen slik at uønskede hendelser med motgående trafikk unngås.



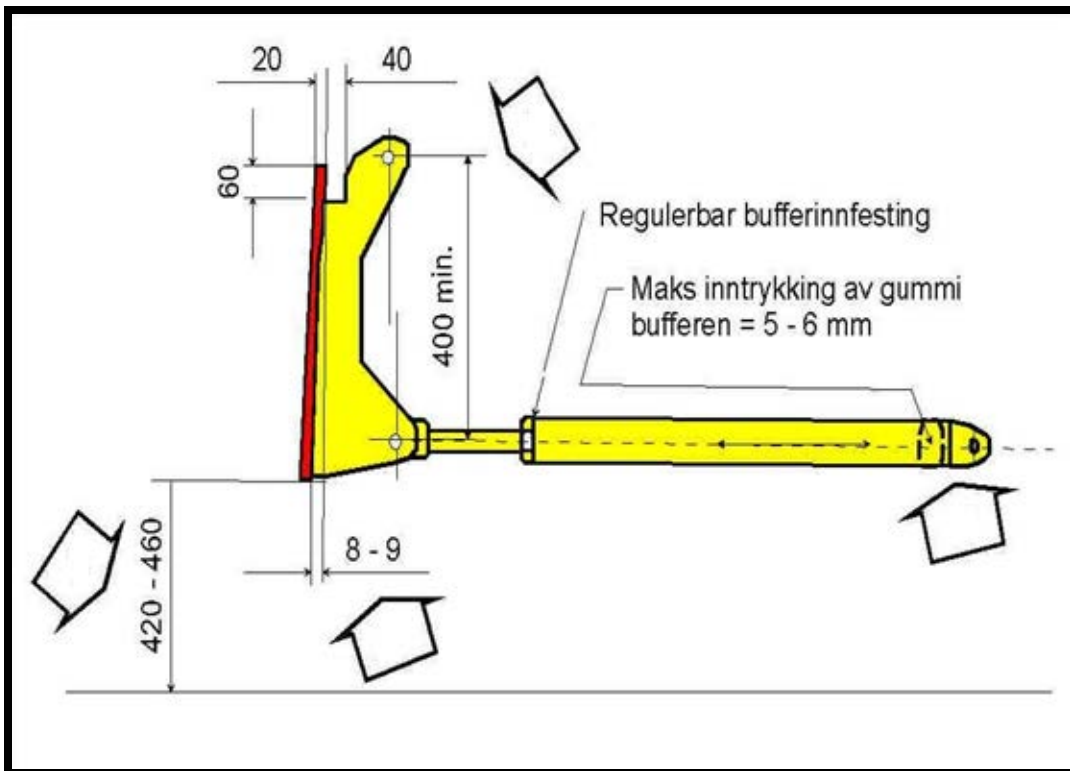
Figur 4-10 Markeringslys og merking bak på plog

### 4.3.3 Innstilling av brøyteplate og plog

Riktig innstilling av plog er viktig for et godt brøyteresultat og av sikkerhetsmessige grunner.

Riktig innstilt plog er også god økonomi.

Før eventuell innstilling/justering av plog, må man forsikre seg om at plogfestet på bærekjøretøyet/-maskinen er i god stand og riktig montert.



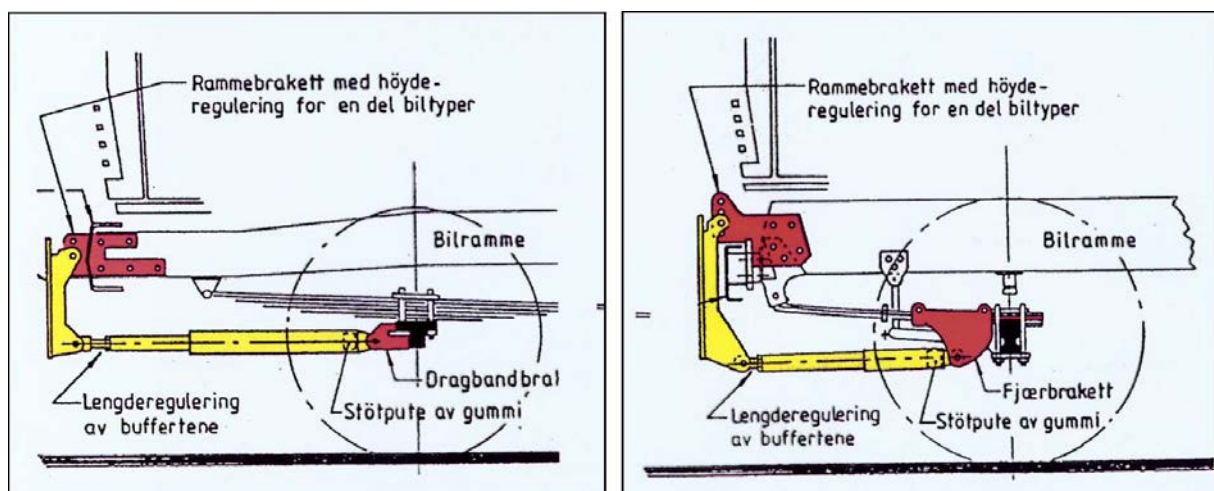
Figur 4-11 «Vegvesenstandard» brøyteplate.

**Høyde til overkant av brøyteplate: 920 – 960 mm**

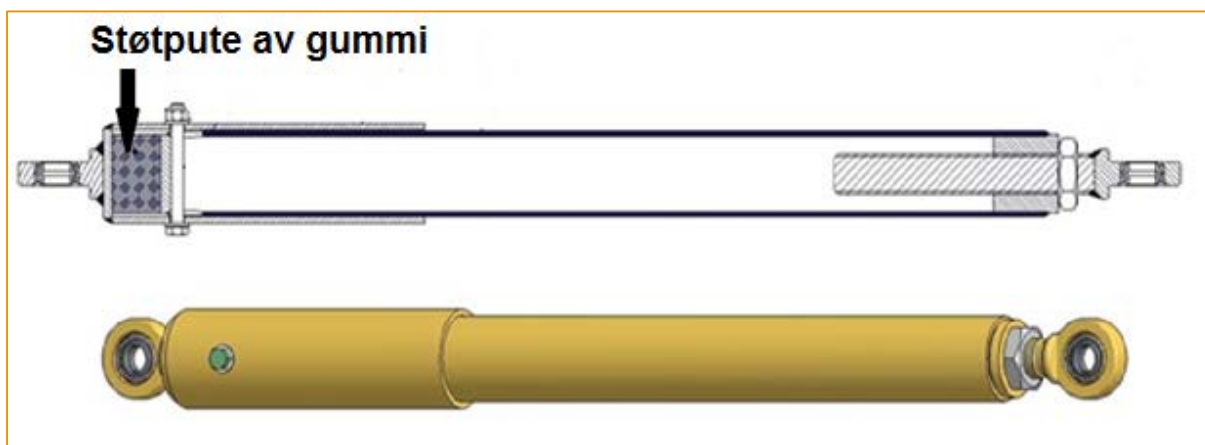
(alt. høyde opp til underkant av brøyteplate 420 – 460 mm)

**Brøyteplaten skal stikke 8-9 mm lengre frem nede**

(forspenning av gummi-dempere i bufferstag)



Figur 4-12 To ulike innfestinger av brøyteplate



Figur 4-13 Snitt av bufferstag med støtpute av gummi.

Det er viktig å følge med på slitasjen i støtputene i bufferstagene.

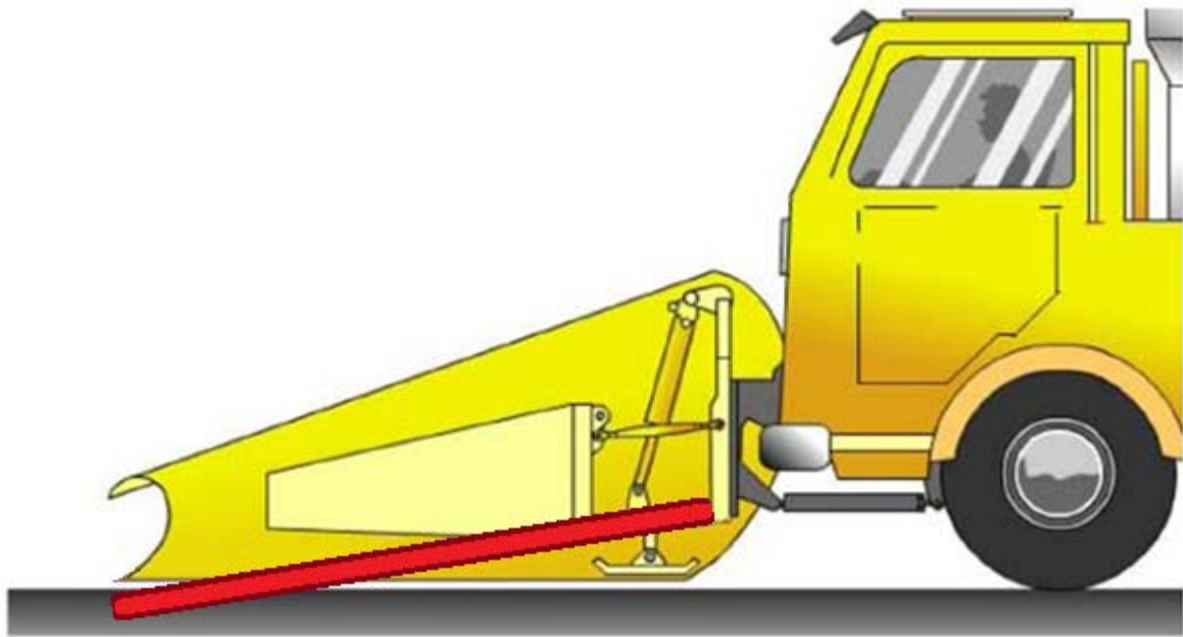
Monteringen av plogfeste med brøyteplate skal utføres av et autorisert lastebilverksted eller en godkjent påbygger av lastebilutstyr. Slike verksteder godkjennes av Statens vegvesen og leverandører.



**Monteringsdokumentasjon:** Ved bruk av plog skal det framgå av kjøretøyets vognkort at innfesting av plogen er godkjent, samt eventuelle begrensninger ved bruken. Dette gjelder også for skjær og koster o.l.

(Se også kontraktens kap. D2-ID9100a Ploger og annet vinterdriftsutstyr, eksempel i Vedlegg 4.

For **høyt plogfeste** fører til at skyve-/kraftlinjen "treffer vegen" bak vegstålet, som dermed løfter seg, se Figur 4-14 på neste side.



Figur 4-14 For høyt plogfeste

Plogen "hopper" og tendensen forverres ved økt snømengde og kjørehastighet. Kan føre til at man mister styringen på kjøretøyet.

Mulige årsaker:

- Feil høyde fra bakkenivå opp til underkant/overkant av brøyteplate
- Aktuell last på kjøretøyet er endret etter opprinnelig grunninnstilling av plogfestet
- Dekkdimensjon er endret etter grunninnstilling av plogfeste

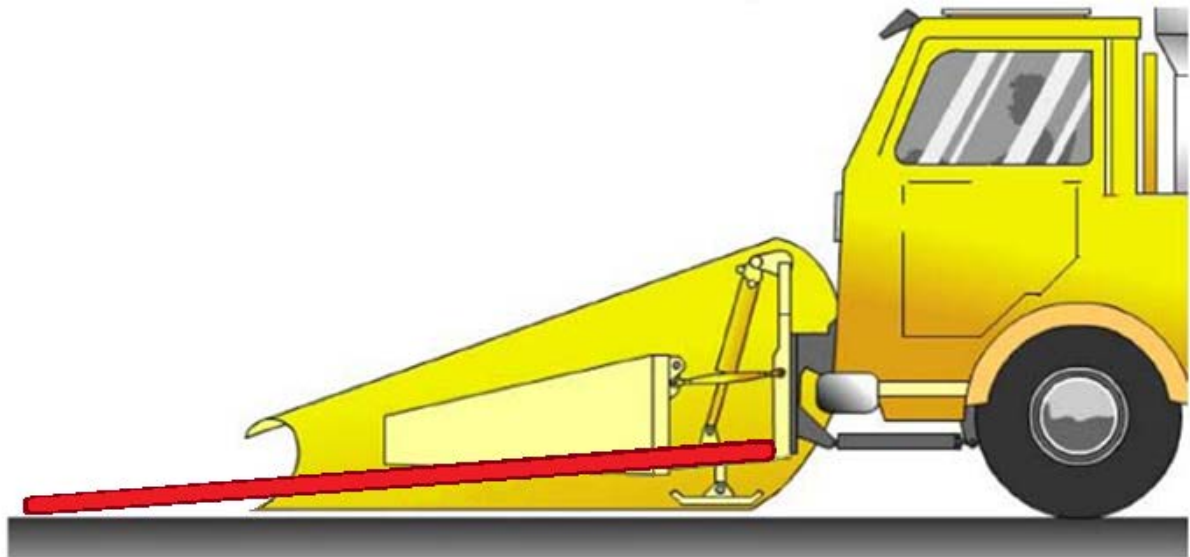
For **lavt plogfeste**, (se Figur 4-15 på neste side) fører til at skyve-/kraftlinjen "treffer vegen" foran vegstålet, som dermed presses sterkere mot bakken når det møter motstand.

Fare for overkjøring av plogen.

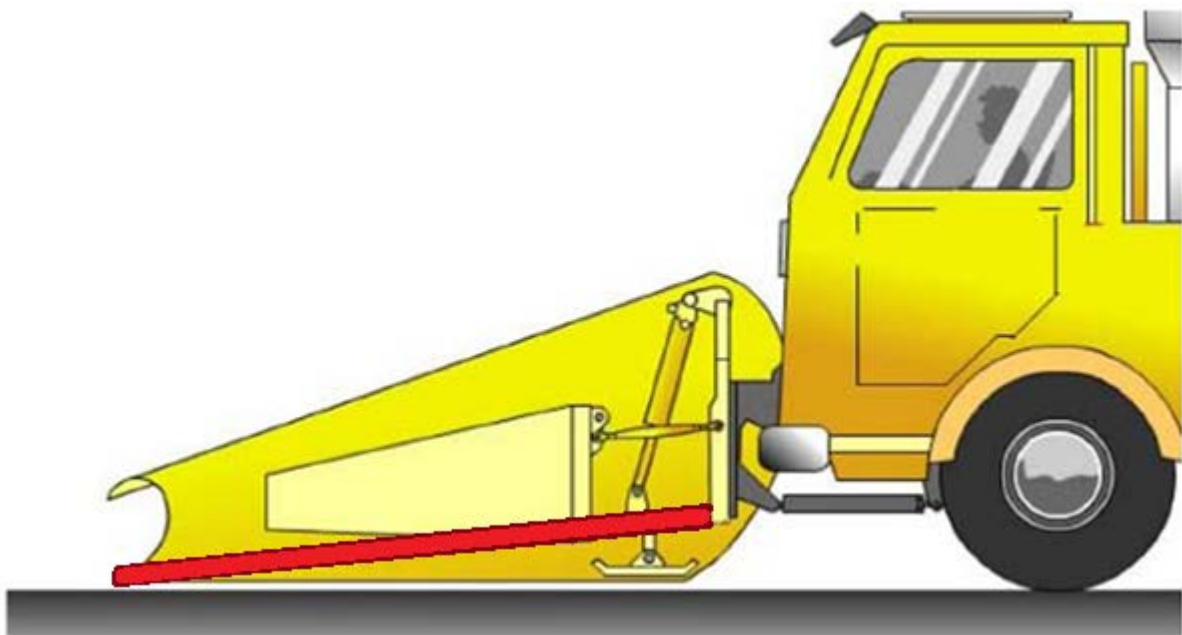
Mulige årsaker:

- Feil høyde fra bakkenivå opp til underkant/overkant av brøyteplate
- Aktuell last på kjøretøyet er endret etter opprinnelig grunninnstilling av plogfestet
- Dekkdimensjon er endret etter grunninnstilling av plogfeste





*Figur 4-15 For lavt plogfeste*



*Figur 4-16 Riktig justert skyve-/kraftlinje for diagonalplog og spissplog*

#### Fremgangsmåte for riktig innstilling av plogen

- Ha kjøretøyet stående på et plant og hardt underlag
- Sørg for å ha vurdert riktig aktuell vekt på kjøretøyet slik at høyden på kjøretøyet representerer driftssituasjonen.
- Kontroller at det er riktig lufttrykk i hjulene.
- Kontroller høyde og vinkel på brøyteplaten.
- Koble plogen til kjøretøyet.

- Sett hydraulikken i flyteposisjon.
- Skru eventuelle støttehjul eller glidesko opp fra vegbanen.
- Still inn riktig vegstålvinkel, dvs. at fremre og bakre del av vegstål ligger jevnt mot vegbanen som er en forutsetning for jevn slitasje av vegstålet (plogen svinget helt over mot høyre).

Dette gjøres ved å justere strekkfiskene på parallellogrammet til riktig skjærvinkel er oppnådd. Bruk produsentens mal som et hjelpemiddel (strekkfisk).

- **VIKTIG:** For hver justering må plog/kjøretøy kjøres/flyttes litt (ca. 1 m). Dette for at plogen får "sette" seg.
- Kontroller skyve-/kraftlinjen.
- **HUSK Å LÅSE STREKKFISKENE IGJEN ETTER INNSTILLING**
- Justér støttehjul/glidesko på høyre side slik at de gir noe støtte, men ikke så mye at plogen løftes (glidesko høyre).

En tommelfingerregel er å skru en halv til en omdreining ekstra med sveiva etter at støttehjul/glidesko har berørt bakken. Prøv å få lik vektfordeling mot underlaget mellom vegstål og ski/tallerken.

**MERK:** Der det er montert trykkavlastningssystem for reduksjon av plogens vekt mot bakken, justeres trykket til riktig marktrykk (denne funksjonen er i så fall montert i bærekjøretøyets hydraulikksystem).

#### Annen innstilling av plog

- Hvis det er isdekke på vegbanen er det ikke nødvendig å legge støttehjul eller glidesko med trykk ned mot vegbanen.
- Ved lite snø eller nesten snøfritt dekke i midtre del av vegbanen bør venstre støttehjul eller glidesko justeres ned slik at det hindrer unødig slitasje av plogskjæret på venstre side og uønsket støy fra plogen.
- **HUSK Å LÅSE INNSTILLINGEN AV STØTTEHJUL/ GLIDESKO IGJEN ETTER INNSTILLING**

Innstillinger av plogfeste og plog skal gjennomgås i detalj under den praktiske gjennomgangen.

### Sikkerhet under til- og frakobling av plogen

Under alle typer arbeider på bærekjøretøy og brøyteutstyr er det fare for å skade seg selv og evt. medhjelpere (falle ned, skli, snuble, klemme, knuse, forfrysning, oljesprut, forbrenning, splinter).

Sørg for at plogen står stabilt og ikke kan velte (husk parkeringsfot).

En plog som står tilkoblet kjøretøyet er normalt sikret fra å tippe/velte/skli.

Under alt arbeid under plogen og oppløftet parallellogram må disse være sikret og støttet opp av støttemateriell som har tilstrekkelig styrke.



Figur 4-17 Eksempel på parkeringsfot på diagonalplog

- Når sjåføren forlater førersetet i bærekjøretøyet må parkeringsbremsen alltid settes på. Det er stor klem-/knusefare ved at kjøretøyet begynner å bevege seg uforutsett og noen oppholder seg mellom plog og kjøretøy.
- Ofte er det nødvendig at motoren er i gang og dermed er parkeringsbremsen den eneste sikkerheten. Vær spesielt oppmerksom når ekstra person hjelper til så ikke misforståelser oppstår.
- Bruk personlig verneutstyr (vernesko, vernebriller, arbeidshansker, hjelm, refleksklær/vest).
- Fare for splinter ved bruk av hammer/slegge.
- Bruk egnet verktøy ved sentrering av bolthull.
- **STIKK ALDRI FINGRER INN I BOLTHULL!**

### Forutsetninger for problemfri til- og frakobling av plogen

- Stedet for til- og frakobling bør være så slett og ryddet som mulig.
- Vurder om stedet er egnet selv etter en tid med mildvær.
- Ulik posisjon på bærekjøretøy og plog i lengderetning og sideveis gjør særlig tilkoblingen vanskelig.
- Kontrollér før tilkobling at brøyteplaten på kjøretøyets plogfeste har riktig avstand til bakken (høyde til plogfeste)
- Kontrollér at plogen ikke er frosset fast i underlaget eller står ustabil før tilkobling.
- Rett inn kjøretøyet i forhold til plogen før du kjører frem mot plogens tilkoblingsplate.
- Påse at ikke hydraulikkslanger og el-kabel henger foran plogens tilkoblingsplate og dermed kan skades.

#### **4.3.4 Råd om farer og sikkerhet under bruk**

Det er store krefter i sving ved brøyting og sjåføren må alltid være oppmerksom på de farer dette medfører for seg selv, materiellet og medtrafikantene.

Føreren må også alltid være oppmerksom på faren ved at plogen kan skjære over i motsatt kjørebane når plogen støter mot store og harde brøytekanter eller faste hinder i vegbanen. Plogens store kasteevne gjør at snømengder kan treffe personer og gjenstander med stor og ødeleggende kraft.

Feil bruk av snøplogen kan føre til farlige hendelser og resultere i alvorlige eller dødelige ulykker.

Plogen skal bare brukes av tilstrekkelig opplært og instruert personell. Førerne må kjenne plogens egenskaper og ha evne til å registrere eventuelle endringer i kjøre-egenskapene for bærekjøretøyet. Nytt brøytepersonell bør alltid ha følge med en erfaren brøytesjåfør de første turene selv om sjåføren er vant med bilen.

Den store tyngden foran samt langt fremstikk og økt totalbredde krever stor oppmerksomhet.

Kjøring med plogen løftet i transportstilling endrer bilens kjøre- og styreegenskaper dramatisk. Sørg eventuelt for last bak på bilen. Overskridelser av tillatte aksellaster tillates ikke. Det er sjåfør/operatørs ansvar å hele tiden følge gjeldende regelverk.

Plogen skal under normale forhold kjøres med ploghydraulikken i "flytstilling", dvs. at plogen hviler med sin egen vekt mot underlaget og parallellogrammet beveges fritt.

Man kan ha «den beste plogen i verden», men et feil montert/innstilt plogfeste kan gi store negative innvirkninger på kjøretøy og plog både når det gjelder kjøreegenskaper, belastninger, slitasje og brøyteresultat. Plogfestet må alltid kontrolleres før tilkobling av plogen.

Mye slark i plogfestet på kjøretøyet kan medføre at plogen "lever sitt eget liv" og er ikke kontrollerbar.

Dersom plogen treffer et fast hinder i stor fart, er det fare for deformasjon av plogblad, innfesting og rammekonstruksjon på kjøretøyet, samt på parallellogram og løftesynder.

For at plogen med innfestning og utstyr skal kunne fungere tilfredsstillende, er det en forutsetning at plogen har blitt brukt, vedlikeholdt og lagret på riktig og forsvarlig måte som beskrevet i plogens instruksjonsbok.

### **Husk funksjonstest og ettertrekking av bolter.**

#### **Merk!**

Kjøretøyets maksimalt tillatte aksellast skal aldri overskrides.  
Sjåfør er ansvarlig for lasting og sikring av last på kjøretøyet.  
Overlast på foraksel ved bruk av plog eller annet utstyr tillates ikke.



## 4.4 Bærekjøretøy

Ved utførelse av brøyting vil følgende bærekjøretøy være aktuell:

- Lastebil
- Traktor
- Hjullaster
- Veghøvel
- Redskapsbærere

### 4.4.1 Lastebil

Lastebilen er det mest brukte bærekjøretøyet i vinterdrift av riks- og fylkesveger. Den teknologiske utviklingen de senere år har vært enorm, og har resultert i svært sterke motorer med høyt dreiemoment ved lavt turtall, "intelligente" automatgir-kasser, variable lastfølede hydraulikk-pumper, elektrisk styrt bremsesystem, osv. Lastebilens fordeler kan kort oppsummeres med god retningsstabilitet, motorkraft, nyttelast og egenvekt. Ulempene er ofte størrelsen og begrenset oversikt og manøvreringsevne.



Figur 4-18 Fire-akslet lastebil utstyrt med diagonalplog, underliggende skjær og salt-/fastsandspreder (Foto: E. Opedal & Sønner)

### 4.4.2 Traktor

Traktoren har alltid hatt en sentral rolle i vinterdrift av kommunale og private veger, i byer og tettsteder her i landet, men er også en viktig aktør som bæremaskin for rydding av kryss, holdeplasser, parkeringslommer, GS-veger osv. I dag er traktorer benyttet på alle typer veger. Meningene om traktorer som bærekjøretøy er delte. Uansett er det viktig at utstyret er

tilpasset bærekjøretøyet og egnet til formålet det er tenkt satt til. Fordeler med traktor kan oppsummeres med at de er oversiktlige, raske og effektive ved rydding. Ulempene ved traktorer kan være lav egenvekt, lite kraftoverskudd (motorkraft) ved tung snø og at de ofte kan være mindre retningsstabile. Dette kan dermed medføre dårligere resultat enn ønsket.



*Figur 4-19 Traktor med diagonalplog (Foto: RISA AS)*

Den tekniske og ergonomiske utviklingen av traktorene har vært enorm de senere årene. Dagens traktor har meget fleksible og drivstoffgjerrige motorer, stor hydraulikkapasitet samt kraftuttak og hydraulikk både bak og foran. Sammen med høy transporthastighet (40 – 50 km/t), bremses på alle hjul og avfjærete aksler, kan traktorene meget godt være egnet som bæremaskin.

Noen traktorprodusenter leverer også smalsporede utgaver som egner seg særlig til GS-veger.

Ved bruk av traktor som bærekjøretøy er det viktig å huske på at kjøretøyet skal være skodd etter forholdene. Selv om bruk av eksempelvis landbruksdekk ikke nødvendigvis er ulovlig, kan en stille spørsmål ved forsvarligheten ved bruk av disse dekkene. Ved eventuelle uhell som kan relateres til for dårlig veigrep vil eier og sjåfør av kjøretøyet kunne stilles til ansvar. Vurdering av tiltak som bedrer veggrepet og hindrer tap av

styring under brøyting bør vurderes. Aksellastbegrensninger gjelder også for traktorer som for alle andre kjøretøy. Det er sjåføren som til enhver tid er ansvarlig for at lover og regler overholdes.

#### 4.4.3 Hjullaster

Hjullasteren har også lang tradisjon i norsk vinterdrift, både som en lastemaskin under snørydding, samt som bæremaskin for snøfresere der de mindre drives av hjullasterens hydraulikk (for lettere snørydding og opplasting av snø) til de større med egne drivmotorer (for opptak av gjensnødde og vinterstengte veger).



*Figur 4-20 Mindre hjullaster med snøfreser for GS-veger (Foto: Volvo Maskin)*

Noen produsenter har også spesialtilpassede utgaver i den lettere vektclassen med variable hydraulikkpumper for drift av ulike redskaper som krever stor oljemengde.

Mindre utgaver som gjerne kalles kompakthjullastere er godt egnet for eksempel sammen med V-plog til rydding av GS-veger.

Blant de private aktørene har de større og moderne traktorene i mange sammenhenger overtatt for de mindre redskapsbærerne og hjullasterne.



Også for hjullaster gjelder det å være skodd etter forholdene og tilpasse seg eventuelle lokale aksellastbegrensninger.

#### 4.4.4 Veghøvel

Veghøvelen er en spesialmaskin for å planere vegoverflater. Veghøvelen er et tungt kjøretøy, normalt 18-25 tonn, med kraftig motor. Med lang akselavstand, styrbart skjær, boggehjul og drift på flere akslinger er den godt egnet for å høvle harde snø- og issåler. Kontrakten kan angi spesielle krav til veghøvler og utrustninger.

Veghøvelen var tidligere mye brukt av Statens vegvesen, både under vegbygging og i vinterdriften.

Dette er en kostbar maskin med mange anvendelsesmuligheter.

Optimal utnyttelse av maskinen krever god planlegging og variert utstyr.



*Figur 4-21 Veghøvel med isriverskjær og frontblad (Foto: Statens vegvesen)*

Dagens veghøvel er godt utstyr teknologisk med blant annet stillbar vektavlastning på høvelskjæret, dvs. at marktrykket kan reguleres trinnløst på hver side av høvelskjæret slik at skjæret kan gå med et ulikt trykk mot bakken på høyre og venstre side av skjæret.

Marktrykket til høvelskjæret og svingbordet kan også reduseres for å lette skjærets trykk mot underlaget. Dette reduserer i sin tur slitasjen på vegstålet og er en nyttig funksjon under snørydding på vegger der snødekket ikke er særlig hard.

Veghøvlene har i dag kraftige motorer og har høy transporthastighet (opp mot 60 km/t).

Veghøvelen er meget effektiv til fjerning og utjevning av hard og sporet snø- og isdekke på vegger.

#### 4.4.5 Redskapsbærer

Bærekjøretøyer/-maskiner som vist i Figur 4-22 benyttes i byer der det kan være trangt, av kommuner som en universalmaskin og i vegvedlikeholdet på GS-veger.



Figur 4-22 DB Unimog bærekjøretøy (Foto: DaimlerBenz)

Redskapsbærere finnes i nær sagt alle variasjoner og størrelser. De har gjerne form som en liten lastebil med drift på alle hjul, og mange leveres med 4-hjulsstyring for minimal svingradius. Kravet til slike bærekjøretøyer er et godt utbygd hydraulikksystem med flere hydraulikkuttak bak og foran, og flere pumper som kan gi olje til uavhengige kretser.

Flere utgaver har helt trinnløs transmisjon slik at det alltid finnes en riktig hastighet til den aktuelle arbeidsoppgaven.

Kjøretøyet vist i Figur 4-22 kan bære og drive redskaper montert foran, på siden, på lasteplanet og bak samtidig om nødvendig.



## 4.5 Utstyr for brøyting

I dette kapitlet gis det en generell beskrivelse av plogtyper, vegstål, slapsefjerningsutstyr, snøfresere og utstyr til gang- og sykkelveger.

### 4.5.1 Plogtyper

Følgende plogtyper er de mest vanlige:

- Spissplog
- Kommunalblad
- Diagonalplog
- Kombinasjonsplog
- Seksjonsoppdelt plog
- Sideplog
- Vikeplog (V-plog)
- Underliggende skjær
- Bakmontert skjær

De fleste ploger kan leveres med tilvalg, for eksempel utstyr for fjerning av slaps.

**Monteringsdokumentasjon:** Ved bruk av plog skal det framgå av kjøretøyets vognkort at innfesting av plogen er godkjent, samt eventuelle begrensninger ved bruken. Dette gjelder også for skjær og koster, o.l.

Her gis det en kort beskrivelse av de ulike typer.

**Pga. nye krav til merking av ploger som trer i kraft høsten 2014, er avbildede ploger ikke i henhold til nye krav.**

Se kontraktens kapittel D2-ID9100a, eksempel er gjengitt i Vedlegg 4.

#### 4.5.1.1 Spissplog

*Historie:*

Spissplogen var den første plogtypen for brøyting av veger i Norge. Den var en videreutvikling av *hesteplogen*. I Norge ble den første brukbare spissplogen med den formen vi kjenner i dag levert av Øveraasen på Gjøvik i 1923, frontmontert på en personbil. Størrelse, utforming og ploginnfestning har tilpasset seg stadig større og sterkere bærekjøretøyer.

**Spissplogens** hovedoppgave er brøyting av gjensnødde veger, og brøyting av smale kommune/private veger der en diagonalplog blir for bred

Spissplogens form med et plogblad til hver side gjør at den er mer balansert og ikke presses ut mot venstre side når motstanden blir stor som ved brøyting gjennom store og harde snøskavler.

De største spissplogene brukes i dag vesentlig på høyfjellsveger. De er også godt egnet ved fjerning av snøskavler der andre plogtyper ikke klarer oppgaven.

Plogtypen har god kasteevne og oversprut begrenses av "turbo-ving" (montert på plogen i Figur 4-23).

Spissploger benytter i dag standard parallellograminnfestning.

Plogen har ingen sikkerhetsinnretninger som avfjærede vegstål ved påkjørsel av faste hindringer, og dessverre har en del ulykker forekommet der både plog, kjøretøy og sjåfør er blitt skadet.



Figur 4-23 Spissplog (Foto: Øveraasen)

Fordeler:

- + Brøyter i dyp snø
- + God kasteevne
- + Lite oversprut
- + Trenger kun én enkeltvirkende hydraulikkfunksjon (løft av plog)

### Ulemper:

- Følsom for feil justert "skyvelinje" og slitte boltforbindelser i plogfeste og parallellogram
- Har ingen innebygd sikring mot påkjørsel
- Avgir mye støy
- Fare for sprut på møtende trafikk

### **4.5.1.2 Kommunalblad**

#### *Historie:*

Det norskproduserte kommunalbladet ble resultatet av samarbeid mellom SVV, Oslo kommune og Stiansen & Øya (nå Tellefsdal) i 1968. Ønske fra SVV den gangen var sving til begge sider, vegstål som løste ut ved kjøring mot kanter, samt en utløserinnretning som gjorde at hele plogen tippet forover dersom man kjørte på en større fast hindring. Det er en prisgunstig og enkel plog med tilkoblingsmuligheter til alle typer bærekjøretøyer/maskiner, først og fremst en plog for kommuner og tettsteder.

**Kommunalbladet** er utformet som vist i Figur 4-24. Plogen har hydraulisk skråstilling med sjokkventiler på svingkretsen og avfjærede skjær. Den er godt egnet der det er fare for å kjøre mot faste i hindringer i vegbanen som kantstein, fortauskanter, rabatter, kumlokk, o.l. Plogen har begrenset kasteevne, og er grunnet sin form best egnet i lavere hastigheter. Plogen er et effektivt redskap i byer og tettsteder, til rydding av vegkryss og parkeringsplasser.



Figur 4-24 Kommunalblad (Foto: Tellefsdal AS)

### Fordeler:

- + Rimelig plog i standardutgave
- + Kan tilkobles alle typer bærekjøretøyer/-maskiner
- + Enkel og lett plogkonstruksjon
- + Fleksibel ved rydding, kan svinges til begge sider
- + Avfjæring og angrepsvinkel som gjør at den flyter over hindringer
- + Leveres i mange størrelser og arbeidsbredder

### Ulemper:

- Dårlig kasteevne
- Ikke egnet i høyere hastigheter (ikke over 30-40 km/t)
- Avgir en del støy

#### **4.5.1.3 Diagonalplog**

##### *Historie:*

Den først diagonalplogen så sitt lys i Norge rundt 1970. Øveraasen og svenske Mählers var antakelig først på markedet. De først plogene var imidlertid svært tunge, og en lettere utgave ble laget i samarbeid med SVV og Stiansen & Øya (nå Tellefsdal), og de første ble levert i 1972. I tillegg har Steinsland og GMI levert ulike utgaver av diagonalplogen i mange år.

**Diagonalplogen**, også kalt "ensidig utkaster", har vært hovedplogen ved brøyting av fylkes- og riksvegnett. Plogen har i normalutgave kun utkast til én side. Noen utgaver kan svinges hydraulisk slik at plogen blir bedre egnet til rydding av kryss, busslommer, rundkjøringer, og noen kan også utstyres med slapseelementer.

Plogen er best egnet på veger utenfor tettsteder med fast og jevnt underlag, da plogen ikke har noen sikkerhetsinnretninger ved kjøring mot faste hindringer (fortauskanter, midtrabatter, opphøyede gangfelt). Vegstål er festet til plogen (skruer eller kilelåser) og plogbladet virker da nærmest som en megafon slik at plogtypen avgir mye støy ved bruk av vegstål i stål/hardmetall.



Ved at vegstålene er stivt fastskrudd til et sammenhengende plogblad, så har denne plogtypen dårlig renskeevne på ujevn vegbane. Plogen egner seg best til snørydding i områder med tørr snø.

Plogen er på grunn av vegstålets angrepsvinkel og utforming meget lettkjørt, har god kasteevne og gir lite oversprut. Ploger av denne typen selges mindre grunnet ønske om skråstilling av plog mot begge sider, manglende sikring mot påkjørsel og krav til bedre renskeevne.



*Figur 4-25 Diagonalplog (Foto: Tellefsdal AS)*



*Figur 4-26 Diagonalplog med hydraulisk skråstilling (Foto: GMI)*

### Fordeler:

- + Lettkjørt
- + Svært god kasteevne selv ved lav kjørehastighet
- + Lite oversprut / Unngår sprut på møtende trafikk
- + Enkleste utgave trenger kun én enkeltvirkende hydraulikkfunksjon (løft av plog)

### Ulemper:

- Følsom for feil justert skyvelinje og slitte bolteforbindelser i plogfeste og parallellogram (bidrar til at ploget hopper)
- Stor kastelengde kan gi skader på skilter, eiendom osv.
- Har ingen innebygd sikring mot påkjørsel
- Avgir mye støy grunnet fast innfestning av vegstål
- Utkast til kun én side

#### **4.5.1.4 Kombinasjonsplog (evt. med slapseelementer)**

##### *Historie:*

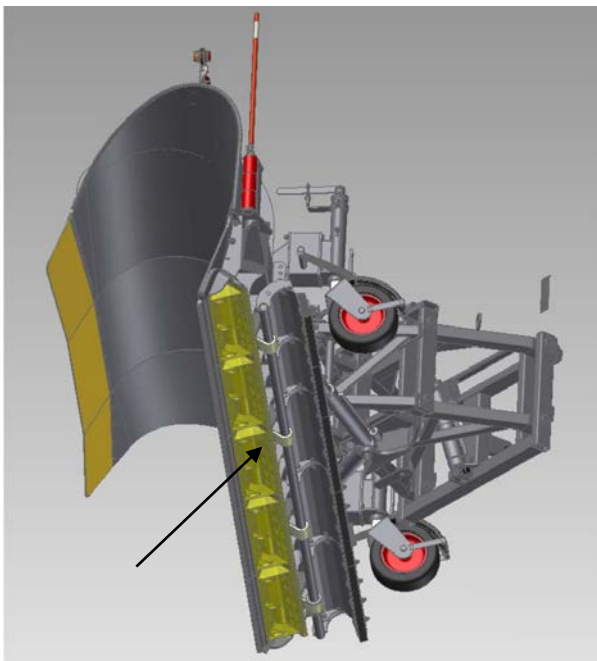
Kombinasjonsploget har vært en videreutvikling av kommunalbladet slik at de kunne mestre større hastigheter, flere typer og større bærekjøretøyer. Ploget ble etter hvert utstyrt med slapseelementer. I dag leveres denne type plog fra mange leverandører på det norske markedet.

**Kombinasjonsploget** har en form som gir bedre kasteevne enn kommunalbladet kombinert med vegstål som har en gunstig angrepvinkel mot vegbanen. Dette gir både en plogetype som tåler høy hastighet, er intensiv mot snølaget som ligger på vegbanen samtidig som den har tilfredsstillende kasteevne.

Felles for disse plogetypene er ulike løsninger på avfjærede vegstål som kan svinge bakover ved påkjøring. I den senere tid har utviklingen kommet frem med ulike løsninger for fleksibel innfestning av vegstål som samtidig demper av støyen fra vegstålene (se Figur 4-28). De fleste plogetypene av denne typen kan utstyres med slapseelementer som heves og senkes hydraulisk (se Figur 4-29).



Figur 4-27 Kombinasjonsplog (Foto: Øveraasen )



Figur 4-28 Skjærholder av plast (Kilde: Arctic Machine)



Figur 4-29 Hydraulisk betjente slapseelementer (Foto: Arctic Machine)

#### Fordeler:

- + Kan tilkobles de fleste typer bærekjøretøyer/-maskiner
- + Godt rydderesultat
- + Kan brukes på større bærekjøretøyer
- + Reduserer saltmengden ved bruk av fleksibel skjærholder og slapseelementer som skrapper underlaget godt rent
- + Leveres i mange størrelser og arbeidsbredder
- + Støysvak

#### Ulemper:

- Mer kostbar plogtype
- Krever mer vedlikehold – mange deler og hydraulikkomponenter
- Høyere egenvekt med alt utstyr montert
- Mindre egnet ved store snømengder og snøskavler

### **4.5.1.5 Seksjonsoppdelt plog**

#### *Historie:*

De svingbare seksjonsoppdelte plogene kom på markedet i Europa tidlig på 1970-tallet. Mellom-Europa's ledende produsenter (Schmidt og Kahlbacker) utviklet disse plogene basert på sikkerhetskrav fra produsentene av bærekjøretøyene og vegmyndighetene. I tillegg til å ha avfjærede vegstål, fikk disse plogene bevegelige plogseksjoner som ble løftet opp ved kjøring på høyere hindringer (inntil 15 cm).



**Seksjonsplogen** er en svingbar plog der plogbladet er delt inn i parallellførte og avfjærede seksjoner som beveger seg oppover og bakover ved påkjørsel. Denne funksjonen kommer i tillegg til avfjærede skjærholdere. Plogen har dermed flere sikkerhetsinnretninger som verner bærekjøretøyet effektivt mot skader.

Plogens seksjoner tilpasser seg til en viss grad ujevnheter i vegbanen (rund vegbane, setninger, sporslitasje). Dermed har plogtypen en god renseevne og egner seg på høytrafikkerte områder.



Figur 4-30 Seksjonsoppdelt plog (Foto: Schmidt Norge AS)



Figur 4-31 Bevegelige plogseksjoner på fortauskant (Kilde: Schmidt Norge AS)

### Fordeler:

- + Kan tilkobles de fleste typer bærekjøretøyer/-maskiner
- + Godt rydderesultat
- + Kan brukes på større bærekjøretøyer
- + Reduserer saltmengden ved bruk av oppdelte plogseksjoner og slapseelementer som skraper underlaget godt rent
- + Støysvak
- + Godt sikret ved påkjørsel av faste hindringer

### Ulemper:

- Mer kostbar plogtype
- Krever mer vedlikehold – mange deler og hydraulikkomponenter
- Høyere egenvekt
- Ikke egnet ved store snømengder og snøskavler

#### **4.5.1.6 Sideplog**

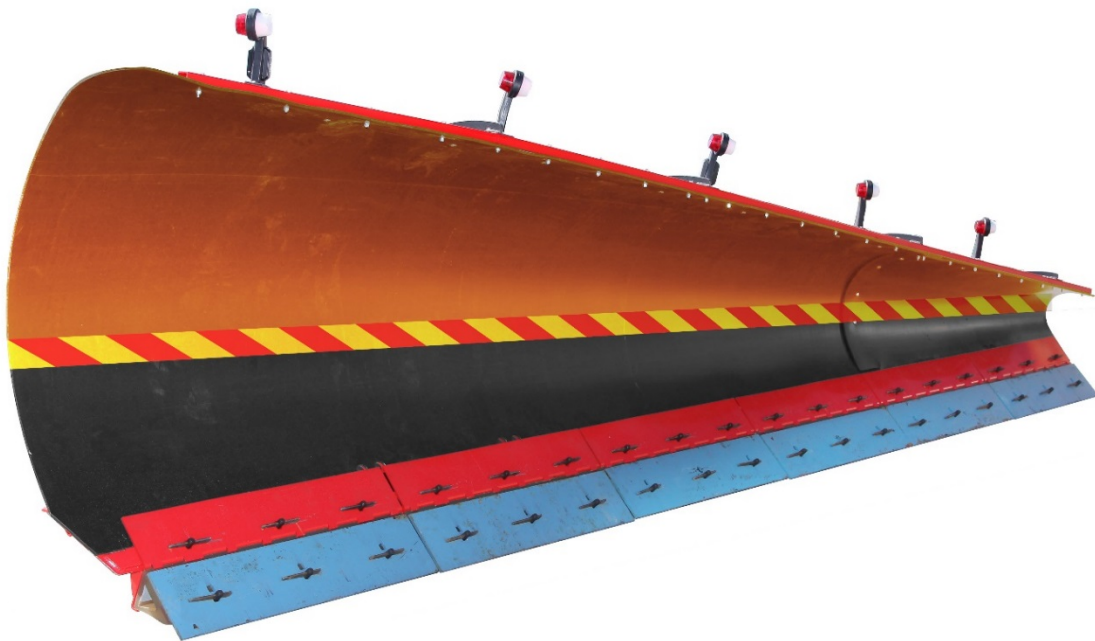
##### *Historie:*

Sideplog er et snøryddingsredskap som kom fra Finland på 1970 tallet. Slike ploger ble også tidlig brukt i USA på de større motorvegene for å øke brøytebilens totale ryddebredde.

**Sideplog** benyttes sammen frontmonterte ploger for å øke brøytebredden på brede veger eller veger med flere felt, og er et godt alternativ til bruk av to eller flere brøytekjøretøyer i tandemkjøring. Brukes mer og mer i Norge på brede riksveger og flerfelts motorveger.

Sideplogen festes mellom for- og bakaksel. Den kan svinges inntil siden på bilen og løftes/senkes hydraulisk. Plogtypen er hurtigkoblet til kjøretøyets ramme slik at den raskt kan frakobles.

Sideplogene krever et hydraulikkanlegg med flere funksjoner. Disse plogtypene er utstyrt med sjokkventiler slik at plogbladet svinger inn mot siden av kjøretøyet ved påkjørsel. Plogkombinasjonen krever en observant sjåfør og litt tilvenning til ekstra betjening og økt totalbredde.



Figur 4-32 Sideplog (Foto: Mahlers )

Fordeler:

- + Optimal utnyttelse av ett bærekjøretøy da utstyrskombinasjonen gjør jobben for to vanlige brøytebiler i visse situasjoner.
- + Økt lønnsomhet

Ulemper:

- Krever en del ombygging og utvidet hydraulikkanlegg på lastebilen
- Krever god planlegging for tilfredsstillende utnyttelse
- Krever høy oppmerksomhet fra sjåføren under bruk (stor totalbredde)

#### 4.5.1.7 Vikeplog (V-plog)

Historie:

Vikeplogen kom til Norge tidlig på 1970 tallet bl.a. fra produsenten Holms i Sverige. Den gang var den montert på mindre hjullastere og senere tilpasset redskapsbærere og traktorer. Plogen ble etter hvert gjort lettere og utstyrt med avfjærede vegstål hos de norske produsentene.

**Vikeplogen** er delt i to uavhengige vinger som vist i Figur 4-33. Hver av vingene er hydraulisk svingbar.

Godt egnet til rydding av gang- og sykkelveger, plasser og kryss. Brukes mest tilkoblet traktorer, mindre hjullastere, kompaktlastere og redskapsbærere.



Figur 4-33 Vikeplog (V-plog)(Foto: Tellefsdal)

Fordeler:

- + Ett redskap til mange oppgaver
- + Kan tilkobles de fleste bæremaskiner
- + Samme egenskaper som et kommunalblad med avfjærede vegstål og sjokkventiler på svingbevegelsene
- + Mange anvendelsesmuligheter med kun 2 hydraulikkfunksjoner
- + Effektiv for rydding av plasser

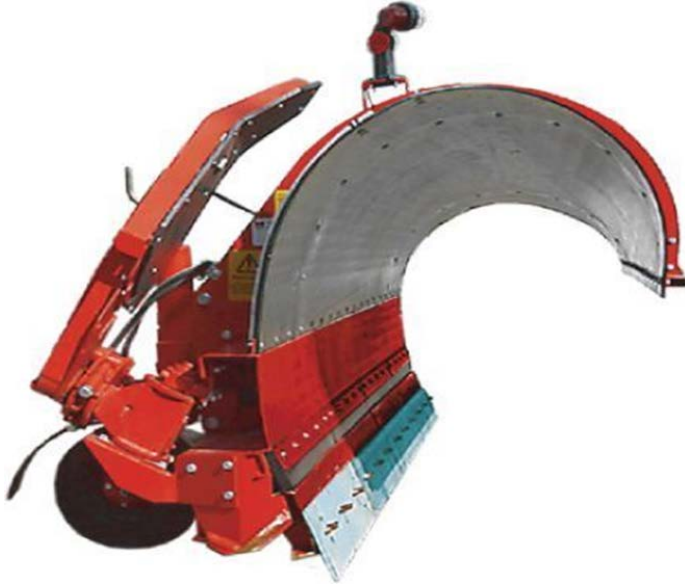
Ulemper:

- Krever tilvenning før effektiv bruk oppnås
- Ved noen typer bæremaskiner kan plogen lett ta styringen over maskinen



## Snøstopp

Mange ploger og skjær kan utrustes med snøstoppere. Disse bidrar til mer effektiv rydding da ranken plogen normalt etterlater seg kan dras forbi busslommer etc.



Snøstopper montert på brøyteplog

Foto: Rossøplog

### 4.5.1.8 Underliggende skjær

#### *Historie:*

Underliggende skjær kom fra Finland på 1970 tallet. Har i senere år blitt produsert av norske fabrikker.

**Underliggende skjær** leveres både til lastebil og traktor. Et effektivt redskap som under lettere forhold kompletterer bruk av veghøvel, særlig ved stort snøfall med kram snø der snøsåle raskt bygges opp. Brukes alene eller sammen med frontmontert plog.

Krever som oftest en del ombygging og flytting av komponenter på siden og under bærekjøretøyet. Skjæret er hurtigkoblet til bilens ramme og kan demonteres dersom det ikke brukes i sommersesongen.

Det underliggende skjæret kan også brukes til skraping av grusveger. Skjæret har sjokkventiler slik at skjæret viker bakover og opp ved påkjørsel. Selve høvelskjæret kan ha teleskopisk forlengelse for økt arbeidsbredde, samt sving. Når skjæret ikke er i bruk, vippes det hydraulisk opp under bilen.



Figur 4-34 Underliggende skjær (Foto:Tellefsdal AS)



Figur 4-35 Underliggende skjær (Foto:Dagfin Gryteselv)

Fordeler:

- + Effektiv utnyttelse av ett bærekjøretøy
- + Gjør lastebilen om til en liten veghøvel
- + Fjerner effektivt snøsåle
- + Øker friksjonen ved å rive opp snø-/issålen

Ulemper:

- Krever en del ombygging
- Gir redusert bakkeklaring
- Skjæret reduserer lastebilens lasteevne

#### 4.5.1.9 *Bakmontert skjær*

**Bakmontert skjær** leveres både til lastebil og traktor. Et redskap som under lettere forhold kompletterer bruk av veghøvel, særlig ved stort snøfall med kram snø der snøsale raskt bygges opp. Brukes alene eller sammen med frontmontert plog.

Skjæret er hurtigkoblet til bilens ramme med innfesting i rammevanger og kan demonteres dersom det ikke brukes.

Skjæret kan også brukes til skraping av grusveger. Skjæret har sjokkventiler slik at skjæret viker bakover og opp ved påkjørsel. Selve høvelskjæret kan ha forlengelse for økt arbeidsbredde, samt sving.



Figur 4-36 *Bakmontert skjær på lastebil*

#### Fordeler:

- + Effektiv utnyttelse av ett bærekjøretøy
- + Fjerner effektivt snøsale
- + Øker friksjonen ved å rive opp snø-/issålen
- + Enkel på-/avmontering

### Ulemper:

- Skjæret reduserer lastebilens lasteevne
- Kan ikke kombineres med alle typer strøpparat

Både underliggende og bakmonterte skjær kan utrustes med tilleggsutstyr for utvidet bruk. Eksempler på tilleggsutstyr er tverrfallsautomatikk, lasermottaker eller gps. Dette er utstyr som gjør dette utstyret anvendelig til flere oppgaver som planering og avretting.

## 4.5.2 Vegstål

### Mest vanlig for ploger:

Vegstål finnes i forskjellige tykkelser, utførelser og kvaliteter. Noen av de mest benyttede typene er (se Figur 4-37 på neste side):

- **Slett vegstål.** Dette skjæret har god skrapeevne og benyttes på veger med snø- og issåle.
- **Perforert stål, P300.** Skjæret har god skrapeevne, spesielt ved temperaturer rundt 0°.
- **JOMA 6000.** Dette skjæret består av stål oppbygd av gummi og hardmetall. Stålet føyer seg etter vegunderlaget og har derfor gode renseegenskaper på sporete veg. Stålet lager lite støy og har lang levetid. Skjæret benyttes på veger som saltes.
- **Gummi Küpper.** Skjæret består av gummi og stål eller keramikk. Det har lang levetid og er støysvakt. Skjæret benyttes på veger som saltes.
- **Hardmetall skjær.** Skjæret har lang levetid og kan benyttes på de fleste veger.
- **Gummiskjær.** Dette føyer seg etter vegunderlaget og har derfor gode renseegenskaper på sporete veg. Skjæret er støysvakt og benyttes for fjerning av slaps.





Figur 4-37 Ulike skjær- og vegstål

Mest vanlig for veghøvel:

Vegstålene finnes i ulike varianter og de mest vanlige er:

- Slett vegstål (se Figur 4-38a)
- Perforert stål (se Figur 4-38b)
- Isriverstål (se Figur 4-39a)
- Hardmetallstift skjær (se Figur 4-39b)



Figur 4-38 a) Slett vegstål - b) Perforert stål (P300)



Figur 4-39 a) Isriverstål, tannet b) Hardmetallstift skjær (System 2000)

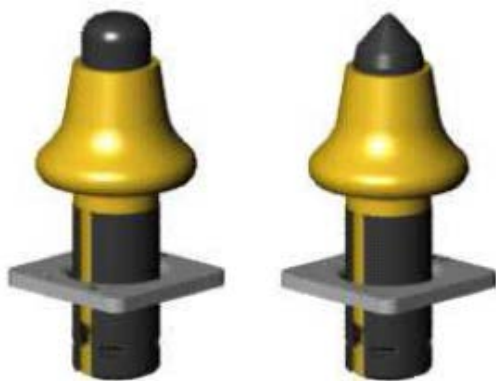
P300 og System 2000 er spesifikke firmaprodukter, mens isriverstål og glatt vegstål er generelle betegnelser.

#### Bruksområder:

Vegstål finnes i forskjellige tykkelser, utførelser og kvaliteter. Her angis bruksområder for noen av de mest benyttede:

- Slett vegstål. Dette skjæret har god skrapeevne og benyttes på veger med snø- og issåle.
- Perforert stål, P300. Skjæret har god skrapeevne, spesielt ved temperaturer rundt 0°.
- Hardmetallskjær. Skjæret har lang levetid og kan benyttes på de fleste veger.

Ved bruk av hardmetallstift skjær (eks. System 2000) benyttes spisse pigger ved høvling på grusveger, og runde pigger til høvling på veger med fast dekke, se Figur 4-40.



Figur 4-40 Ulike pigger til hardmetallstift skjær

Generelt anbefales at hardmetallstift skjær brukes forsiktig og det anbefales å unngå å bruke hardmetallstift skjær på vegger med fast dekke da skader som vist i Figur kan oppstå ved uforsiktig bruk.



Figur 4-41 Skader på fast dekke (Foto: Statens vegvesen)

#### 4.5.3 Utstyr for fjerning av slaps

Utstyret kan være gummiskjær som kan monteres på eksisterende ploger, som vist i Figur 4-42, eller tilvalgsutstyr til ploger.



Figur 4-42 Gummiskjær/lameller montert bak på plog (Foto: Schmidt Norge AS)



Det finnes også koster (se eksempel i Figur 4-43 og Figur 4-44) som gir en meget god slapsefjerning, også på sporet veg.



Figur 4-43 Etterhengende vegsweeper (motordrevet kost) (Kilde: Øveraasen)



Figur 4-44 Underliggende kost (Gilletta) (Foto: Peder Tangen, Statens vegvesen)



I Figur 4-45 er det vist en slapsegrind med tre gummiskjær som har gode slapsefjerningsegenskaper også på veg med spor.



*Figur 4-45 Slapsegrind montert på høvel (Foto: Torgeir Vaa)*

#### **4.5.4 Snøfreser**

Snøfresere finnes i mange ulike størrelser. Snøfresere montert på traktor brukes ofte istedenfor plog på gang- og sykkelveger og på mindre veger (fylkesveger og kommunale veger).

Det finnes to hovedtyper av snøfreser: 1-trinns og 2-trinns.

Flere utgaver kan monteres både foran og bak (se Figur 4-46 og Figur 4-47).



*Figur 4-46 Bakmontert v-fres på traktor (Foto:Orkel AS)*



Figur 4-47 Frontmontert snøfres (Foto:Tellefsdal)

#### 4.5.5 Utstyr for gang- og sykkelveger

Ved utførelse av brøyting av gang- og sykkelveger kreves egnet utstyr.

Det er spesielt viktig at det benyttes utstyr som er egnet mht. tyngde (aksellast), bredde og høyde.

I de fleste nye kontraktene er det satt begrensninger på bredde og aksellast på utstyr som skal benyttes på gang- og sykkelveger. Figur 4-48 til Figur 4-52, viser noen eksempler på slikt utstyr.



Figur 4-48 Eksempel på børstestyr for gang- sykkelveg





Figur 4-49 Eksempel på børsteststyr for gang- sykkelveg (Foto: Dagfin Gryteselv, Statens vegvesen)



Figur 4-50 Eksempel på traktormontert etterhengende sweeper med saltløsningspreder (Foto: Dagfin Gryteselv, Statens vegvesen)



*Figur 4-51 Eksempel på plog egnet for arbeid på gang- og sykkelveger*



*Figur 4-52 Eksempel på plog egnet for arbeid på fortau og gang- og sykkelveger (Foto: Dagfin Gryteselv, Statens vegvesen)*





*Figur 4-53 Eksempel på kjøretøy som er dårlig egnet til jobben som skal utføres (for tungt og bredt for brøyting på fortau).*

*(Foto: Knut Opeide, Statens vegvesen)*

## 4.6 Gjennomføring

### 4.6.1 Generelt

Dette delkapittelet omhandler:

- Riktig starttidspunkt
- Brøyteteknikk
- Effektivitet av brøyteutstyr
- Rydding i byer og tettsteder
- HMS rundt brøyteaktiviteten (for eksempel tomgangskjøring og støy)

### 4.6.2 Riktig starttidspunkt

For et godt brøyteresultat er det viktig at innsatsen settes inn på riktig tidspunkt. Med utgangspunkt i krav i kontrakten må det hele tiden vurderes om værutsiktene er slik at det må iverksettes tiltak.

For å kunne starte brøyting til rett tid må utstyr og mannskap være klare når det forventes værhendelser som utløser tiltak.

Det kan få store konsekvenser for trafikkavviklingen dersom tiltakene ikke settes inn rettidig.

Værmeldingen med tilhørende meteogram og andre kilder gir informasjon om hvor mye snø som kan ventes, og om nedbøren er kombinert med vind. Sammen med lokalkunnskapen gir dette et godt bilde av situasjonen.

Beslutningen er uproblematisk dersom værmeldingen varslers et langvarig snøfall med normal intensitet. Da er det stort sett å starte brøytingen og holde det gående til det blir oppholdsvær og godkjent føreforhold er oppnådd. Men når værmeldingen varslers om kortvarig nedbør med usikre mengder, blir avgjørelsen vanskeligere.

Brøyterodens lengde må også tas i betraktning.

Trafikkforholdene kan også være avgjørende for valg av starttidspunkt. I områder med utpreget rushtidstrafikk, må en ta en beslutning om brøyting før eventuelt morgenrush og ettermiddagsrush.

Service overfor trafikantene bør i slike tilfeller bety mye, i form av trafiksikkerhet og framkommelighet i et tidsrom som er kritisk for et stort antall trafikanter.

### 4.6.3 Brøyteteknikk

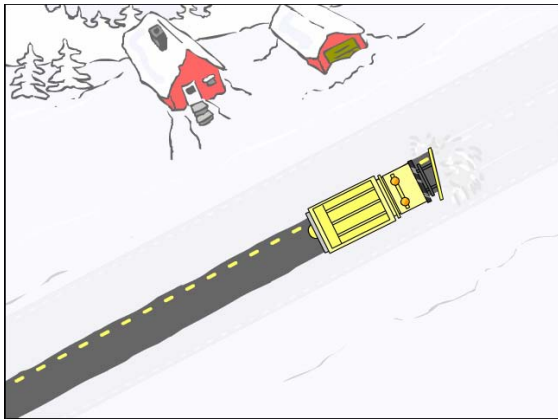
#### Brøyteteknikk på 2- og flerfeltsveg:

Det må velges ulike brøyteteknikker på 2-, eller flerfelts veg.

På 2-feltsveg er en det viktig å forhindre at det bygger seg opp en snørike langs midten av vegen. Plogen må legges så langt ut til venstre at midtlinjen brøytes. Dette medfører at det må kjøres en gang til i samme feltet for å rydde den ytterste høyre delen av kjørefeltet.

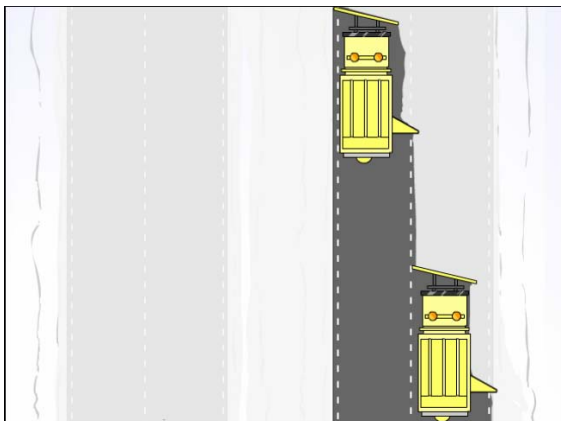
Der hvor vegbredden er tilstrekkelig, og dispensasjon foreligger (jfr. kontrakt), kan sideplog og/eller variabel plog benyttes.

Det er viktig å være klar over at det er sjåfør av brøytebil som har ansvar og vikeplikt ved brøyting på venstre side av midtlinjen.



Figur 4-54 På 2-felts veg må midtlinjen brøytes

Ved tandemkjøring på flerfeltsveg er det viktig med riktig plassering i vegbanen og at begge bilene brøyter ut full bredde, dersom mulig.



Figur 4-55 Tandemkjøring på 4-felts veg

Normalt vil brøytingen på *flerfelts motorveg* foregå fra venstre mot høyre og alltid med tandem eller trippel. Plog med teleskop, eller bil med sideplog vil redusere behovet for antall biler i følge.

Brøytebilene må følge tett etter hverandre med første bil i venstre felt osv. slik at den etterfølgende bilen kaster snøen fra den første videre ut mot høyre. Avstanden mellom brøytebilene bør være så kort som mulig for å unngå at andre biler presser seg mellom brøytebilene, men så lang at man ivaretar egen sikkerhet.



*Figur 4-56 Eksempel på tandemkjøring (vær obs på snøsprut på motgående trafikk) (Foto: Statens vegvesen)*

Annen trafikk bør i utgangspunktet ikke slippe inn mellom brøytebilene, men i praksis må man forvente at det likevel kan skje. Da må avstanden mellom brøytebilene økes.

I slike situasjoner er det ofte mangel på sikt som blir problemet både for brøytebilene og den øvrige trafikken.

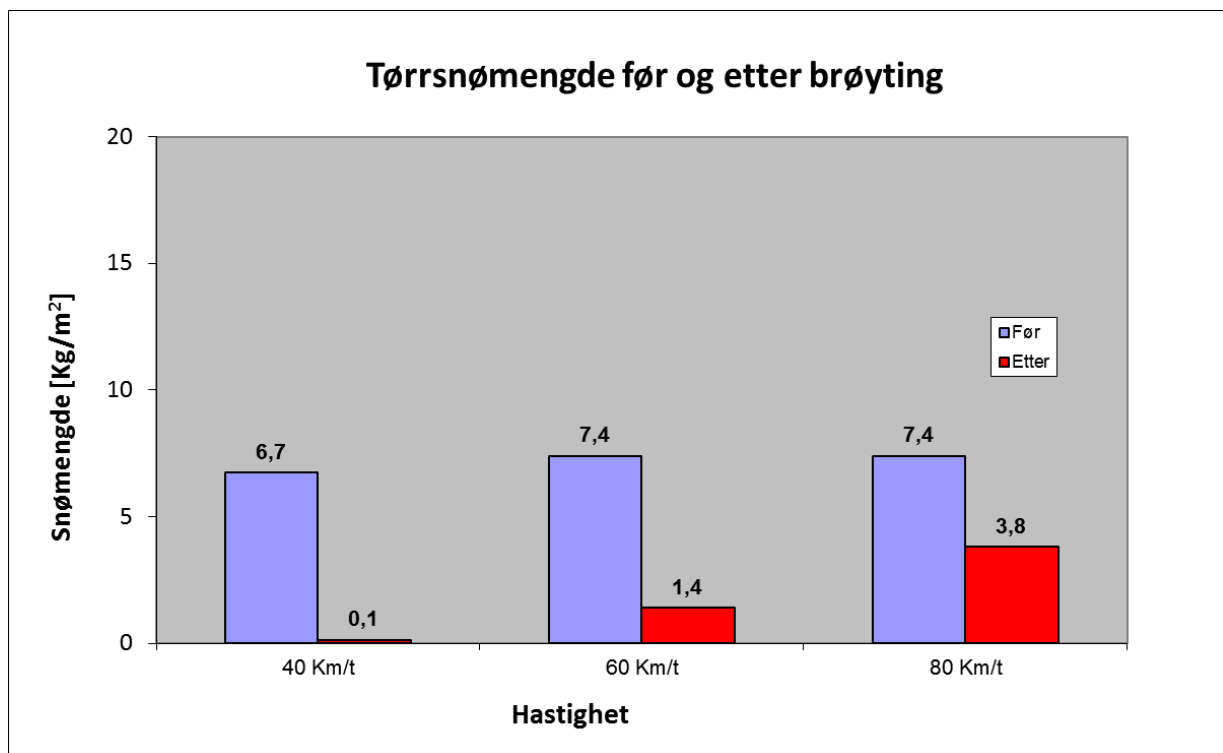
Brøyting på skal utføres så langt ut mot vegkant som kjørebane/skulder er kjøresterk.



#### 4.6.4 Effektivitet av brøyteutstyret

For å oppnå god kvalitet med en høy brøyteeffektivitet, bør brøytefarten ikke være høyere enn 40 km/t.

Figur 4-57 viser resultater fra plogtest på tørrsnø utført i 2011 der hastighet ble variert. Figuren viser snømengde før og restsnømengde etter brøyting. Effektiviteten avtar betydelig, dvs. mengde rest snø etter brøyting øker betydelig, med økt hastighet.



Figur 4-57 Brøyteeffektivitet ved ulike hastigheter. Tørr snø (1 kg/m<sup>2</sup> tilsvarer ca. 1 cm tørr snø). Brøyteeffektivitet ved 40 km/t: 98 %, ved 60 km/t: 81 % og ved 80 km/t: 49 %.

Brøyteeffektivitet ved 60 km/t:



*Figur 4-58 Mengde snø før og etter tiltak ved brøyting i 60 km/t. Mye snø/slaps er ikke fjernet. (Foto: Statens vegvesen)*

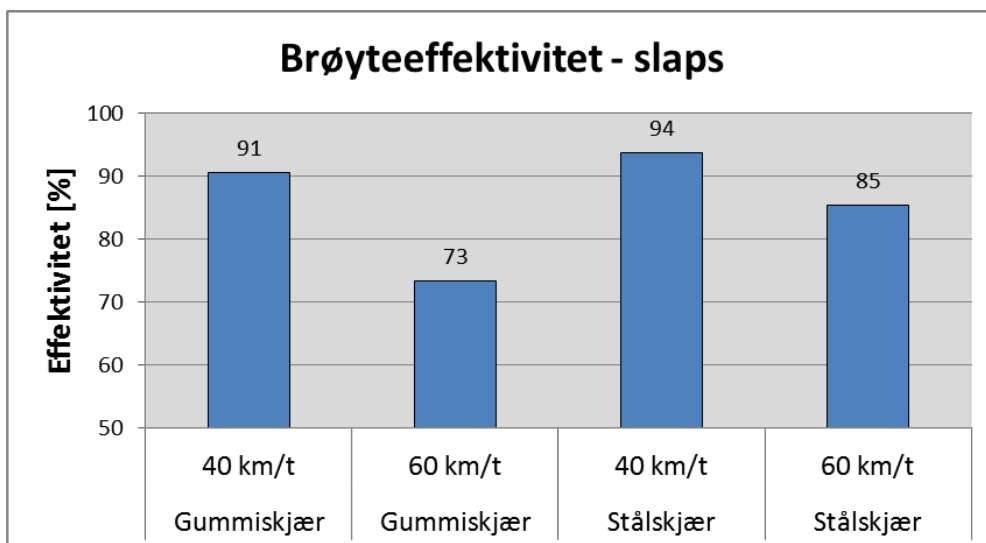
Brøyteeffektivitet ved 40 km/t:



*Figur 4-59 Mengde snø før og etter tiltak ved brøyting i 40 km/t. Det meste av snø/slaps er fjernet. (Foto: Statens vegvesen)*

Figur 4-60 viser resultater fra plogtest på slapseføre utført i 2011 der blant annet hastighet og skjærtyper ble variert. Slapselameller var i bruk.

Ut fra bildene fremkommer det helt klart en betydelig forskjell i effektiviteten på brøyteutstyret ved 60 km/t kontra 40 km/t. Kontraktene beskriver maksimal tillatt brøytehastighet på 40 km/t som er helt i tråd med resultatene i forsøkene utført av O.M. Rosten i 2011.



Figur 4-60 Brøyteeffektivitet ved ulike hastigheter. Gummiskjær og stålskjær. Optimale forhold, ingen sporslitasje.

Resultatene vist i Figur 4-60 viser tydelig at hastighet har mye å si for brøyteeffekten (prosentandel fjernet slaps). Slapsmengde var i disse forsøkene mellom 7 og 20 kg/m<sup>2</sup> (ca. 2 – 5 cm) før brøyting.

I 2009 ble det testet fire forskjellige spesialutstyr for snø- og slapsfjerning. Utstyrene er vist i Figur 4-61.

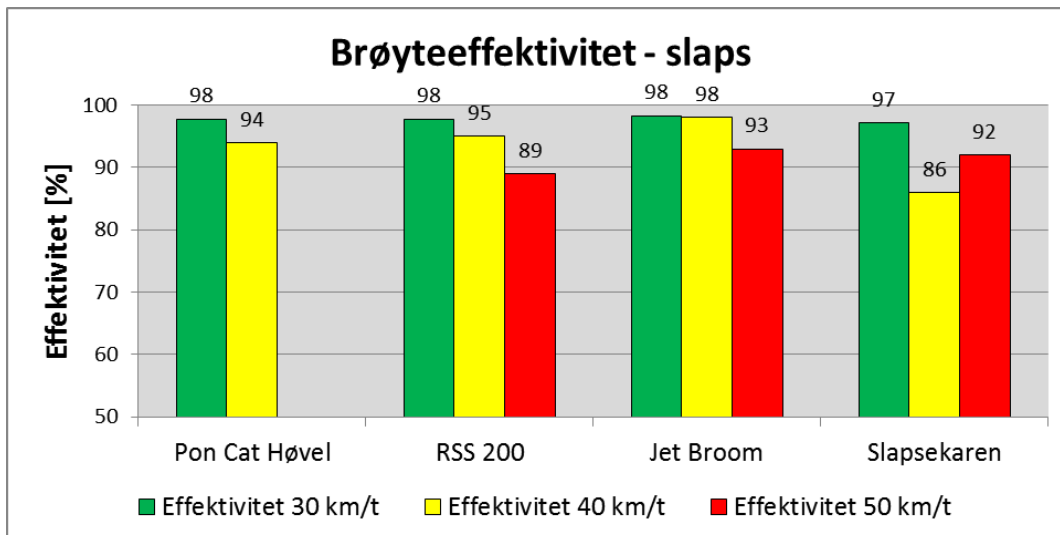


Figur 4-61 Spesialutstyr testet på Vålerbanen. RSS 200, Jet Broom, Slapsegrind montert på høvel og «Slapsekaren»

Resultatene er vist i Figur 4-62. Slapsmengde var 18 kg/m<sup>2</sup> (5 - 10 cm) ved brøytehastighet 30 km/t og 10 kg/m<sup>2</sup> (3 - 5 cm) ved brøyting i 40 km/t og 50 km/t.

Brøyteeffektivitet avtar med økende hastighet.





Figur 4-62 Resultat fra tester med spesialutstyr på Vålerbanen i 2009

Etter strøing med sand og på tørre veger vil slitasjen av stål på ploger være stor. Slapselameller bør ikke brukes på tørre veger og på tørr snø da dette medfører stor slitasje.

Bruk av slapselameller på tørr snø kan gi en polert og glatt overflate, noe som kan gi trafikkarfarlige forhold.

#### 4.6.5 Rydding i byer og tettsteder

Hovedentreprenør har ansvar for koordinering av brøyting og rydding. Ingen arealer skal være ubehandlet grunnet tvister vedrørende ansvar for utførelse.

I byer og tettsteder er det spesielle utfordringer mht. rydding i kryss, busslommer, fotgjengeroverganger og gang-/sykkelveger.

I kryssene må snøen plasseres slik at den ikke hindrer fri sikt i krysset.

Dette betyr at snøhaugene i siktlinjen ikke må overstige **0,5 meter** (målt ifra vegbanen).

I areal med krav til sikt, skal ikke snø legges i haug som hindrer sikt. Slik snø må eventuelt være fjernet innen 4 timer etter avsluttet værhendelse.

### Gang-/sykkelveger

Dersom G/S-veg går langs hovedvegen og samtidig så nær at snøen fra hovedvegen brøytes ut på G/S-vegen, må det lages en rutine slik at G/S-vegen alltid brøytes etter hovedvegen.

Et eksempel på godt og dårlig resultat er vist i Figur 4-63.



*Figur 4-63 Eksempler på godt resultat (til venstre) og dårlig resultat (til høyre) etter brøyting av både hovedveg og g/s-veg*

Der det er fotgjengeroverganger må det sørges for at disse blir tilgjengelige. Dvs. at adkomsten ikke stenges med høye brøytekanter i kryss eller inn mot fortauet slik som vist i Figur 4-64.



*Figur 4-64 Enkelt å passere her? (Foto: Jens Eriksen, Statens vegvesen)*

Ved fotgjengeroverganger og kryssende G/S-veger må brøytekantene holdes åpne slik at det er mulig å komme seg fra fotgjengerovergangen til fortauet/gangbanen.

Disse åpningene skal ryddes umiddelbart. Dette er nødvendig for å unngå konflikter mellom ulike trafikantgrupper.



*Figur 4-65 Lite attraktivt for gående og syklende. (Foto: Jens Eriksen, Statens vegvesen)*

Ferdselsareal for gående og syklende skal være farbart og attraktivt for gående og syklende slik at de foretrekker å ferdes der framfor i kjørebanelen. Se Figur 4-65 med eksempel på hvordan det ikke skal være.

Standarden krever at gang- og sykkelveger og fortau skal ha godkjent tilstand mellom kl. 06.00 og 23.00. Ved snøfall mellom kl. 06.00 og 23.00 skal brøyting igangsettes og maksimal syklustid overholdes.

### Leskur med venteareal

For leskur med åpning mot areal med vinterdriftsklasse GsA gjelder samme krav til brøyting og strøing som for tilstøtende g/s-areal.



Kravene gjelder også snø og is på sittebenker.

Areal som ikke nås med brøyteutstyr skal ryddes med tilsvarende frekvens og resultat.

Øvrige leskur skal ryddes innvendig daglig innen kl. 07 og mellom kl. 12 og kl. 16. Ryddingen skal omfatte sittebenker og alt areal i og i forkant av leskuret. Alle kanter skal fjernes.

Kravene til venteareal gjelder også for busstopp uten leskur.

Snørydding på fortau og G/S-veger krever ofte spesialutstyr. Under planleggingen av ryddeopplegget må en sikre seg at en har tilgang på nødvendig ryddeutstyr.

Det er viktig at brøytingen blir riktig utført. I Figur 4-66 er et eksempel på en uheldig utførelse. Snøen blir presset ut mot høyre og ligger der og smelter om dagen og fryser så om natten med en glatt ishinne som resultat. Samtidig blir brukerne av fortauet presset til å gå nærmere trafikken, noe som skaper frykt og farlige situasjoner.



*Figur 4-66 Eksempel på uheldig utførelse av brøyting av fortau*

På bildet i Figur 4-67 ser vi på den nærmeste delen eksempel på hvordan det ikke skal være, snøen ligger på fortauet og hindrer utnyttelsen av fortaubredden. Lengst bort i samme bildet, er det brøytet slik det bør være. Snøen ligger i en ranke mellom kjørebane og fortau.

Blir det for mye snø må den kjøres bort. Blir det brøytet på denne måten vil brukerne føle seg mye tryggere og en slipper å få glatte forhold i smelteperiodene.





*Figur 4-67 Lengst bort i bildet ser vi eksempel på riktig utførelse av brøyting av fortau*

Det som i størst grad vanskeliggjør snørydding på fortau er begrenset bredde og hindringer i form av skiltstolper, parkometerstolper og lignende som er plassert på fortauskanten. Tilsvarende utgjør parkerte biler en breddebegrensning. Dette er elementer som er med og bestemmer hvilke utstyr som kan benyttes i arbeidet. For å få dette til må det benyttes utstyr som har en riktig tilpasset arbeidsbredde.

I figur 4-66 og 4-67 er det satt fokus på utførelsen av brøytingen. Men ved utførelse av vinterdriften skal flere hensyn ivaretas. På bildene ser man også at flere aktuelle prosesser ikke er ivaretatt.

Eksempler på aktuelle temaer:

- Kantsteinsklaringen er ikke ryddet
- Slukene er ikke åpne (vannveier skal holdes åpne)
- Snø skal ikke hindre at overflatevannet renner bort fra vegbanen
- Skader på gjerde/hekk (objekter langs veg skal ikke påføres skader som følge av vinterdriften)
- Tverrfall ikke godkjent (skal være likt sommer som vinter)
- Fotgjengere i vegen (gs-veger og fortau skal være det foretrukne arealet for myke trafikanter)



Figur 4-68 Utstyr egnet for fortau (Foto: Peder Tangen, Statens vegvesen)

### Siktrydding

I drifts- og vedlikeholdsstandarden er det ikke gitt spesifikke krav til rydding og bortkjøring av snø i tettsteder. Det er imidlertid naturlig å forutsette at både kjørebanebredde og fortaubredde opprettholdes.

I en vurdering av ryddebehovet må det tas hensyn til både tilgjengelig snøopplagringsplass og behov for areal. Etter som gatenettet som regel er sterkt utnyttet til parkerings- og trafikkformål, er det begrenset med snøopplagringsplass. Dette medfører at når det kommer store snømengder blir rydde- og bortkjøringsbehovet stort for å opprettholde tilfredsstillende areal til trafikkformål.

I kontrakten kan det være stilt krav til snørydding, eksempelvis:

- Rydding i vegkryss (se Figur 4-69 og Figur 4-70).
- Rydding ved leskur: Ryddingen skal sikre at atkomsten til og hensikten med leskuret opprettholdes. (se Figur 4-71).



*Figur 4-69 Sikt i kryss ikke godkjent! (Foto: Rudi Thomassen, Statens vegvesen)*



*Figur 4-70 Mangelfull planlegging og utførelse? (Foto: Peder Tangen, Statens vegvesen)*





*Figur 4-71 Mangelfull rydding foran leskur (Foto: Kjetil A. Bø, Statens vegvesen)*

Se også kapittel 2.2.10 for krav til sikt dersom kontrakten beskriver krav til sikt.

I kontrakten kan det være satt spesielle krav til andre ryddeoppgaver som:

- 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 vegen. I og rundt eventuelt leskur gjelder strengere krav; se ovenfor. 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 gå på bekostning av snøopplagringsplassen slik at snøen må transporteres bort. Dette arbeidet betraktes som en del av brøytingen og standardens krav til snødybde gjelder her.



- Brøyting og rydding skal utføres slik at tilgjengelighet og trafikksikkerhet på alle krysninger og tilknytninger med offentlig veg inkludert lommer, inn- og utkjøringer til sideanlegg, o.l. ivaretas.
- I arealer med krav til sikt (kryss, lommer, avkjøringer, rundkjøringer, m.v.), skal ikke snø legges i haug som hindrer sikt, slik snø må eventuelt være fjernet innen 4 timer etter avsluttet værhendelse.

#### 4.6.6 Snø- og ishøvling

Veghøvler til snø- og ishøvling kan ha følgende egenskaper:

- 4- eller 6-hjulstrek og evt. rammestyring
- Justerbart konstanttrykk på høvelskjæret under høvling
- Kan utstyres med sideplog, snøstopper, m.m.



*Figur 4-72 Veghøvel i arbeid*

Snøstopp kan monteres på høvelskjær for å hindre at snø legges igjen i avkjørsler, sideveger og i kryss, se Figur 4-73.



Figur 4-73 Snøstopper



Figur 4.74 Høvel for nedtaking av snøkanter (Foto: Odd Dalmo, Statens vegvesen)

Snø- og ishøvling omfatter:

- Vegbane med vegskuldre
- Busslommer med og uten leskur
- Rasteplasser
- Kontroll- og veieplasser
- Kollektivtrafikkterminaler
- Innfartsparkeringsplasser
- Snuplasser



### Krav til høvling

Vinterhøvling utføres for å høvle av og jevne ut snø- og isdekker som har bygd seg opp på vegbanen. Slike snø- og isdekker kan være harde og faste med mye spor og ujevnheter.

Gjenværende isdekke etter høvling bør være så tynn som mulig. Samtidig er det viktig ikke å skade selve veidekket eller vegoppmerkingen med høvlingen.

Etter at høvling er utført skal snø- og isdekket være jevn i kjøreretningen som gir god styring og normalt et godt veggrep. Overlappende drag er viktig slik at langsgående kant ikke oppstår.

Det er viktig med uthøvling av vegkanter for å sikre sikt og avrenning av vann fra kjørebanelen.



*Figur 4-75 Snø- og isdekke etter høvling. Merk manglende utkast av ranke. Dette må gjøres for å hindre nedkjøring og dermed etablering av iskant på skulder. I tillegg bidrar manglende utkast til smalere veg.*

Kravspesifikasjonen (D2-S10 i kontrakten, se Vedlegg 2) angir krav til maksimal tykkelse av snø- og isdekket i vegbanen med tilhørende tiltakstid for å opprettholde disse kravene.

Det er viktig å være tidlig ute med høvling, det vil si før dekket har fått «satt seg». På sporslitt veg vil høvelskjæret vanligvis hvile på de høyeste

partiene av vegen. For å unngå at oppmerking av midtlinjen tar skade, må man derfor vise stor forsiktighet under høvlingen. Ofte er det helt nødvendig med flere drag for å få høvlet alle «delene» av vegbanen.

### Utførelse

Når høvlingen starter er det viktig å holde skjæret i riktig posisjon, og at veghøvelen er i bevegelse før vegstålet når vegbanen. Ellers kan det bli et hakk i vegbanen der en starter.

Veghøvelen må plasseres tilstrekkelig inn mot midten av vegen, med tilpasset horisontalvinkel, slik at dragene overlapper hverandre på midten av vegen.

På brede veger og i svinger med større bredde kan det være nødvendig å kjøre flere ganger for å dekke hele bredden fra midten og ut til vegkanten.

Det er også viktig å holde nede dekkedybden i kurver hvor det er naturlig at brøytebilen trekker snøen med drivhjulene. En måte å gjøre seg av med snøen er å legge ranken over i motsatt side. Dette krever spesiell oppmerksomhet og kanskje også bruk av en ekstra enhet som gir utkast med plog. Fresing av ranken kan også være et godt alternativ, spesielt ved større snømengder.

På brede veger kan det også være en fordel for trafikkavviklingen at man kjører tandem. Avstanden mellom veghøvlene bør være så kort som mulig for å unngå at andre biler presser seg mellom veghøvlene, men så lang at man ivaretar egen sikkerhet.

Å holde rett avstand fra vegkanten er også viktig. Kjøres det for nært låses snø/is i høvelbladet. Vanligvis er det behov for å kjøre etter med plog for å kaste ut det som høvles.

Unngå høy fart ved høvling. Høy fart medfører ofte dårlig resultat som for eksempel vaskebrett. Høy fart øker også risikoen for skade på både maskin og vegnett. I tillegg er det en betydelig risiko for at veghøvelen drar seg over i motgående kjørefelt ved uventet hard motstand fra dekket.

Ved høvling av bruer må det utvises spesiell forsiktighet ved skjøtene og fugene på brua. Er det trafikk under brua er det også viktig at det ikke kjøres slik at snø og is raser ned og skaper farlige situasjoner.

Snøstopp (se Figur 4-73) bør monteres på høvelskjær for å hindre gjenbrøyting av avkjørsler og kryss. Snøstopperen er også et godt hjelpemiddel ved høvling av større arealer hvor man ønsker å forflytte massene. Ved høvling av grusveger er snøstopperen godt egnet for å hindre at grusen havner i grøfta. Den er også til god hjelp ved masseforflytting.



Ulike typer vegstål (sliteskjær) for bruk på veghøvel er beskrevet i kapittel 4.5.2.

Innstillingen av høvelbladet i **horisontalretningen** er avhengig av hvilket arbeid som skal utføres.

Innstilling i **vertikalretningen**, skjærvinkelen, er viktig for å utnytte veghøvelens egenskaper og unngå unødig slitasje på høvelbladet. Skjærvinkelen mellom høvelskjær og underlaget skal være mellom  $55^{\circ}$  og  $70^{\circ}$ , se Figur 4-76.

Det er et bra tips å stille inn høvelskjæret slik at bakplaten står loddrett, noe som gir et riktig utgangspunkt.



*Figur 4-76 Riktig skjærvinkel mellom høvelskjær og underlag*

Prinsippet for nedsliting av vegstålet går ut på at man starter med en skjærvinkel på  $55^{\circ}$  når vegstålet er nytt, og stiger suksessivt til  $70^{\circ}$ .

Denne prosedyren gjelder under hele arbeidet helt til vegstålet er utslitt.

Fordelen med en skjærende vinkel er at man løfter snøen/isen på bladet, og med rett horisontalvinkel får en rett vandring av is og snø på høvelbladet. Dette bidrar også til energioekonomisk høvling.

Skjærvinkel med pigger (hardmetallstift) skal være ca.  $60^{\circ}$  i forhold til vegbanen, se Figur 4-77, for at piggene skal rotere. Dette bidrar til et godt resultat av høvlingen og en lengre driftslengde på piggene. Dessuten minsker risikoen for å skade ømfintlige vegdekker.



Figur 4-77 Riktig skjærvinkel med hardmetallstift (System 2000)



Figur 4-78 Dekkeskade grunnet uforsiktig høvling. (Foto: Håkon Svendsen)

Riktig marktrykk under høvlingen er spesielt viktig for å unngå skader på dekke og vegoppmerking.

Ofte er det skjærtypene som får skylda for skadene når det egentlige problemet er ukyndig bruk.

Ved korrekt bruk utføres høvlingen effektivt og skånsomt. Dette krever kompetente operatører og god opplæring av kvalifisert instruktør.

Siden snø- /isdekket kan variere svært mye i «fasthet/konsistens» vil marktrykket måtte varieres hyppig for å unngå skader. Det er helt og fullt

operatørs ansvar å sørge for at dekke og vegoppmerking ikke påføres skader.

### Vending og skifting av vegstål:

Følgende prosedyre skal følges ved bytting av vegstål:

- Benytt verneutstyr og sikre arbeidsstedet!
- Forskyv høvelbladet ut på høyre side.
- Slå ut kilene og fjern vegstålet.
- Rengjør montasjeplaten.
- Montér nytt vegstål og slå fast kilene. Kilene skal slås i den retningen snø og is skal vandre. Horisontal side av kilen monteres inn mot høvelbladet.
- Kontroller kilebolter. Dersom man under monteringen oppdager at noen av kileboltene er utslitte skal man i første omgang snu dem. Dersom begge sider er utslitte må kileboltene skiftes. Kileboltene demonteres ved å løsne mutteren og brikken som holder kileboltene på baksiden av montasjeplaten.

Kontroller boltene som holder montasjeplaten mot høvelbladet.

### **4.6.7 Snøfresere**

Snøfresere brukes til å kaste løssnø vekk fra et arbeidsområde.

Prinsippet er at snø mates inn i en trommel eller en vifte som sender snøen videre gjennom en utkasterenhet.

Snøfreseren er best egnet hvor det er store snødybder eller hvor snøen må kastes bort fra arbeidsområdet.

Det er en fordel at snøen blir kastet på leside av vegen i forhold til fremherskende vindretning slik at den ikke driver tilbake inn på vegen ved neste uvær.

Snøfresere finnes i mange ulike størrelser og typer. Snøfresere montert på traktor brukes ofte istedenfor plog på gang- og sykkelveger og på mindre veger (fylkesveger og kommunale veger).

Det finnes to hovedtyper av snøfresere:

- Trommelfres
- Viftesfres



Figur 4-79 Fresing av brøytekanter, Ev6 Gratangsfjellet 2013 (Foto: Jan Lind, Statens vegvesen)

Ved fresing ut i terreng som bildet over viser er det spesielt viktig å kjenne til hva som befinner seg i snøen og ikke minst i nedslagsfeltet.

Teknikken som Figur 4-79 viser kalles **utstikking** og gir ofte det karakteristiske sikk-sakk mønstret i grøftekantene.

Når vi må frese i flere høyder (etasjer) kaller vi det **palling**. Palling benyttes ofte på høyfjellet eller i opprydding etter ras hvor det er mye snø.



Figur 4-80 Frontmontert snøfres på traktor (Foto:Tellefsdal)



Figur 4-80 viser eksempel på **frontmontert** snøfres på traktor, og Figur 4-81 viser eksempel på **bakmontert** traktorfres.



Figur 4-81 Bakmontert snøfres på traktor (Foto:Orkel AS)

Mellomstore snøfresere montert på hjullaster blir ofte brukt til oppgaver som rydding i kryss og plasser, utfresing av grøfter om våren, utfresing ved rømming av brøytekanter, utfresing i trange skjæringer og lignende.

I tillegg finnes større snøfresere som blant annet benyttes til åpning av vinterstengte veier og fjerning av store skavler etter uvær. Større trommelfresere gjerne med to-trinnsprinsipp (trommel og egen utkastervifte) (se Figur 4-82) er de mest aktuelle snøfresere for disse formål.



Figur 4-82 Unit-fres tilkoblet hjullaster (Foto: Øveraasen)

#### 4.6.8 HMS og brøyting (vinterdrift)

Utførelse av vinterdrift medfører alltid ulemper for noen. Denne ulempen er det viktig å redusere i størst mulig grad.

Husk Sikker-Jobb-Analyse (SJA) for vinterdriftsoppgaver

Når brøyteaktiviteter utføres er det fare for at sprut fra plogen kan bli en miljøbelastning for noen. Både kjøretøyer og gående er utsatt dersom spruten ikke er under kontroll. Sprut på vegfarende skal ikke forekomme. Nedspruting av trafikkskilt (se Figur 4-83), gjerder og fasader skal heller ikke forekomme.



*Figur 4-83 Nedsprutet trafikkskilt (Foto: SINTEF). Brøytefart over 40 km/t øker problemet med snø- og sløpesprut som dekker til skilt, og skader skilt, kantstolper, brøytestikk og andre installasjoner langs vegen.*

Brøytingen foregår ofte på nattetid. Da kan støyen fra selve brøytingen også være et miljøproblem for de som bor langs vegen. Brøytesjåførene/entreprenøren bør derfor vurdere om det er mulig å redusere støyen, blant annet ved å benytte plogutstyr med gummiskjær.



*Figur 4-84 HMS under utførelse? Lysbruk, dekkutrustning, sikt m.m.  
(Foto: Tore Svareverud, Varden.no)*

Hvis man ser på figur 4-84 er det flere faktorer man bør merke seg. Selv om noe ikke er «forbudt» betyr det heller ikke alltid at det er akseptabelt. Feil lysbruk er en faktor som ikke bør undervurderes i forhold til forebygging av uønskede situasjoner. Grunnregelen bør alltid være «se og bli sett –prinsippet». Viktigheten av at operatør og trafikanter kan få «blikk kontakt» slik at misforståelser unngås er særdeles viktig. Et annet moment man bør merke seg i figur 4-84 er bruk av laster/lesseapparat i kombinasjon med brøyteploger. Dette er svært uheldig og tillates ikke i Statens vegvesens kontrakter. Dette ut i fra et HMS perspektiv og den betydelig økte risikoen for uønskede hendelser grunnet store blindsoner. Det siste man bør merke seg på figur 4-84 er dekkutrustningen på kjøretøyet. Selv om dekkene ikke er ulovlige ut i fra gjeldende regelverk bør det fremkomme av SJA at dekkene ikke er forsvarlige. Spesielt på snø-/is føre rundt 0°C viser erfaringer at landbruksdekk er svært glatte. Ulovlig pigging av dekk tillates ikke. Grunnregler for trafikk gjelder også her. Prinsippet «skodd etter forholdene» gjelder. I tillegg gjelder kravet til tilstrekkelig antall kjettinger som skal medfølge kjøretøy over 3500 kg.



Tomgangskjøring skal begrenses. Spesielt er tomgangskjøring om natten uakseptabelt i områder hvor det bor mennesker, både på grunn av støy og eksos. Tomgangskjøring er regulert ved lov.

På steder der det er gjerder, hekker, hus o.l. langs vegen må det tas hensyn til at disse ikke brøytes ned, blir nedsprutet eller blir skadet. For å unngå skader på rekkverk og plog må det under brøyting holdes tilstrekkelig avstand til rekkverket. Figur 4-85 viser uønsket sprut på fasade.



*Figur 4-85 Uønsket sprut fra brøyting på fasade (Foto: Rudi Thomassen, Statens vegvesen)*

På steder hvor det er værstasjoner, 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. Der det er behov for atkomst til disse punktene, bør det ryddes plass for parkering av et kjøretøy utenfor vegbanen. Dette er nærmere angitt i kontrakt.



Noen steder blir snø fra private avkjørsler lagt i vegbanen i påvente av at brøytebilen kommer og hiver snøen ut. Dette er både trafikkfarlig og ulovlig og må tas opp med de som gjør dette.

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 der.

Sikring av vegstål som vist i Figur 4-86 nedenfor et eksempel på å ivareta HMS i praksis og ikke minst med tanke på god økonomi.



*Figur 4-86 Sikring av vegstål. (Foto: Kjetil Bø, Statens vegvesen)*

## **4.7 Brøyting, snø- og isrydding ved ulike vinterdrifts-klasser**

### **4.7.1 Generelt**

Tiltak skal utføres slik at godkjente føreforhold oppnås innenfor tidskrav etter værhendelse. Kravene varierer mellom vinterdriftsklassene. Under værhendelse og ikke godkjente føreforhold, er det satt krav til innsats (syklustid).

Detaljerte krav finnes i kontrakt (eksempel er vist i Vedlegg 2).

### **4.7.2 Kravspesifikasjon for de enkelte vinterdriftsklasser**

#### DkA:

- Godkjent tilstand er bar veg (våt/tørr).
- 
- Hard snø/is tillates utenfor strøarealet. Tykkelse skal være mindre enn 2 cm. Ujevnheter (målt over 60 cm) skal være mindre enn 1,5 cm.

•

#### DkB:

- Godkjent tilstand er bar veg (våt/tørr) eller snø- og isfri (bar) veg i hjulspor på minst 2/3 av kjørefeltbredde. Hardt og jevnt snø- og isdekke tillates utenom hjulspor i begrenset tidsrom.
- 
- Hard snø/is:
- Ved værforhold hvor salt tillates benyttet og gir ønsket effekt: I hjulspor, på minst 2/3 av kjørefeltbredden: Snø- og isfri (bar) veg. Utenom hjulspor i begrenset tidsrom: Mindre enn 1,5 cm
- Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet eller ikke gir ønsket effekt: Mindre enn 2 cm
- Spordybde i snø/is-dekke (kravet gjelder foran krav til tykkelse): Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet eller ikke gir ønsket effekt: Dersom spordybde i snø/is-dekket overstiger 2,5 cm, tillates ikke snø-/isdekke på toppen av ryggen mellom hjulspor og langs kant-/midtlinje.
- Ujevnheter: Ujevnheter i snø-/isdekket som kjettingspor, vaskebrett, o.a. skal være mindre enn 1,5 cm.

- DkC:
  - Godkjent tilstand i perioder med lite nedbør/rimdannelse, eller temperatur rundt 0 °C er bar veg (tørr/våt). I kald perioder tillates hardt og jevnt snø- og isdekke med maksimalt 2 cm løs snø.
  - 
  - Hard snø/is:
  - Ved værforhold hvor salt tillates benyttet og gir ønsket effekt: Snø- og isfri (bar) veg.
  - Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet eller ikke gir ønsket effekt: Mindre enn 2 cm
  - Spordybde i snø/is-dekke (kravet gjelder foran krav til tykkelse): Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet eller ikke gir ønsket effekt: Dersom spordybde i snø/is-dekket overstiger 2,5 cm, tillates ikke snø-/isdekke på toppen av ryggen mellom hjulspor og langs kant-/midtlinje.
  - Ujevnheter: Ujevnheter i snø/is-dekket som kjettingspor, vaskebrett, o.a. skal være mindre enn 1,5 cm.

#### DkD:

- Godkjent tilstand er hardt og jevnt snø- og isdekke med maksimalt 2 cm løs snø.
- 
- Hard snø/is:
- Tykkelse: Mindre enn 3 cm.
- Spordybde i snø/is-dekke (kravet gjelder foran krav til tykkelse): Mindre enn 2,5 cm. Dersom spordybde i snø/is-dekket overstiger 2,5 cm, tillates ikke snø-/isdekke på toppen av ryggen mellom hjulspor og langs kant-/midtlinje.
- Ujevnheter: Ujevnheter i snø/is-dekket som kjettingspor, vaskebrett, o.a. skal være mindre enn 1,5 cm.

#### DkE:

- Godkjent tilstand er hardt og jevnt snø- og isdekke med maksimalt 3 cm løs snø.
- 
- Hard snø/is:
- Tykkelse: Mindre enn 3 cm.
- Spordybde i snø/is-dekke (kravet gjelder foran krav til tykkelse): Mindre enn 2,5 cm. Dersom spordybde i snø/is-dekket overstiger 2,5 cm, tillates ikke snø-/isdekke på toppen av ryggen mellom hjulspor og langs kant-/midtlinje.

- Ujevnheter: Ujevnheter i snø/is-dekket som kjettingspor, vaskebrett, o.a. skal være mindre enn 1,5 cm.

#### GsA:

- Godkjent tilstand:
- Ved værforhold hvor salt gir ønsket effekt: Snø- og isfri (bar) veg.
- Ved værforhold hvor salt ikke gir ønsket effekt: Hardt og jevnt snø-isdekke med maksimalt 1 cm løs snø. Ferdselsareal med indikatorer: Snø- og isfri (bar) veg på 90 % av ferdselsarealet. Ujevnheter mindre enn 2 cm. Tverrfall skal opprettholdes lik bar veg.

#### GsB:

- Godkjent tilstand er hardt og jevnt snø- isdekke med maksimalt 1 cm løs snø. Ferdselsareal med indikatorer: Snø- og isfri (bar) veg på 90 % av ferdselsarealet. Ujevnheter mindre enn 2 cm. Tverrfall skal opprettholdes lik bar veg.

#### Sideanlegg (plasser):

Kjøre- og parkeringsarealer:

Godkjent tilstand er hardt jevnt snø- og isdekke med maksimalt 2 cm løs snø.

Hard snø/is:

- Tykkelse: Mindre enn 3 cm.
- Ujevnheter: Mindre enn 2 cm

Ferdselsareal for gående og syklende:

Godkjent tilstand er hardt jevnt snø- og isdekke med maksimalt 2 cm løs snø. Ferdselsareal med indikatorer skal ha snø- og isfritt (bart) areal. Tverrfall skal opprettholdes som på bart areal.

Hard snø/is:

- Ujevnheter: Mindre enn 2 cm

#### Felles krav for vinterdriftsklassene på kjøreareal (DkA, DkB, DkC, DkD og DkE):

- Brøyting og rydding skal utføres inntil objekter som avgrenser brøyte/strøarealet, som rekkverk, kantstein, mm.
- Brøyting og rydding skal utføres så langt ut mot vegkant som kjørebane/skulder er kjøresterk.
- Brøyting og rydding skal utføres slik at tilgjengelighet og trafikksikkerhet på alle krysninger og tilknytninger med offentlig veg inkludert lommer, inn- og utkjøringer til sideanlegg, o.l. ivaretas.



- I areal med krav til sikt (se også Kapittel 2.2), skal ikke snø legges i haug som hindrer sikt, slik snø må eventuelt være fjernet innen 4 timer etter avsluttet værhendelse.
- Høvling skal utføres på brøytet areal. Ved høvling skal det høvles ned til vegdekkets høyeste områder.
- Tiltak i tineperioden  
Det skal utføres rydding av snøfylte grøfter før tining av vegkroppen starter på vegstrekninger i henhold til spesiell beskrivelse (strekninger med bæreevneproblem i vårløsning, spesielt grusveger).
- Spesielle regler for lommer og parkeringsfelt  
Busslomme: Snø og is skal fjernes slik at høydeforskjell mellom areal for på- og avstigning og kjørebane ved bussoppstillingsplass opprettholdes som ved bar veg.  
For lommer og parkeringsfelt kan krav om bar veg fravikes dersom friksjon større enn 0,25 opprettholdes.
- Spesielle regler høyfjellsveger  
For vegstrekninger etter spesiell beskrivelse gjelder:  
Mengde fokksnø på vegbanen skal reduseres gjennom å senke brøytekantene til høyde over vegkant og bredde ut fra vegkant etter spesiell beskrivelse.
- Ved drivsnø/fokksnø  
Brøytekanter skal freses ned dersom de hindrer utkast fra snøplog og forårsaker fokkproblem og snøansamling på vegbanen.

Felles krav for vinterdriftsklassene GsA og GsB:

- Brøyting og rydding skal utføres inntil objekter som avgrenser brøyte/strøarealet, som rekkverk, kantstein, mm.
- Brøyting og rydding skal utføres ut til vegkant, men ikke utenfor vegkant.
- I areal med krav til sikt, skal ikke snø legges i haug som hindrer sikt, slik snø må eventuelt være fjernet innen 4 timer etter avsluttet værhendelse.
- Høvling skal utføres på brøytet areal. Ved høvling skal det høvles ned til vegdekkets høyeste områder.

- Trapp/rampe skal ryddes og strøs i full dybde på inntrinn og ut til innerkant vange eller rekkverk.
- På fortau, gang- og sykkelveger og sykkelveg med fortau skal sandstrøing utføres til asfaltkant.
- Iskanter ved overgang innendørs/utendørs og mot områder med gatevarme skal ikke være høyere enn 2 cm.
- Kravene gjelder også trapp og rampe som tilhører ferdselsareal for gående og syklende med vinterdriftsklasse GsA eller GsB.
- Kravene gjelder også trapp og rampe som tilhører ferdselsareal for gående og syklende med vinterdriftsklasse GsB.
- Hardt snø/isdekke på trapp skal ikke være tykkere enn 1 cm på GsB.

Felles krav for sideanlegg:

- Brøyting skal utføres inntil objekter på eller som avgrenser brøyte/strøarealet, som rekkverk, kantstein, mm.
- Brøyting skal utføres ut til kanten av trafikkarealet.
- Brøyting av tilliggende veg skal utføres slik at tilgjengelighet og trafikksikkerhet på inn- og utkjøringer til sideanlegget ivaretas.
- I areal med krav til sikt skal ikke snø legges i haug som hindrer sikt, slik snø må eventuelt være fjernet innen 4 timer etter avsluttet værhendelse.
- Høvling skal utføres ut til kanten av trafikkarealet.

Tabell 4.1 Oppsummering av noen krav til brøyting, snø- og isrydding  
(fullstendige krav finnes i kontrakt)

| Vinterdrifts-klasse | Godkjent føreforhold  |  |   | Maksimal syklustid for brøyting ved ikke godkjent føreforhold | Tidskrav for gjenopprettet godkjent føreforhold etter værhendelse  |
|---------------------|---|--|---|---|--|
|                     | Tilstand på veg   | Snø/is   | Ujevnheter i snø-/isdekke (målt over 60 cm) |   |  |
| DkA                 | Bar veg (våt/tørr)  | Tillates ikke i strøareal.<br>Hard snø/is:<br>Mindre enn 2 cm <sup>1</sup>                         | Mindre enn 1,5 cm <sup>1</sup>              | 1,5 time  | ÅDT > 6000: Bar kjørebane innen 2 timer.<br>ÅDT < 6000: Bar i hjulspor, på minst 2/3 av kjørefeltbredde innen 2 timer. Bar kjørebane innen 4 timer |
| DkB                 | Bar veg, helt eller i hjulspor (2/3 av kjørefeltbredde)                 | Hard snø/is:<br>Mindre enn 2 cm <sup>2</sup>   | Mindre enn 1,5 cm                           | 2 timer   | 2,5 – 5 timer i forhold til spesiell beskrivelse.<br>(Bar kjørebane: 1 – 5 døgn ihht til spesiell beskrivelse)                                     |
| DkC                 | Bar veg <sup>3</sup> , eller snø-/isdekke i kalde perioder <sup>2</sup> | Løs snø:<br>Maks 2 cm <sup>2</sup> .<br>Hard snø/is:<br>Mindre enn 2 cm <sup>2</sup>               | Mindre enn 1,5 cm                           | 2,5 timer   | 3 timer<br>For krav til hard snø-/is:<br>24 timer  |
| DkD                 | Hardt, jevnt snø-/isdekke   | Løs snø:<br>Maks 2 cm.<br>Hard snø/is:<br>Mindre enn 3 cm tykkelse.<br>Mindre enn 2,5 cm spordybde | Mindre enn 1,5 cm                           | 3 timer   | 4 timer<br>For krav til hard snø-/is:<br>24 timer  |
| DkE                 | Hardt, jevnt snø-/isdekke   | Løs snø:<br>Maks 3 cm.<br>Hard snø/is:<br>Mindre enn 3 cm tykkelse, mindre enn 2,5 cm spordybde    | Mindre enn 1,5 cm                           | 3 timer   | 4 timer<br>For krav til hard snø-/is:<br>72 timer  |

<sup>1</sup> Gjelder område utenfor strøareal. Kjørefelt, vegoppmerking, inkludert kantlinje skal holdes snø-/isfri (bar veg)

<sup>2</sup> Gjelder i perioder hvor salt ikke kan benyttes.

<sup>3</sup> Gjelder i perioder hvor salt kan benyttes

| Vinterdrifts-klasse     | Godkjent føreforhold  |   |   | Maksimal syklustid for brøyting ved ikke godkjent føreforhold | Tidskrav for gjenopprettet godkjent føreforhold etter værhendelse |
|-------------------------|---|---|---|---|---|
|                         | Tilstand på veg   | Snø/is  | Ujevnheter i snø-/isdekke (målt over 60 cm) |   |   |
| GsA                     | Mellom kl 06 og 23: Snø- og isfri (bar) veg <sup>3</sup>                          | Løs snø <sup>2</sup> : Maks 1 cm                              | <sup>2</sup> Mindre enn 2 cm                | Som for tilliggende veg, men maks 2 timer                     | Som for tilliggende veg, men maks 2 timer                         |
| GsB                     | Mellom kl 06 og 23: Hardt og jevnt snø-/isdekke                                   | Løs snø: Maks 1 cm  | Mindre enn 2 cm                             | Som for tilliggende veg, men maks 3 timer                     | Som for tilliggende veg, men maks 3 timer                         |
| Sideanlegg <sup>4</sup> | Hardt, jevnt snø-/isdekke. Ferdsselsareal med indikatorer: Snø- og isfritt areal. | Løs snø: Maks 6 cm.<br>Hard snø/is: Mindre enn 3 cm tykkelse, | Mindre enn 2 cm                             | Ikke aktuelt  | + 2 timer i forhold til krav på tilliggende veg                   |

<sup>4</sup> Trafikkareal på sideanlegg omfatter kjøreareal, parkeringsareal, skulder, samt ferdsselsareal for gående og syklende. Ferdsselsareal med indikatorer skal være snø- og isfri (bart areal)



## **4.8 Vinterdrift av høyfjellsveger og andre spesielt værutsatte vegstrekninger**



*Figur 4-87 Vinterdrift i Narvik-området. Foto Trond Inge Karlsen*

### **4.8.1 Omfanget av veger med trafikkrestriksjoner om vinteren**

I Norge er det 14 vegstrekninger (fylkesveger) som til vanlig er stengt om vinteren. De fleste av disse strekningene ligger i høyfjellet, men det er også noen lavereliggende strekninger som stenges - enten pga. at trafikkmengden er lav eller at vegstrekningen er spesielt vanskelig å holde åpen om vinteren.

I tillegg til de vinterstengte vegene er det 24 riks- og fylkesvegstrekninger hvor det kan forventes innført midlertidig stenging, nattestenging eller kolonnekjøring under vanskelige vær- og/eller føreforhold om vinteren. Dette gjelder både høyfjellsveger og andre spesielt værutsatte strekninger.

En detaljert oversikt på alle vegstrekningene og type restriksjoner som kan forventes kan finnes under Trafikkmeldinger på [vegvesen.no](http://vegvesen.no).

### **4.8.2 Vinterstengte veger**

Mange av de vinterstengte vegene blir gjerne holdt åpne for trafikk en tid framover høsten etter at det er kommet snø på vegen. For disse vegene må det utarbeides spesielle retningslinjer for vinterdriften før vegen vært vinterstengt. Det er vanlig at de mest trafikkerte vegene blir holdt åpne så

lenge vinterdriften kan utføres med vanlig brøyteutstyr. Mindre trafikkerte veger og/eller veger med gode muligheter for omkjøring blir gjerne stengt ved første snøfall. Det er derfor vanlig at det på enkelte av de vinterstengte vegene praktiseres nattestenging i perioder med usikkert vær både om høsten før vegen blir stengt, og om våren den første tiden etter at vegen er åpnet.

Retningslinjene for de enkelte strekningene beskriver også når vegen skal åpnes om våren. Arbeidet med selve åpningen vil variere fra år til år avhengig av snømengde og temperaturforhold (hardhet/islag i snødekket). Ofte er det også snøskredfare på disse strekningene som det må tas hensyn til både under arbeidet med snøryddingen og ved fastsettingen av tidspunktet for åpning.

For å finne igjen den vinterstengte vegen under åpningen, blir det brukt brøytestikker som er satt ut om høsten eller eventuelt kraftigere, permanente stikker som står oppe hele året. I de siste årene har koordinatfesting av vegen/vegkantene og bruk av GPS tatt mer og mer over som hjelpemiddel for å lokalisere vegen under snømassene.

Åpningen av vinterstengte veger vært i dag stort sett utført med bruk av unit-trommelfres tilkoblet hjullaster.

En viktig jobb ved åpningen av vinterstengte veger er å opparbeide fungerende avløp for nedbør og smeltevann ved å høvle opp grøfter og rydde nødvendige bekkeløp.



*Figur 4-88 Åpning av fv. 63 Geirangervegen. Foto Anne Marit Øksenvåg Johansen*

### 4.8.3 Veger med kolonnekjøring og midlertidige stenginger

Vegstrekninger som har opplegg for kolonnekjøring og/eller midlertidige stenginger skal ha låsbare eller fjernstyrte bommer. Dette er viktig for å hindre at uvedkommende kommer seg inn på strekningen når det foregår kolonnekjøring eller vegen er midlertidig stengt.



*Figur 4-89 Fjernstyrt bom på E16 Filefjell. Foto Åsmund Espe*

### Nattestenginger

Nattestenginger blir benyttet både i forbindelse med dårlig vær og på strekninger hvor det kan være fare for snøskred. Tidspunktene for stenging/åpning ved nattestenginger vil variere fra strekning til strekning tilpasset lokale forhold og behov. Det må utarbeides gode rutiner som sikrer at en ved stenging om kvelden har fått alle trafikantene ut av strekningen. Er nattestengingen innført pga. dårlig vær, vil det ofte ta noe tid neste dag til rydding før vegen igjen kan åpnes for fri ferdsel. Bruk av nattestenginger krever god informasjon til trafikantene – både ved skilting og gjennom daglige vegmeldinger.

### Styrt trafikkavvikling

Etter uvær og enkelte nattestenginger vil det ta noe tid å rydde vegen igjen i full bredde. Er det gode værforhold blir det likevel ofte satt trafikk på vegen når det er gjennombrøytet en kjørebane. Trafikkavviklingen skjer da ved bruk av kolonnekjøring. Dette benevnes som styrt trafikkavvikling. Ved styrt trafikkavvikling kan en ved behov ta med flere biler i kolonnen enn det som er vanlig når kolonnekjøringen skjer i dårlig vær.



## Kolonnekjøring

Kolonnekjøring skal innføres når vær- og føreforhold er så vanskelige at det er fare for at biler kan sette seg fast og det er risiko for trafikkuhell pga. dårlig sikt, sterk vind, nedbør eller smal veg. For å unngå at dårlig vær kommer overraskende på trafikantene, er det nødvendig å følge godt med på værmeldinger, værprognoser og andre tilgjengelige værdata. På mange høyfjellsveger med helårsdrift og andre spesielt værutsatte strekninger er det utarbeidet egne rutiner for kolonnekjøring. Disse rutinene er basert på bestemmelsene i NA-Rundskriv 2013-10 fra Vegdirektoratet. Her er et utdrag av noen av de viktigste bestemmelsene i rundskrivet:

- Retningslinjene i rundskrivet er generelle og gjelder både for riks- og fylkesveger.
- Det er regionvegkontorene som er tillagt myndighet til å fatte vedtak om kolonnekjøring og midlertidige stengninger (Vegtrafikkloven § 7 2. ledd). Vanligvis vært denne myndigheten utøvd av Vegtrafikksentralen (VTS). Entreprenøren har et ansvar for å gi råd til vegvesenet (VTS) før formelt vedtak blir fattet.
- Krav om at entreprenøren skal føre dagbok med alle relevante opplysninger om gjennomføringen av kolonnekjøringene.
- Få ut informasjon til trafikantene så snart avgjørelse om innføring av kolonnekjøring er tatt slik at eventuelle alternative ruter kan velges.
- Anbefaling om å bruke bomvakter på de mest trafikkerte strekningene/tidene for å gi bilførere informasjon om forholdene på strekningen, ventetider, alternative kjøreruter og om hvordan de skal forholde seg under kolonnekjøringen (brosjyre om dette er utarbeidet, se eget punkt under).
- I tillegg til å avgjøre hvor mange biler som får delta i kolonnen (innenfor makstallet bestemt i beredskapsplanen), kan brøytemannskapet også om nødvendig holde tilbake kjøretøy som de anser for ikke å være skikket til å delta i kolonnen.
- I kolonner skal det være en brøytebil foran og en brøytebil - eller et annet egnet kjøretøy fra entreprenøren, bakerst.
- Det skal ikke være mer enn én kolonne på strekningen om gangen uten spesiell godkjenning fra Vegdirektoratet.
- Uhell og andre vanskeligheter som fører til at kolonnen bruker leger tid enn normalt skal meldes til vegvesenet.
- Det skal utarbeides en lokal plan for hver enkelt strekning for varsling til fast bebyggelse, hytter, skianlegg, fjellstuer/hoteller m.m. for å unngå uønsket trafikk på vegen under kolonnekjøring og midlertidig



stengning. Aktuelle varslingstiltak til disse utover den vanlige varslingstjenesten fra VTS, kan være:

- SMS-varsling til de som oppholder seg på strekningen
  - Infoskilt plassert ved kolonneoppstillingsplassene
  - Infoskriv med retningslinjer for kolonnekjørings- og stengingsregimet på den aktuelle strekningen, som kan distribueres til lokale grendelag, velforeninger og lignende, og som kan henges opp på fjellstuer, hytter og andre aktuelle steder. Det er utarbeidet egne maler både for skilttekst og infoskriv som kan brukes lokalt
- Lokale radiosendinger.
  - Skiltvarsling langs vegen



*Figur 4-90 Kolonnekjøring. Arkivfoto*

### **Egen brosjyre for kjøring i kolonne**

Statens vegvesen har utarbeidet en egen brosjyre for hvordan en skal forholde seg under kolonnekjøring. Her får en mange nyttige tips på flere språk både om hva en bør gjøre før en drar på tur der det kan forventes kolonnekjøring, før selve kolonnekjøringen og under kolonnekjøringen. Det er lagt opp til at alle bilførere som skal delta i kolonnekjøringen skal få utdelt denne brosjyren.

### **Beredskapsplan for hver enkelt strekning**

I nevnte rundskriv er det òg et krav om at det skal utarbeides en beredskapsplan for hver enkelt strekning som har midlertidige stenginger og kolonnekjøring. Denne beredskapsplanen, som vil bli iverksatt for

eksempel dersom en kolonne har kjørt seg fast, skal bygge på en dokumentert risiko- sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Den lokale redningstjenesten, driftsentreprenøren og politiet skal delta i utarbeidingen av denne planen.

#### 4.8.4 Brøytestikker

Gjeldende regler for oppsetting og drift av brøytestikker er beskrevet i kapittel 9, pkt. 2.5. Som nevnt under punkt 4.8.2, ble det tidligere – spesielt på de vinterstengte vegene – brukt brøytestikker som stod oppe hele året. Disse kraftige, permanente stikkene laget av stål eller tre, var ikke alltid plassert langs vegkanten slik som kravet til ordinære brøytestikker er. Plasseringen av disse stikkene ble bestemt ut fra at de skulle stå støtt i alt slags vær og at de skulle være synlige selv i områder med flere meter snø. Det krevdes derfor stor lokalkunnskap for å lokalisere vegen under åpningen i forhold til disse stikkene. I dag vært de fleste vinterstengte vegene åpnet ved bruk av GPS. Brøytestikker er derfor bare aktuelt på strekninger som vært holdt åpne etter at snøen er kommet om høsten.

På fjelloverganger med helårsdrift er det mest vanlig å bruke stikker som vært tatt ned om våren. Men på spesielt værutsatte strekninger og på strekninger som ofte vært stengt pga. uvær, kan det være aktuelt å benytte permanente brøytestikker. Solide og godt synlige brøytestikker letter arbeidet med åpningen etter uværet – og en sparer en del arbeid med utskifting og supplering av stikker som ellers er normalt på slike vegstrekninger.



Figur 4-91 Eksempel på permanent brøytestikk. Foto Åsmund Espe

#### 4.8.5 Sikt lengder langs vegen og i vegkryss

Det er en utfordring i perioder med mye snø og vind å opprettholde kravene til sikt lengder både langs vegen (i forhold til vegoppmerkingen) og i vegkryss. Å gjenopprette disse sikt kravene blir derfor et arbeid som må utføres i perioder med rolige værforhold. En god ryddejobb da vil føre til at det blir lettere å få vekk snøen ved neste uværsperiode.



Figur 4-92 Rydding av brøytekanter, rv. 13 Vikafjellet. Foto Sogn Avis

#### 4.8.6 Andre oppdrag/utfordringer under vinterdrift av høgfjellsveger

##### Tilrettelegging for utfart

Mange av de vinterstengte høgfjellsvegene er mye brukt som tilkomstveger til utfart både sommer og vinter. Det er derfor vanlig at deler av oppstigningene på de vinterstengte vegene, ofte etter initiativ fra lokalt hold (kommunen), vært åpnet til påske for å lette tilkomsten til høyfjellet for de som skal gå på ski eller utføre andre fritidsaktiviteter. Dette krever snørydding av parkeringsplasser. Senere på våren, når hele strekningen er åpnet for trafikk, må det gjerne ryddes flere plasser – og i mange tilfelle skiltes for parkering langs vegen for å sikre framkommeligheten for den gjennomgående trafikken.

##### Skredfare

Flere av høgfjellsvegene er utsatte for snøskred. Det gjelder både mindre, men ofte farlige nedfall fra høye brøytekanter/skavler nær vegen og større skred fra høyereliggende terreng. Vanskelig tilgjengelighet, mye dårlig vær og dårlig sikt gjør det ofte vanskelig å vurdere skredfaren i slike områder.



*Figur 4-93 Snøskavl på ut-gli mot vegen, rv. 13 Vikafjellet. Foto Julie Engelién Bjørlien, Statens vegvesen*



*Figur 4-94 Wyssestårn brukt til nedsprenghing av snøskred på fv. 53 Årdal-Tyin. Tårnet har flere sprengladninger som kan avfyres trådløst etter behov. Foto Njål Farestveit, Statens vegvesen*



## Friksjon- og vindproblematikk på fjelloverganger og vindutsatte strekninger

Kombinasjon av sterk sidevind og lav friksjon kan være spesielt problematisk på fjelloverganger og for enkelte kjøretøy.

To-etasjers busser, lastebiler og campingvogner er eksempler på kjøretøytyper som er spesielt vindutsatt, og i kombinasjon med glatt vegbane kan det føre til at man mister kontroll på kjøretøyet.

Sterk vind gjør det også problematisk å utføre friksjonsforbedrende tiltak med tørr sand og fastsand fordi vind fører til at sanda blåser av vegen. Entreprenør må derfor planlegge å gjennomføre tiltak før den sterke vinden setter inn. Fastsand er mer fordelaktig enn tørr sand for å unngå at sanda blåser av vegen.

På enkelte fjelloverganger er det satt opp skilt for å varsle trafikantene om hvor sterk vind det er på fjellet. Eksempel på et slikt skilt er vist i figur 4-95.



Figur 4-95 Vindvarslingsskilt plassert på E6 i Dombås før Dovrefjell. Foto Bård Nonstad, Statens vegvesen.

#### 4.8.7 Tiltak for å øke regulariteten og bedre trafikksikkerheten på værutsatte vegstrekninger

Mange av de eldre, værutsatte vegstrekningene ligger tungt i terrenget og er derfor utsatte for å samle drivsnø. Siktforholdene på disse vegene vært også ofte dårlige i perioder med sterk vind og fokksnø.

##### **Snøskjermer og leplanting**

Bruk av snøskjermer for å samle opp drivsnø som blåser inn mot vegen har vært kjent og benyttet på værutsatte vegstrekninger i lang tid.

Tidligere var det mange slike snøskjermer i drift, men er i dag mindre brukt både fordi det nå er kraftigere brøytemateriell tilgjengelig og at det kostnadmessig gjerne er rimeligere og mer effektivt å gjøre terrengtilpassinger langs vegen enn å sette opp og drifte snøskjermer.

Trær med tilstrekkelig tetthet og høyde har i prinsippet samme le- og samleeffekt som snøskjermer. Ut fra både driftskostnader og estetikk vil det være å foretrekke en effektiv leplanting framfor å sette opp snøskjermer.

Mer informasjon om snøskjermer og leplanting kan finnes i veiledningen for «Veger og drivsnø», håndbok V137.



*Figur 4-96 Eksempel på snøskjerm. Foto Åsmund Espe, Statens vegvesen*

## Opparbeiding av fresegater/fresefelt

Fresegater eller fresefelt er definert som et kjørbart område utenfor selve vegbanen der en snøfres eller et annet egnet snøryddingsutstyr kan anvendes.

Fresegater er aktuelle både der det er skjæringer og fyllinger. Anbefalt bredde på fresegater er minimum fire meter.

Hensikten med fresegater er å samle snø i uværsperioder som kan fjernes i perioder med rolige værforhold. Etablerte fresegater fører også til bedre brøyte- og siktforhold langs vegen inntil gaten igjen er fylt opp av drivsnø.

Mer informasjon om fresegater kan finnes i veiledningen for «Veger og drivsnø», håndbok V137.



*Figur 4-97 Opparbeidet fresegate i skjæring på rv. 52 Hemsedalsfjellet.  
Foto Åsmund Espe, Statens vegvesen*





*Figur 4-98 Opparbeidet fresegate på fylling på E16 Filefjell. Foto Åsmund Espe, Statens vegvesen*

### **Bruk av vegbelysning**

Den store utfordringen ved å kjøre på høfjellsveger og andre værutsatte strekninger i dårlig vær om vinteren, er manglende sikt. Dårlig sikt medfører fare for kollisjoner, for utforkjøringer og for at biler kjører seg fast i brøytekantene. God vegbelysning er til stor hjelp for trafikkavviklingen både ved fri ferdsel og under kolonnekjøring.



*Figur 4-99 Vegbelysning på E16 Filefjell. Foto Åsmund Espe, Statens vegvesen*



## Aktiv bruk av data frå værstasjoner

Værforholdene i høgjellet kan endre seg fort – og ikke alltid blir disse endringene varslet gjennom ordinære værmeldinger. Det er derfor til stor hjelp å sette opp lokale værstasjoner på strategiske punkt på slike strekninger. Værstasjoner med måleverdier for temperatur (luft og vegbane), nedbørsmengde, relativ fuktighet og vind vil sammen med bilder fra kamera gi brøytemannskapet god informasjon om vær- og føreforholdene på strekningen. Nyere stasjoner er også utstyrt med målere som viser siktlengder i nedbør, ved fokksnø og ved tåke. All denne informasjonen vil først og fremst redusere behovet for egne inspeksjonsturer for brøytemannskapet, men også usikkerheten for å bli overrasket av vanskelige vær- og føreforhold som ikke er tilstrekkelig varslet.



Figur 4-100      Værstasjon og vindtavle. Foto Åsmund Espe

## Utbedring av eksisterende veger

De beste og mest varige løsningene for å bedre framkommeligheten på værutsatte vegstrekninger, er å bygge om eller utbedre eksisterende veger. En stor del av sikt- og brøyteproblemene langs eksisterende veger skyldes mindre skjæringer og oppstikkende hauger langs vegen. Også rekkverk fører ofte til at det samler seg betydelige mengder snø i vegbanen som medfører kontinuerlig brøytebehov under uvær.

Ved å løfte vegen der den ligger tungt i terrenget, slake ut skråninger for å unngå bruk av rekkverk og fjerne skjæringer og hauger i sideterrenget, vil siktforholdene bli bedre og brøytebehovet vesentlig redusert.

Mer informasjon om utforming av veg og sideterreng kan finnes i veiledningen for «Veger og drivsnø», håndbok V137.



*Figur 4-101 Eksempel på ombygd høyfjellsveg med terrengtiltak langs vegen. Foto Åsmund Espe*



## KAPITTEL 5 FRIKSJON

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 5.1   | <i>Friksjonsteori</i> .....                     | 195 |
| 5.1.1 | <i>Viktigheten av friksjon</i> .....            | 195 |
| 5.1.2 | <i>Friksjonskoeffisienten</i> .....             | 195 |
| 5.1.3 | <i>Faktorer som påvirker friksjonen</i> .....   | 196 |
| 5.1.4 | <i>Friksjon under ulike føreforhold</i> .....   | 196 |
| 5.2   | <i>Måling av friksjon</i> .....                 | 199 |
| 5.2.1 | <i>Retardasjonsmålere</i> .....                 | 200 |
| 5.2.2 | <i>Håndholdt måleutstyr</i> .....               | 200 |
| 5.2.3 | <i>Kontinuerlige målere (slippmålere)</i> ..... | 201 |





## 5 FRIKSJON

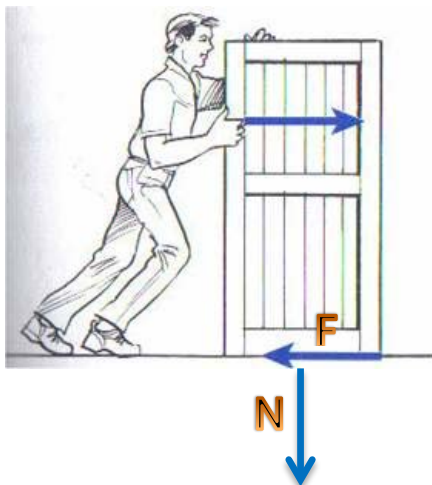
### 5.1 Friksjonsteori

#### 5.1.1 Viktigheten av friksjon

God friksjon er viktig i forhold til trafiksikkerhet og framkommelighet. Ved lav friksjon så øker antall ulykker drastisk og vi får ofte framkommelighetsproblemer i motbakker. På grunn av dette har Statens vegvesen stilt strenge krav til hvilken friksjon vi skal ha på vegene våre. Mer om friksjon og trafiksikkerhet finnes i kap. 2.2.6.

#### 5.1.2 Friksjonskoeffisienten

Når to overflater glir mot hverandre oppstår det kontaktkrefter. Dersom vi skyver en kasse fremover med en jevn hastighet, vil det oppstå en motkraft som er motsatt rettet i forhold til skyvekraften. Denne **motkraften** kalles friksjonskraft (**F**) og virker i kontaktflaten mellom kassen og underlaget. I tillegg vil det virke en tyngdekomponent som kalles for normalkraft (**N**). Se Figur 5-1.



Figur 5-1 Friksjons- og normalkrefter på en kasse.



Figur 5-2 Friksjons- og normalkrefter på en bil.

Friksjonskoeffisienten,  $\mu$ , kan finnes med formelen:

$$\mu = F / N$$

Friksjonsforholdene angis med friksjonskoeffisienten,  $\mu$  ( $\mu$  er en gresk bokstav som uttales «my»).

For eksempel dersom kassen i Figur 5-1 veier 50 kg (**N**) og friksjonskraften er 25 kg (**F**), blir friksjonskoeffisienten  $\mu = F / N = 25 \text{ kg} / 50 \text{ kg} = 0,5$ .

Friksjonskoeffisienten er avhengig av overflateegenskapene til både vegen og til bildekket.

Friksjonskoeffisienten ( $\mu$ ) varierer normalt mellom 0 og 1. Desto lavere friksjonskoeffisient jo glattere forhold. Mer om typiske friksjonskoeffisienter på ulike føreforhold i kapittel 5.1.4.

### 5.1.3 Faktorer som påvirker friksjonen

Friksjonen mellom et dekk på et kjøretøy og vegoverflaten vil være avhengig av en rekke faktorer. Noen faktorer påvirkes og bestemmes av trafikantene, mens mange er utenfor førerens kontroll.

Aktuelle faktorer er /15/:

- Bildekkfaktorer:
  - Gummihardhet
  - Mønster/seipinger/pigger
  - Dekktrykk
  - Dekkdimensjon
- Kjøretøyfaktorer:
  - Aksellast
  - Bilens vektfordeling
  - Hastighet
  - Bremsesystem
- Vegdekkefaktorer:
  - Tekstur/ruhet i vegoverflaten
  - Temperatur på vegdekket
  - Vann/is/sørpe/snø
  - Forurensninger på dekkeoverflaten, f. eks diesel-/oljesøl.

### 5.1.4 Friksjon under ulike føreforhold

Vegoverflatens beskaffenhet er viktig for friksjonen som kan oppnås.

Friksjonen er normalt høyest når det er tørr, bar veg. Når vegen er våt eller dekket av snø og is, kan lav friksjon oppstå.

I Tabell 5-1 er det vist verdier for friksjonskoeffisienten under ulike føreforhold, mens Figur 5-3 til Figur 5-8 viser noen eksempler på hvordan det kan se ut på vegen.

Tabell 5-1 Typiske verdier på friksjonskoeffisienten under ulike føreforhold målt med godkjent friksjonsmåler /15/.

| Føreforhold      | Friksjonskoeffisient |
|------------------|----------------------|
| Våt is           | 0,05 – 0,15          |
| Tørr is          | 0,15 – 0,30          |
| Tørr sand på is  | 0,25 – 0,35          |
| Fastsand         | 0,30 – 0,50          |
| Våt, bar asfalt  | 0,40 – 0,90          |
| Tørr, bar asfalt | 0,90 – 1,00          |



Figur 5-3 Friksjon på våt is,  $\mu=0,05-0,15$ . (Foto: Knut Opeide, Statens vegvesen)



Figur 5-4 Friksjon på snøføre/tørr is,  $\mu=0,15-0,30$ . (Foto: Knut Opeide, Statens vegvesen)



Figur 5-5 Friksjon på veg med isdekke strødd med sand,  $\mu=0,25-0,35$ . (Foto: Bård Nonstad)



Figur 5-6 Fastsand på isdekke,  $\mu=0,30-0,50$ . (Foto: Giselle Jensen, Statens vegvesen.)





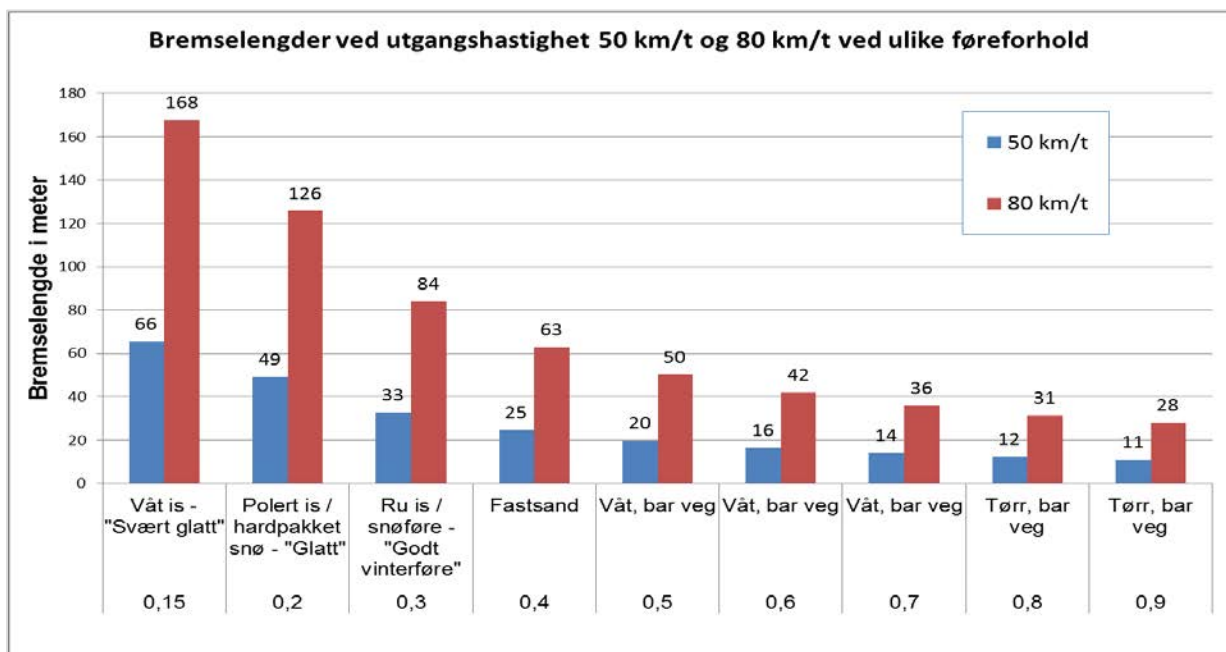
Figur 5-7 Friksjon på våt veg,  $\mu=0,40-0,90$ . (Foto: Knut Opeide, Statens vegvesen.)



Figur 5-8 Friksjon på tørr veg,  $\mu=0,90-1,00$ . (Foto: Kjell Wold, Statens vegvesen.)

Bremselengden vil avhenge av føreforholdene, biltype og ikke minst dekkvalg. I Figur 5-9 er det vist hvordan bremselengden reduseres ved økende friksjon og ved en hastighet på 50 km/t og 80 km/t.

Bremselengdene i Figur 5-9 er kun en energibetraktning og tar ikke hensyn til blant annet tyngde på kjøretøy og dekk. Måling av bremselengder gir derfor bare en indikasjon på hvor glatt det er på vegen.



Figur 5-9 Typiske bremselengder ved 50 og 80 km/t ved ulike friksjonsforhold.

For å beregne total stopplengde så må også reaksjonstida regnes med.

En normal reaksjonstid på 1 sekund betyr en kjørelengde på ca. 22 meter i 80 km/t og ca. 14 meter i 50 km/t.

## 5.2 Måling av friksjon

Måling av friksjon er en viktig oppgave, både sommer og vinter. Men hovedvekten av målinger foretas på vinterføre i forbindelse med oppfølging av driftskontrakter.

I kontrakten (C3 8.4.11 Dokumentasjon av vinterfrikasjonsnivå) står det følgende:

*«Entreprenøren skal måle friksjon i vintersesongen for overvåkning av føreforholdene og for aktiv bruk i beslutningsstøtte i vinterdriften.*

*Entreprenøren skal som del av sitt kvalitetssystem etablere et opplegg for måling av friksjon, både med hensyn til utløsende tilstand og resulterende tilstand på vegnettet, som sikrer oppfyllelse av kravene til friksjon i kap. D1 prosess 95.*

*Frikasjonsmålinger utført iht. dette opplegget skal rapporteres til byggherren hver 14. dag.*

*I kap. D2-ID9300d (Vedlegg 3) er vist retningslinjer for måling av vinterfrikasjon.*

*Måleutstyr som entreprenøren benytter skal være godkjent av Vegdirektoratet og vise stabile måleverdier som er sammenlignbare med utstyr som byggherren benytter. Måleutstyret skal kalibreres mot utstyr godkjent av byggherren minst én gang pr. vintersesong. Byggherren er ansvarlig for å arrangere samling for gjennomføring av kalibrering. Entreprenørens personell som deltar på samlingen for kalibrering av friksjonsmåleutstyr, skal ha kompetanse på egen friksjonsmåler og kunne gjennomføre målinger med måleren inkludert tilhørende klargjøring av måleren og etterarbeid med databehandling.»*

Kravene til friksjon er avhengig av vinterdriftsklasse og om det eventuelt er en strekning med forsterka krav til friksjon. Disse strekningene er beskrevet i kontrakt.

Friksjon på veg kan måles med mange typer utstyr og metoder. I praksis opererer de ut fra to måleprinsipp:

- Retardasjonsmålere
- Kontinuerlige målere (slippmålere)

Det skal være minst én kontinuerlig friksjonsmåler tilgjengelig i kontrakten, i tillegg til et visst antall retardasjonsmåler(e). (Antall retardasjonsmålere og kontinuerlige målere vil variere fra kontrakt til kontrakt). Frikasjonsdata som nyttes for å dokumentere overholdelse av kontraktens krav (jf. NS-EN ISO 9001:2008, pkt. 7.1d), skal måles med kontinuerlig friksjonsmåler

der dette er måleteknisk og praktisk mulig. For andre tilfeller kan det nyttes retardasjonsmåler eller annen friksjonsmåler godkjent av Statens vegvesen.

### 5.2.1 Retardasjonsmålere

Nedbremsingsmålere eller retardasjonsmålere er enkle målere som kan monteres i en personbil. En friksjonsmåling foregår ved å foreta en kraftig nedbremsing. Instrumentet registrerer hastigheten når bremsingen begynner og slutter, samt bremsetiden. Middelerdien for utnyttet friksjon over strekningen kan da beregnes.

Beregnet friksjonskoeffisient er, foruten av vegbanen, avhengig av en rekke faktorer (hastighet ved start og slutt av bremsing, bremsetiden, bilens dekkutrustning, last-/ vektfordeling, bilens bremsesystem, førerens bremseteknikk mm).

For å få god repeterbarhet er det viktig at disse faktorene er så like som mulig fra gang til gang. Det er derfor utarbeidet retningslinjer for hvordan målingene skal utføres, samt satt krav om at alle målere som brukes i driftskontraktene skal kalibreres opp mot Statens vegvesens referansemåler (RoAR5) minst en gang i året.



*Figur 5-10 Displayet til henholdsvis Coralba og Eltrip retardasjonsmålere. (Begge foto: Leverandør)*

Retardasjonsmålere er ikke egnet på veger med mye trafikk og en bør være varsom når man gjennomfører målinger. I de fleste tilfeller skal friksjonen dokumenteres med en kontinuerlig måler.

### 5.2.2 Håndholdt måleutstyr

Det finnes en type håndholdt måleutstyr som er godkjent for måling av friksjon på gang- og sykkelveger: ASFT T2Go, se Figur 5-11. Denne måleren skyves fremover samtidig som man går.

Måleren er godt egnet til å dokumentere friksjonen på smale gangsykkelveger og fortau som ofte kan være problematisk å måle med andre kontinuerlige målere.

For de håndholdte friksjonsmålerne er det satt krav til gjennomsnittlig friksjon for **hver 5. meter**. Det vil si dersom gjennomsnittet over en strekning på 5 meter ligger under gjeldende friksjonskrav må det gjøres tiltak.



Figur 5-11 Håndholdt friksjonsmåler ASFT T2Go. (Foto: Leverandør).

### 5.2.3 Kontinuerlige målere (slippmålere)

Når et gummi hjul som ruller på et vegdekke bremses uten at kjørehastigheten reduseres, vil det i kontaktflaten mellom hjul og vegdekke oppstå en glidebevegelse. Denne bevegelsen kalles slipp.

Ved å måle dreiemomentet som målehjulet blir påført, kan friksjonskoeffisienten beregnes.

Statens vegvesen bruker OSCAR friksjonsmåler som referanse for friksjonsmåling på veg. Det finnes bare én OSCAR-måler i Norge. Den brukes derfor mest som referansemåler og i forbindelse med forsknings- og utviklingsoppdrag (FoU).

RoAR5 (Road Analyzer and Recorder) er en avansert friksjonstilhenger som fungerer som referanse for friksjon i regionene. Statens vegvesen har (pr. 2015) 5 stk. RoAR5, én i hver region. RoAR5-målerne kalibreres hvert år opp mot OSCAR.

Bruksområdene til de regionale RoAR5-målerne er blant annet kalibrering av andre vinterfriksjonsmålere, kartlegging av friksjon (vinter og sommer), samt målinger i forbindelse med FoU.





*Figur 5-12 Friksjonsmåleren OSCAR.  
(Foto: Torgeir Vaa, Statens vegvesen)*



*Figur 5-13 Friksjonsmåling på vinterføre med RoAR5. (Foto: Bård Nonstad, Statens vegvesen)*



*Figur 5-14 Friksjonsenhet på RoAR5 med standardisert måledekk. (Foto: Bård Nonstad, Statens vegvesen).*

Det finnes også flere lettere kontinuerlige målere på markedet, både rammemonterte og tilhengermonterte. Oversikt over godkjente målere finnes på <http://www.vegvesen.no/s/anbud/friksjon/>

I kontrakter med oppstart 1. september 2016 er det satt krav til at entreprenør skal ha minst 1 kontinuerlig friksjonsmåler tilgjengelig i tillegg til et antall retardasjonsmålere. (Krav til antall målere vil være forskjellig fra kontrakt til kontrakt). Entreprenør skal ha en måleplan, og det skal rapporteres hver 14. dag til byggherre i henhold til denne.



*Figur 5-15 TWO-friksjonsmåler, rammemonteret. (Foto: Bård Nonstad, Statens vegvesen)*



*Figur 5-16 TWO-friksjonsmåler, hengerversjon. (Foto: Bård Nonstad, Statens vegvesen)*

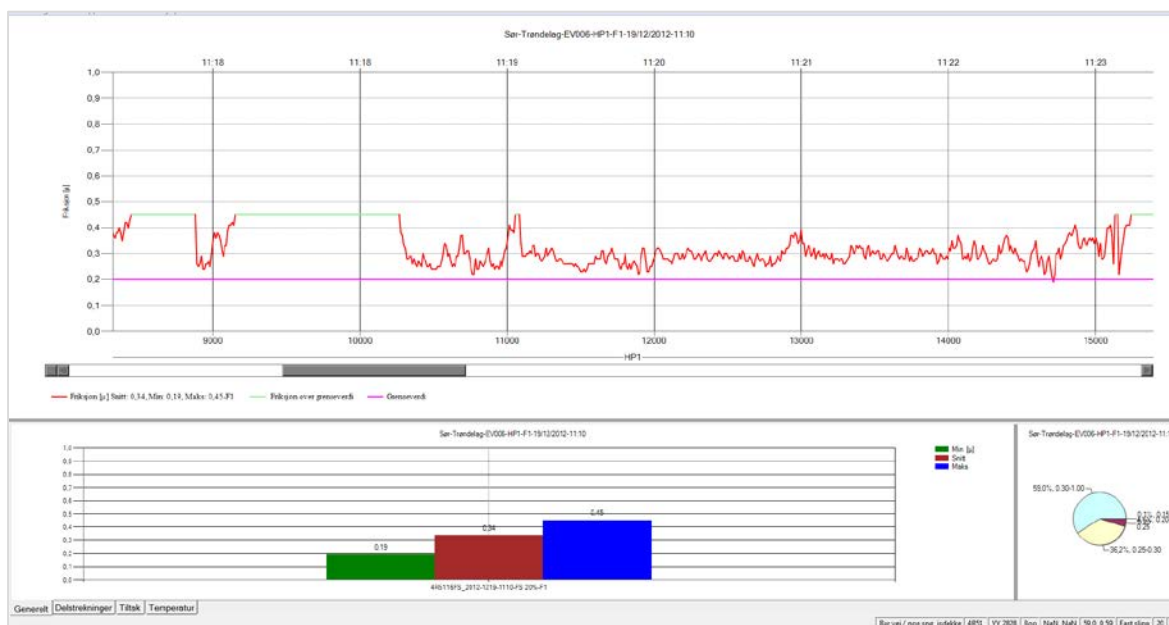


*Figur 5-17 ViaFriction-friksjonsmåler, rammemonteret. (Foto: ViaTech)*



*Figur 5-18 ViaFriction-friksjonsmåler, hengerversjon. (Foto: Dagfin Gryteselv)*

De kontinuerlige friksjonsmålerne gir en friksjonsverdi hver 10. meter som standard. I Figur 5-19 det vist et eksempel på en måling med RoAR5.



Figur 5-19 Eksempel på resultat fra en friksjonsmåling med RoAR5.

Den øverste kurven gir kontinuerlig friksjon over hele strekningen som er målt. Søylediagrammet nederst gir minimum (grønn), snitt- (rød) og maksimumverdi (blå) for hele strekningen som er målt.

For de kontinuerlige friksjonsmålerne er det satt krav til gjennomsnittlig friksjon for **hver 20. meter**. Det vil si dersom gjennomsnittet over en strekning på 20 meter ligger under gjeldende friksjonskrav må det gjøres tiltak.

### **Bruer og andre kjente problempunkter med kortere utstrekning enn 20 meter vurderes særskilt.**

Her kan det være behov for tiltak selv om gjennomsnittsverdien for vedkommende 20-metersstrekning(er) er over kravet.

Ved løs snø på vegen er det fare for at de kontinuerlige målerne gir en for lav friksjonsverdi. Slike målinger skal merkes i målefila. Under slike forhold kan retardasjonsmålere benyttes.

For mer informasjon omkring måleregler se Vedlegg 3.

## KAPITTEL 6 STRØUTSTYR

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 6.1   | <i>Innledning</i> .....   | 207 |
| 6.2   | <i>Fastmonterte strøapparater</i> .....                                     | 207 |
| 6.2.1 | <i>Tallerkenspreder</i> .....   | 208 |
| 6.2.2 | <i>Fastsandspreder</i> .....  | 209 |
| 6.2.3 | <i>Strøapparat for høyhastighetsspredning</i> .....                         | 210 |
| 6.3   | <i>Etterhengende strøapparater</i> .....                                    | 210 |
| 6.4   | <i>Bakmonterte strøapparater</i> .....                                      | 211 |
| 6.5   | <i>Utstyr for gang- og sykkelveger</i> .....                                | 212 |
| 6.6   | <i>Bærekjøretøy</i> .....   | 216 |
| 6.7   | <i>Kontroll og kalibrering av spreder</i> .....                             | 217 |
| 6.8   | <i>Kontroll av utstrødd mengde</i> .....                                    | 218 |
| 6.8.1 | <i>Metode 1 – Bruk av tabeller</i> .....                                    | 219 |
| 6.8.2 | <i>Metode 2 – Utstrøing på kjent areal med veiing i etterkant</i> .....     | 219 |
| 6.8.3 | <i>Metode 3 – Veiing av kjøretøy før og etter strøing</i> .....             | 219 |
| 6.8.4 | <i>Metode 4 – Oppsamling av strømateriale i sekk/bøtte, og veiing</i> ..... | 220 |
| 6.9   | <i>Kontroll av avstandssignal</i> .....                                     | 221 |
| 6.10  | <i>Faktorer som påvirker strøbildet</i> .....                               | 221 |
| 6.11  | <i>GPS-assistert strøing</i> .....  | 225 |
| 6.12  | <i>Veiesystem på strøapparat</i> .....                                      | 226 |
| 6.13  | <i>Vedlikehold</i> .....  | 228 |
| 6.14  | <i>Avslutning av sesong</i> .....   | 229 |





## 6 STRØUTSTYR

### 6.1 Innledning

I dette kapitlet gis det en generell beskrivelse av ulike **strøapparater** og **strøutstyr** som finnes. Det nevnes også når de bør benyttes. Videre gis en beskrivelse av hvordan utstyret **kalibreres** og **vedlikeholdes**.

Det finnes ulike typer strøapparater. I dette kapitlet er det gitt en beskrivelse av:

- Strøapparat fastmontert på eget bærekjøretøy/tilhenger
- Etterhengende, mindre strøapparater
- Bakmonterte strøapparater
- Mindre strøapparat beregnet for fortau, gang- og sykkelveger

### 6.2 Fastmonterte strøapparater

Dette er strøapparater som kan være fastspent i lastebilens **plan**, i **krokløft**, eller på bilens **underramme**, se Figur 6-1.



Figur 6-1 F.v.: Rammemontert, krokløftmontert og planfastspent strøapparat. (Foto fra venstre: Torgeir Vaa, Anders Svanekil og Falköping).

Strøapparatet kan også være montert på henger, enten 2-akslet henger eller semihenger, gjerne der det er behov for stor strømaterialkapasitet med bruk av saltløsning.

Med **spredetallerken** er denne apparattypen egnet til **alle typer strømidler**.

Strøapparatene er **vegavhengige**, det vil si at de strør innstilt mengde strømaterialer pr. m<sup>2</sup> uavhengig av kjørehastighet, og har mulighet for elektronisk dataoppsamling av mengder og spredemønster.

Strøapparat med spredetallerken for montering som vist i Figur 6-1 kan leveres som:

- Ren tørrsaltspreder
- Tørrsaltspreder med befuktningssystem
- Ren saltløsningsspreder
- Sandspreder
- Fastsandspreder
- Kombispreder for alle strømiddeltypene, eller blanding av disse

Kombisprederes, dvs. sprederer som er konstruert for samtidig utlegging av tørrstoff (sand/salt) og væske (vann/saltløsning), har som regel mulighet til å endre blandingsforholdet mellom tørrstoff og væske. Dette kan være ønskelig/nødvendig dersom forhold på vegbanen, eller egenskapene til strømaterialiet er slik at standard blandingsforhold ikke fungerer optimalt.

### 6.2.1 Tallerkenspreder

Av egenskaper ved tallerkensprederer (se Figur 6-2) kan nevnes:

- Strøapparatet har **god mengdenøyaktighet** og er meget bra til å strø små mengder. Dette er viktig i forbindelse med bruk av salt
- Strøbredden kan normalt varieres fra 2 til 8 meter. Noe utstyr har også muligheten til å legge et asymmetrisk strøbilde
- Mengde og breddejustering kan foretas fra førerplass
- Elektronisk mengdedataoppsamling



Figur 6-2 Tallerkenspreder. (Foto: Tor-Arvid Austråt Gundersen, Statens vegvesen)

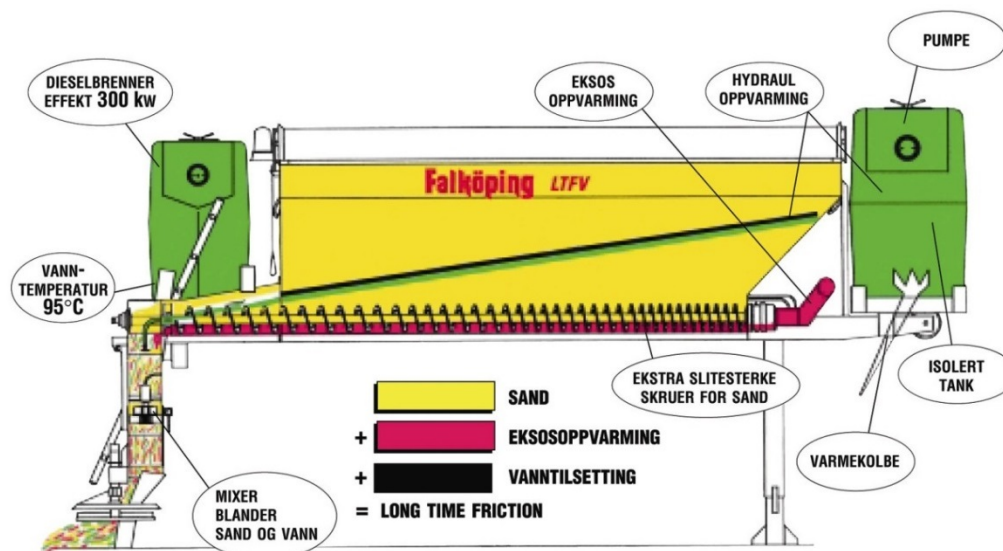
## 6.2.2 Fastsandspreder

Grunnenheten for en fastsandspreder er en vanlig tallerkenspreder, eller kombispreder. Det som er spesielt for en fastsandspreder er at den har en **varmeenhet for oppvarming av vann til minst 95°C**, samt vanntanker som tåler så høy temperatur på returvannet.

En fastsandspreder kan bygges opp som en kombispreder og kan da benyttes **både til sand og salt, med og uten befuktning**.

Leverandører av fastsandutstyr tilbyr ulike tekniske løsninger både når det gjelder varmesystem og vanntanker.

Fastsandprinsippet går ut på å blande kokende vann (95 °C) inn i sanden ved utstrøing på kald vegoverflate slik at strømaterialiet smelter ned i og fryser fast i snø-/issålen eller vegoverflaten.



Lengre effekt av sanden. Samme utstyr for tørt salt, befuktet salt og saltslurry

Figur 6-3 Prinsippskisse av fastsandspreder (Skisse: Falköping).



Figur 6-4

Fastsandspreder kan også brukes som saltspreder for befuktning med varmt eller kaldt vann. (Foto: Dagfin Gryteselv).



Det finnes også spredere for befuktning av tørt salt med varmt vann, eller saltløsning, som bygger på fastsandsandsprederkonseptet, men har en mindre brennerkapasitet tilpasset væskebehovet ved salting.

### 6.2.3 Strøapparat for høyhastighetsspredning

Av egenskaper for strøapparat for **høyhastighetsspredning** kan nevnes:

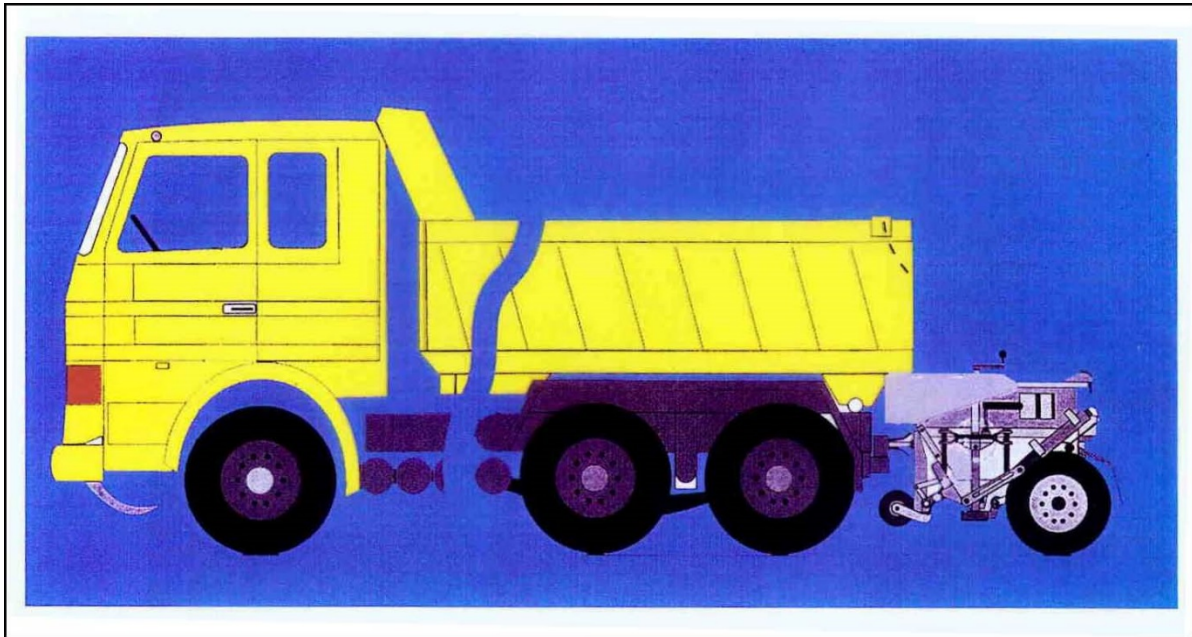
- Kun for saltløsning
- Spredeshastigheten kan økes (i henhold til leverandørens anbefaling)
- Strøbredden kan normalt økes (opptil 10-11 meter)
- Kan ettermonteres på noen kombi- og saltløsningsspredere



Figur 6-5 Strøapparat for høyhastighetsspredning (Foto: Falköping til venstre og Epoke til høyre).

### 6.3 Etterhengende strøapparater

Etterhengende strøapparater er apparater som er montert i tilhengerfestet på kjøretøyet og ruller på egne hjul. Strøapparatene er vegavhengige, dvs. at de strør lik mengde strømateriale pr.m<sup>2</sup> uavhengig av kjørehastighet (inntil 30 km/t).



Figur 6-6: Etterhengende strøpparat.

Sprederen kan leveres med utleggervals, vippebord eller strøtallerken for forskjellige typer tørre strømaterialer.

Denne strøpparattypen kan ha redusert mengdenøyaktighet og en bør derfor utvise forsiktighet ved spredning av små mengder.

Leverer ikke elektroniske mengdedata.

#### **6.4 Bakmonterte strøpparater**

På traktor monteres bakmonterte strøpparater i traktorens trepunkt-oppheng.

Strøpparattypen har redusert mengdenøyaktighet ved spredning av små mengder.

Uten tilleggsutstyr er ikke denne apparattypen vegavhengig. Man har derfor ikke god kontroll over hvor mye som strøs i forhold til kjørehastigheten. Motorturtall og fremdriftshastighet må justeres ved prøving. Dette avhenger også om den drives av traktorens kraftuttak eller hydraulikk.

Leverer ikke elektroniske mengdedata.

Sprederen kan leveres med **utleggervals**, **vippebord** eller **strøtallerken** for forskjellige typer tørre strømidler som **tørrsalt** eller **sand**.



Figur 6-7 Bakmontert strøapparat for traktor.

Strøapparattypen er vanligvis selvlastende, dvs. at hele apparatet, som ofte er utformet som en skuffe, vippes ned og lastes ved at sjåføren rygger inn i haugen med strømateriale og vipper apparatet opp igjen som en vanlig lasteskuffe.

## 6.5 Utstyr for gang- og sykkelveger

Ved utførelse av strøing av gang- og sykkelveger kreves egnet utstyr. Det er spesielt viktig at det benyttes utstyr som er egnet mht. **tyngde** (aksellast) **bredde** og **høyde**.

Noen eksempel på egnet utstyr er vist i Figur 6-8 – Figur 6-13.

I driftskontraktene er det satt et spesielt fokus på gående og syklende. Det er strenge krav til når man skal starte brøyting, når vegen skal være gjennombrøytet, og/eller bar etter snøfall. I mange kontrakter er det også satt krav til hvilket utstyr som kan brukes (krav til bredde, høyde og/eller vekt).





*Figur 6-8 Eksempel på utstyr for gang- og sykkelveier med tallerkenspreder (sand/salt) og frontplog. (Foto: Dagfin Gryteselv, Statens vegvesen)*



*Figur 6-9 Eksempel på utstyr for gang- og sykkelveger med frontmontert kost og dysespreder. (Foto: Dagfin Gryteselv, Statens vegvesen)*



*Figur 6-10 Eksempel på kjøretøy som benyttes på gang-sykkelveger i Stavanger-området (pass på sprut fra brøyteutstyr). (Foto: Eivind Stangeland, Statens vegvesen).*





*Figur 6-11 Eksempel på utstyr for fortau*



*Figur 6-12 Roterende kost og løsningsspreader for gang- og sykkelveger. Trekkes av en traktor. (Foto: Dagfin Gryteselv, Statens vegvesen)*



*Figur 6-13 Kjøretøy for fastsandspredning på gang- og sykkelveger som er benyttet i Umeå kommune (prototype). (Foto: Anna Niska, VTI Sverige)*



Figur 6-14 Bakmontert strøapparat for traktor. (Foto: Per Ingar Haug)



Figur 6-15 Etterhengende strøapparat for traktor. (Foto: Per Ingar Haug)



## 6.6 Bærekjøretøy

Ved utførelse av strøing med sand og salt vil følgende bærekjøretøy normalt være aktuelle:

- Lastebil
- Traktor
- Hjullaster
- Redskapsbærer



*Figur 6-16 Eksempel på bærekjøretøy for sanding.*



*Figur 6-17 Eksempel på bærekjøretøy for sanding og salting.*

## 6.7 Kontroll og kalibrering av spreder

Før sesongen starter, og jevnlig under sesongen må spreder kontrolleres og kalibreres. Kalibrering vil si kontroll av, og evt. nødvendig justering av spreder, slik at innstilt spredebredde og -mengde samsvarer med virkelig utlagt mengde og spredebredde.

Spesielt spredertallerkenen og sprededyser sitter utsatt til for ytre påvirkninger og kan forholdsvis lett komme ut av stilling ved f.eks. påkjørsel.

Grunnlaget for mest mulig riktig spredning ligger i godt vedlikehold, ettersyn, kontroll og kalibrering av spreder:

- Riktig kalibrert avstandssignal
- Omrører, mikser, matesystem, pumper og evt. oppvarmingssystem må fungere
- Skadefritt matesystem/materialtrakt og vannrett, uskadet strøttallerken med rett høyde over bakken (rett høyde = se instruksjonsbok)
- Riktig kalibrert spredebredde/-symmetri og spredemengde (bruk aktuelt strømaterial ved kalibrering).

Egenskaper til strømaterial, og dermed utspredd mengde, kan variere mye avhengig av bl.a. fuktinnhold, om strømaterialiet hentes øverst eller nederst i haugen, eller om sprederkasse er full eller nesten tom.

Spreder skal kalibreres før hver sesong, og **kontrolleres og evt. rekalkibreres minst én gang pr måned** under sesongen.

Det skal i tillegg foretas ny kontroll/kalibrering ved hver ny leveranse av strømaterial, eller når spreder/utstyr monteres på ny bæreenhet.

Kalibrering skal dokumenteres og rapporteres til byggherre.



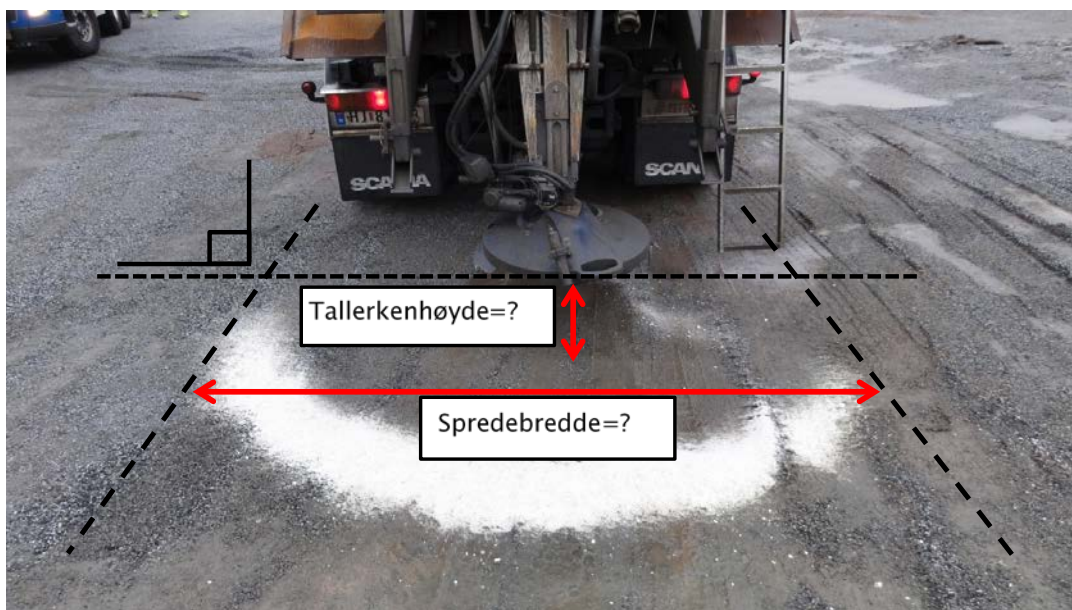
Se instruksjonsboken for detaljer om innstilling, justering og kalibrering av spreder.

En enkel funksjonstest av spreder kan utføres ved å starte simulering av utlegging med aktuelt strømaterial når bilen står parkert.

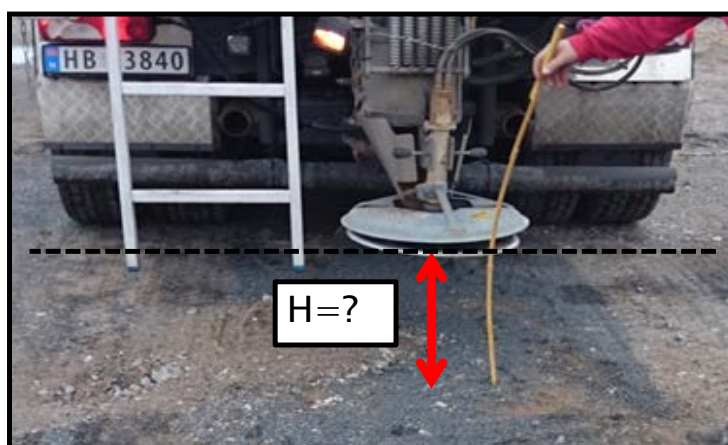
Ved å observere bl.a. spredebredde og spredesymmetri, vil en kunne få en indikasjon om sprederen legger ut materialet jevnt og på riktig plass, se Figur 6-18.

Husk også at spredet bildet under utlegging vanligvis avviker noe fra det som observeres ved simulering når kjøretøyet står stille (se også kap. 6.10).





Figur 6-18 Kontroll av spredder: Tallerkenposisjon, spredebilde (bredde og symmetri) (Foto: Dagfin Gryteselv)



Figur 6-19 Kontroll av tallerkenhøyde (Foto: Stein Høseth)

## 6.8 Kontroll av utstrødd mengde

Kontroll av utstrødd mengde kan gjennomføres på ulike måter:

1. Bruk av tabeller for etterkontroll av strømengder.
2. Utstrøing på et kjent areal med veiing i etterkant.
3. Veiing av kjøretøy før og etter strøing. Sammenligne mengde avlest på display med virkelig mengde.
4. Oppsamling av strømaterial i sekk eller bøtte. Veiing.

### 6.8.1 Metode 1 – Bruk av tabeller

I Vedlegg 7 er tabeller for etterkontroll av strømengder vist. Ved å gå inn i tabellene med type strømaterial, opplastet mengde, spredmengde og spredbredde kan en lese ut teoretisk rekkevidde i antall km.

Dersom det oppleves større avvik må spredde kontrolleres og kalibreres.

### 6.8.2 Metode 2 – Utstrøing på kjent areal med veiing i etterkant

En generell metode for kontroll av strøapparater er å kjøre i normal strøhastighet over en gummi- eller fiberdukmatte som du vet størrelsen og vekten på. Figur 6-20 viser eksempel på bruk av matter.

Strømaterialiet, eller hele duken med sand samles opp og veies på f.eks. en kjøkkenvekt for å kunne beregne strømengde i  $g/m^2$ .

Metoden kan benyttes til kontroll av både sand- og saltmengder.

**Metoden bør ikke utføres på trafikkert veg.**

Spredere legger ikke nødvendigvis ut strømaterial helt jevnt over arealet, hverken på langs eller på tvers. For å få større nøyaktighet med denne metoden, kan det med fordel brukes flere duker (3 stk.) som plasseres etter hverandre, gjerne med varierende avstand.



*Figur 6-20 Kontroll av utstrødd mengde strømateriale med utlagte duker. (Foto: Torgeir Vaa og Stein Hoeseth).*

### 6.8.3 Metode 3 – Veiing av kjøretøy før og etter strøing

En tredje metode for kontroll av utstrødd mengde er å veie bilen/utstyret før og etter utstrøing, se Figur 6-21. På denne måten kan man finne total utstrødd mengde. På kjøretøy med innebygde system for måling av aksellaster kan også disse benyttes.

Når distanse og spredebredde (utgjør arealet) av den strødde strekningen er kjent, kan strømmengden beregnes og sammenlignes med innstilte verdier og registrerte mengder på spredersens kontrolldisplay.

Tabellene i Vedlegg 7 kan også brukes for etterkontroll av strømmengder.



Figur 6-21 *Veiling av kjøretøy før og etter strøing*  
(Foto: Dagfin Gryteselv, Statens vegvesen)

Det finnes også spredere der høypresisjons mengderegistreringssystem, f.eks. i form av et integrert veiesystem, kan bestilles som ekstrautstyr. Bruk av et slikt system vil gi god kontroll på utlagte mengder (se også kap. 6.12).

Disse spredere kan ha selvkontrollerende funksjoner som gjør selvkalibrering under strøing mulig.

#### **6.8.4 Metode 4 – Oppsamling av strømateriale i sekk/bøtte og veiling**

Dette er som regel den metoden som leverandør beskriver for kontroll og kalibrering av spredere. De forskjellige spredertyper kan ha ulike måter å utføre dette på.



Det henvises derfor til spredersens instruksjonsbok for beskrivelse av hvordan en kontrollmåler og kalibrerer virkelig utstrødd mengde etter denne metoden.





Figur 6-22 Kontroll/kalibrering av spredder med oppsamling og veiing

## 6.9 Kontroll av avstandssignal

Grunnlaget for å kunne ha en spredder som gir riktig mengde salt eller sand, er at spredderen stemmer overens med bilens avstandssignal (pulssignal).

Spredderen skal ha samme antall pulser som bilen, slik at spredderen oppfatter at 1000 meter er 1000 meter.

Framgangsmåte for kontroll og justering av pulssignal finnes i instruksjonsboken til spredderen.

Kontroll/kalibrering av avstandssignal gjennomføres samtidig med øvrig rutinemessig kontroll/kalibrering.

Det er spesielt viktig at avstandssignal kalibreres etter bytte, eller ombygging av bærekjøretøy.

## 6.10 Faktorer som påvirker strøbildet

*(Alle bilder og diagram i dette kapittel er fra tester utført ved testsenteret på Bygholm, Horsens, Danmark)*

Spredere skal gi et jevnt strøbilde på det innstilte strøarealet. Hvordan strøbildet blir på vegen etter et strøtiltak påvirkes også i stor grad av:

- Hastighet på strøbil
- Spreddebredde
- Kornfordeling og kornstørrelse
- Sidevind

For sanding er anbefalt strøhastighet 25-30 km/t.

Normal hastighet for strøing av befuktet salt med tallerkenspredder bør ikke overskride 40 km/t (maksimal tillatt brøyte-hastighet er 40 km/t).

For spredning med løsning kan hastighet økes noe, men hastighet skal være i henhold til spredderleverandørs anbefaling.



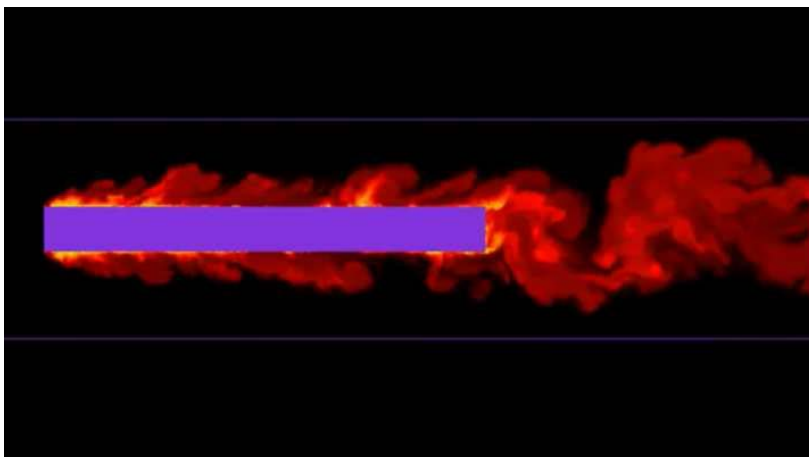
En lastebil i fart vil gi turbulente luftstrømmer langs og bak bilen og økning av farten medfører vesentlig større turbulens. Ujevne sideflater, utstikk, kanter, hjørner, mv. vil påvirke turbulensen.

Ved turbulens dannes først relativt store luftvirvler som deretter danner flere mindre virvler som i sin tur etterhvert oppløses, se Figur 6-23.



*Figur 6-23 Oppvirvling fra vegoverflate.*

Ved utspredning av salt eller sand i lave hastigheter, under 10 km/t, er det sprederen og eventuell sidevind som påvirker strøbildet. Ved hastigheter over 30 km/t vil luftstrømmene som skapes av lastebilen gi en vesentlig påvirkning av strøbildet.



Figur 6-24 Simulert vindstrøm rundt en lastebilformet kloss.



1. Spredning av tørt salt (dosering 30 g/m<sup>2</sup>) ved ca. 30 km/t. Her ser en hvordan turbulens fra kjøretøyet påvirker strøbildet



2. Bildet til venstre viser vegen etter tiltak. Her ser en hvordan saltet ble konsentrert i noen smale bånd, og at andre arealer fikk en svært dårlig dekning.

Figur 6-25 Eksempel på utspredding av tørt salt.



Luftstrømmen under lastbilen lager en vertikal luftstrøm opp bak bilen som kan blåse opp de minste saltkornene eller små dråper fra en saltløsning.

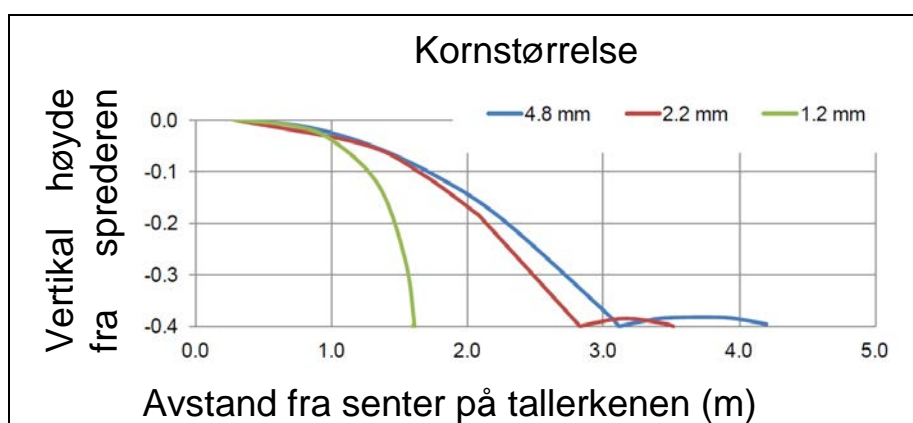
Utformingen av den bakre del på kjøretøyet påvirker slike luftstrømmer.

Figur 6-26 Vertikale luftstrømmer bak en lastebil i fart.



Figur 6-27 En toppvinge (spoiler) vil kunne redusere luftstrømmen opp bak bilen.

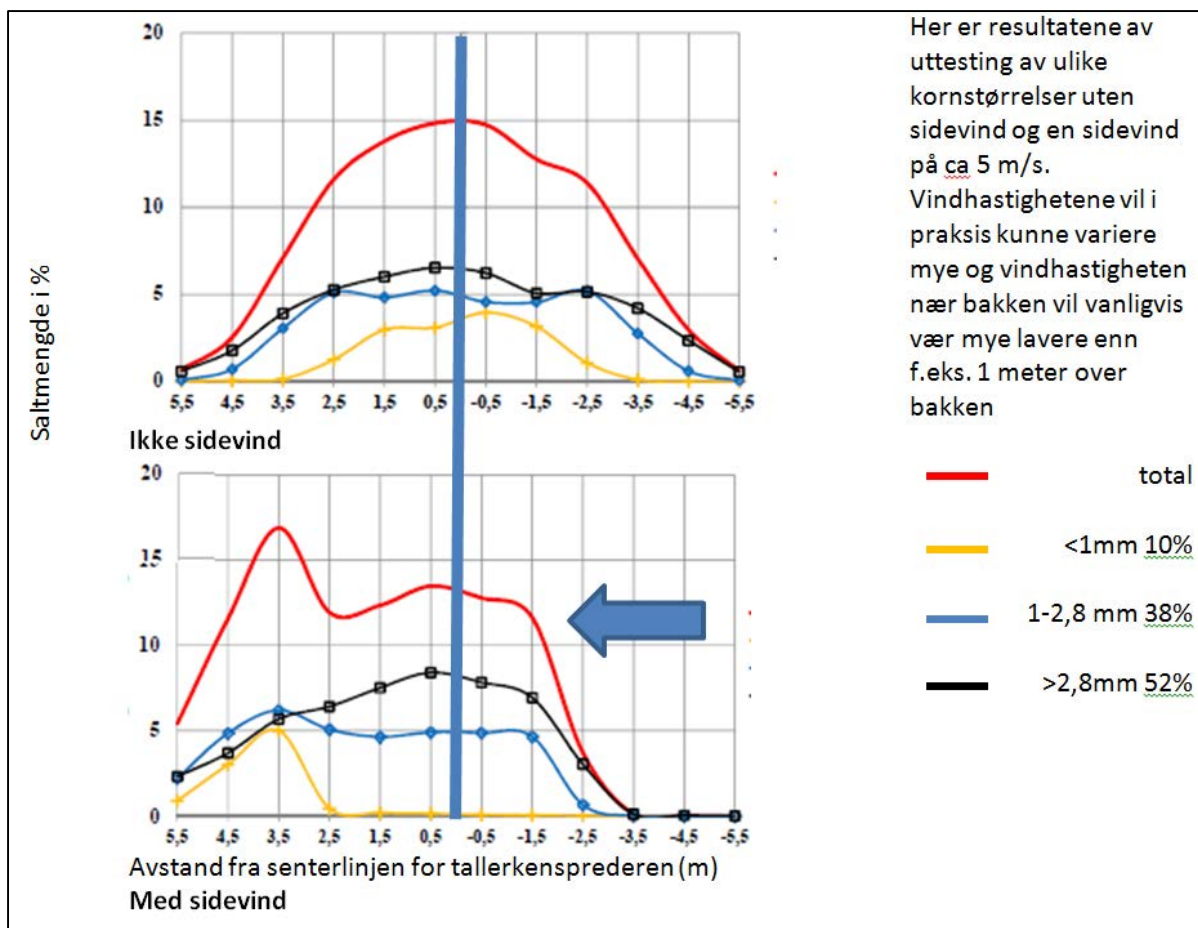
Strøbildet for en tallerkenspreder påvirkes av kornstørrelsen. Store korn vil kastes lengere ut fra tallerkenen og de vil også «hoppe» lengere siden de treffer vegbanen med en mindre vinkel (se Figur 6-28).



Figur 6-28 Kasteavstand i forhold til kornstørrelse.

Ved bruk av tallerkenspreder vil de største saltkornene bli liggende ut mot vegkanten. Det kan være uheldig og gi større tap av salt fra vegen før det har gått i oppløsning.

Sidevind påvirker også strøbildet og de minste saltkornene vil bli mest påvirket, se Figur 6-29.



Figur 6-29 Kasteavstand/spredemønster påvirket av sidevind, prosentvis fordeling av saltkorn av ulike størrelser i tverrprofilen (øverste diagram: uten sidevind, nederste diagram: med sidevind)

## 6.11 GPS-assistert strøing

På strekninger/roder der det er kompliserte trafikkforhold og/eller behov mange variasjoner i spredbredde og/eller mengder, kan GPS-assistert strøing være et effektivt hjelpemiddel.

Systemet er opprinnelig utviklet i Danmark og benytter satellitt-posisjonering for automatisk å styre utlegging av strømiddel avhengig av sted. F.eks. der det er busslommer, svingefelt, varierende antall felt, rundkjøringer, kan systemet bidra til mer presis og riktig strøing uten at sjåføren trenger å gjøre en ekstra innsats for å justere strømengde, -bredde og/eller -symmetri.

På kompliserte strøroder i tettbygd strøk kan det være behov for mellom 200-500 justeringer av strøapparat for å få optimal strøing.

Både som førerstøtte og betydelig bidrag økt trafikksikkerhet, er dette et godt HMS-tiltak.





Figur 6-30 Varierende spredebredde styrt av GPS-posisjon (Foto: Dagfin Gryteselv, Statens vegvesen)



Figur 6-31 Varierende spredeareal (t.v.) og førerstøtte i kompliserte vegsystem (Illustrasjoner: Epoke)

Siden dagens system krever en forhåndsprogrammert fast kjørerute, er GPS-assistert strøing best egnet til anti-ising med bruk av saltløsning der hele arealet skal strøs.

Det må påregnes minst en dags innsats pr strørode for programmering og justering av systemet.

## 6.12 Veiesystem på strøpparat

Det er gjennom flere år påvist variasjoner mellom mengdedata som spredene rapporterer bl.a. gjennom automatisk dataopsamling og manuelle mengderapporter.

Årsakene til dette kan være flere, men det kan bl.a. nevnes manglende kalibreringsrutiner, feil på utstyr og/eller feil med elektronisk dataopsamling som ikke avdekkes.

Utilfredsstillende mengdekontroll kan føre til at:

- Tiltak ikke utføres i henhold til krav og standard,
- Ved systematisk feil vil enten byggherre eller entreprenør tape penger

- Manglende tiltro til nøyaktigheten til automatisk dataoppsamling vil føre til at overgangen til fakturering ut fra elektroniske mengdeoppgaver tar lengre tid

Ved å ta i bruk et høypresisjons mengderegistreringssystem, f.eks. i form av et integrert veie- og volummålesystem, kan mengdenøyaktigheten forbedres betraktelig og gi god kontroll på utlagte mengder. Systemet muliggjør også selvkontrollerende funksjoner med bl.a. varsler/alarmer til sjåfør ved avvik under spredning.

Høypresisjons mengderegistreringssystem basert på f.eks. lastceller (veiesystem), gir svært nøyaktige mengder, og blir blant annet ikke påvirket av variasjon i strømaterialenegenskaper.

Mengderegistreringssystemet består av to hovedkomponenter: registrering av tørrstofforbruk (sand, salt, o.l.) og registrering av væskeforbruk (vann, saltløsning, o.l.).

#### Registrering av tørrstoff:

Veiing av hele strøbeholderen, inklusive væsketanker, eller veiing av konstruksjonen som mater fram strømaterialiet. I begge tilfeller benyttes lastceller som veiesensorer. Når hele strøbeholderen veies, vil vekta inkludere væsketankene, og en får derved oversikt over total opplastet mengde tørrstoff og væske.

#### Registrering av væskemengde:

Metode for måling av væskemengden kan være bruk av trykktransmitter som monteres i bunnen av væsketanken(e), eller en gjennomstrømningsmåler som registrerer væskemengde, eller mengde direkte fra væskepumpen.

Et høypresisjons mengderegistreringssystem vil være tilnærmet upåvirket av endring i materialkvalitet. Det åpner for selvkontrollerende funksjoner som også gjør recalibrering av spreder under strøing mulig. Recalibrering under strøing vil være nødvendig dersom det avdekkes avvik mellom virkelige utlagte mengder og det sprederen rapporterer.

Systemet kan leveres av flere sprederleverandører og skal ha en mengdeavvik på maksimalt +/- 5 %.

## 6.13 Vedlikehold



Alt vedlikehold og alle reparasjoner skal utføres ifølge leverandørens anvisninger (instruksjonsbok). Dette gjelder også ved endringer på utstyret.



Alle feil skal utbedres før bruk av utstyret, og reparasjoner skal utføres av verksted godkjent av leverandør. Av sikkerhetsmessige hensyn skal kun godkjente deler benyttes.



### Daglig vedlikehold er sjåførens ansvar

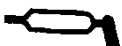
Vedlikehold og reparasjonsarbeid skal om mulig utføres på plant og tørt underlag. Kjøretøyet må stoppes og parkeringsbremsen settes på.

Daglig vask er nødvendig for å unngå rustskader hvis det benyttes salt, eller saltblandet sand.



Figur 6-32 Daglig vask.

Press inn nytt fett i alle smørepunktene etter vask.



Intervallene må vurderes etter driftstimer og klima.

Alle må ha fettpresse tilgjengelig.

For å unngå rustskader bør alle sveisepunkter/lakkskader flekkmales.



Figur 6-33 Strøtallerken må også sjekkes og rengjøres

Hvis utstyret har vært utsatt for påkjøring, skal det alltid kontrolleres for skader, sprekker eller skjevheter.

Viktige kontrollpunkter er f. eks:

- Sprekkdannelse pga. vibrasjoner.
- Slark og skader
- Smøring
- Rengjøring av sil i væskeanlegg
- Påkjøringskader på tallerken (dette er dyre og helt unødvendige kostnader)
- Rene tilkoblinger
- Kontrollere at slanger er i orden
- Kontrollere at elektriske og hydrauliske komponenter ikke er skadet

## 6.14 Avslutning av sesongen

Følgende punkter bør som et minimum følges ved lagring av strøutstyr mellom sesongene (noen av disse punktene gjelder også daglig drift):

- Gjennomgå sjekkskjema
- Når strøsesongen er over skal det tas sesongservice. Sjåfør må melde fra om de feil, mangler eller begynnende slitasje som de kjenner til. Dette bør gjøres skriftlig. Da er sannsynligheten større for at apparatet er i orden når det tas frem igjen.
- Væskesystem må gjennomspyles. Det er viktig at strøapparatet vaskes ofte og spesielt viktig at det tømmes og vaskes grundig når det skal lagres. Hvis det er væskebeholder på apparatet må dette systemet skylles grundig med ferskvann og pumper settes inn med frostvæske. Hvis dette ikke gjøres vil pumpen trolig sitte fast til høsten.



- Væskesystem må beskyttes med frostvæske (med rustbeskyttelse)
- Vask og smør alle smøresteder. Etter vask må alle smørepunkter smøres slik at alt vann som trenger inn i lagrene presses ut (se instruksjonsbok).
- Sett alle bare metallflater inn med fett (gjenger, blanke stempelstenger o.l.) og smør alle kontakter inn med konserveringsmiddel (vaselin e.l.)
- Lagre strøpparatet på et stabilt og tørt underlag slik at det står sikkert.

Slanger og ledninger må henges opp så disse ikke tar skade.

## KAPITTEL 7 SANDING

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 7.1   | Generelt .....   | 233 |
| 7.2   | Krav til sand .....  | 234 |
| 7.3   | Metoder for sanding .....                                  | 236 |
| 7.3.1 | Tørr sand .....  | 236 |
| 7.3.2 | Saltblandet sand .....                                     | 236 |
| 7.3.3 | Fastsand .....   | 237 |
| 7.4   | Effekt av ulike metoder .....                              | 240 |
| 7.5   | Bruk av sand ved de ulike vinterdriftsklassene .....       | 242 |
| 7.5.1 | Generelt .....   | 242 |
| 7.5.2 | Kravspesifikasjon for de enkelte vinterdriftsklasser ..... | 242 |
| 7.6   | Strøsandkasser .....                                       | 246 |
| 7.7   | Miløaspekt ved sanding .....                               | 247 |



## 7 SANDING

### 7.1 Generelt

Formålet med sanding er å bedre trafikksikkerhet og fremkommelighet for både gående, syklende og kjørende.

Friksjonsforholdene angis med friksjonskoeffisienten,  $\mu$ . Se kapittel 5 for mer informasjon om friksjon.



Figur 7-1 Veg med behov for sand. Foto: Terje Lindland

Avhengig av verdien på friksjonskoeffisienten og/eller forventet værhendelse skal sanding iverksettes.

Sandingstiltak skal skje før en glatt vegbane oppstår, dvs. før friksjonsverdier kommer under krav. Ved å korte ned på periodene med glatt veg så vil en oppnå bedre trafikksikkerhet og framkommelighet.

Hvilke utløsende friksjonskrav som gjelder for strøing er avhengig av driftsklasse og om det er en spesifisert strekning som har forsterka krav til friksjon.

Hvilke krav for sanding som gjelder den enkelte driftsklasse er beskrevet i kapittel 7.5 og vedlegg 2.

Gang- sykkelveger kan deles inn i en strødd og en ikke strødd del dersom det er beskrevet i kontrakten.



Det skal strøes i henhold til driftskontrakten, men generelt gjelder:

- Strøareal veg: Kjørefelt, sykkel felt, lommer og parkeringsfelt.
- Strøareal sideanlegg: Kjøreareal og parkeringsareal, samt ferdselsareal for gående og syklende.
- Strøareal g/s-areal: Fortau, gangveg, sykkelveg, annet areal i tilknytning til gangkryssinger, venteareal ved og i leskur, samt trapper og ramper.

Under snøvær som tilsier brøyting er det ikke satt krav til friksjon eller sanding.

## 7.2 Krav til sand

Grusmaterialene som benyttes til **sanding** kan enten være produsert av **siktet naturgrus**, eller **knuste masser** av enten naturgrus eller knust fjell.

Vanligvis knuses og siktes også naturgrusen for å utnytte materialene best mulig samtidig som en dermed også har kontroll med steinstørrelsen.



Figur 7-2 *Siktet naturgrus*  
foto: Torgeir Vaa)



Figur 7-3 *Knuste masser (Begge*

For fastsand skal strøsandene følge en siktekurve som ligger nærmest mulig kurven vist i Figur 7-4 for best mulig effekt.

Nærmeste handelsvarebetegnelse vil være 0/4 mm, hvor all masse skal ha passert et sikt på 1,4D og ca. 10 % skal passere 63  $\mu\text{m}$ .

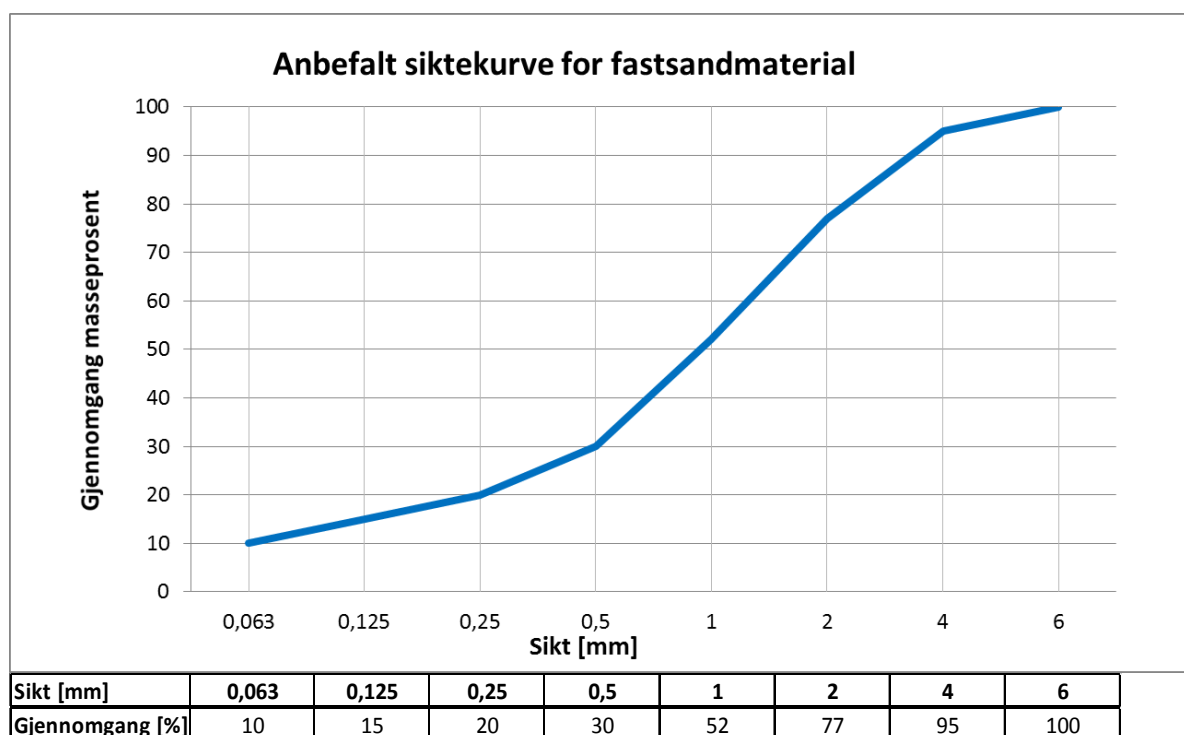
Bakgrunnen for den anbefalte siktekurven er at det er dokumentert at disse steinstørrelsene under de fleste forhold gir like god effekt på vegen som andre gruskvaliteter med større innhold av grovere fraksjoner,

samtidig som innhold av store steinstørrelser kan medføre skade på bilparken på grunn av steinsprut.

Maksimal steinstørrelse for strøsand er 6 mm.  
Ikke noe material skal passere en 6 mm kvadratsikt.

Saltinnblanding skal begrenses til et minimum og benyttes bare for å hindre frysing i lager. Vanlig salttilsetning er 9-19 kg/tonn.

Sand til fastsand skal ikke inneholde salt.



Figur 7-4   Anbefalt siktekurve for fastsandmaterialer.

For sand til annet bruk enn fastsand er det ikke satt krav til kornfordeling. Det anbefales likevel å benytte et velgradert materiale. Maksimal steinstørrelse er fortsatt 6 mm.

Entreprenøren skal dokumentere korngradering (siktekurve) for grusmaterialer i henhold til standard NS-EN 933-1.

## 7.3 Metoder for sanding

### 7.3.1 Tørr sand

Ved strøing med **tørr sand** kan det benyttes både **siktet naturgrus** og **knuste masser** av naturgrus eller fjell.

Strøing med tørr sand gjennomføres med en **hastighet** på **maksimalt 30 km/t** med etterhengende- eller tallerkenspreder og med en strømengde på ca. **200 g/m<sup>2</sup>**.

### 7.3.2 Saltblandet sand

Det er et krav at **saltinnblandingen** skal begrenses til et minimum slik at man **hindrer frysing på lager**. Vanlig salttilsetning vil ut fra de forutsetningene være ca. 9-19 kg/tonn (ca. 15-30 kg/m<sup>3</sup>).

Hvor mye salt som skal tilsettes vil være avhengig av vanninnhold i sanda, temperatur i lagerperioden samt rutiner for innblanding.

Øker man saltmengden i strøsandene utover det som er anbefalt, kan man få et saltforbruk som nærmer seg en vanlig salting.

Eksempel: Dersom saltinnblandingen økes til f. eks. 38 kg/tonn, og det strøs ut 200 gram sand pr. m<sup>2</sup>, vil dette tilsvare 7,5 gram salt pr. m<sup>2</sup>.

Mye salt i sanden kan føre til at isen og snøen begynner å smelte, noe som igjen medfører at vegene blir sporete og ujevne. Når saltet har smeltet så mye snø og is at konsentrasjonen av salt i smeltevannet blir lav, vil smeltevannet kunne fryse til is og gi dårligere friksjon.

Det finnes ulike måter å utføre selve blandingen på, alt fra manuelle metoder til maskiner som foretar blandingen.

Strøing utføres som for tørr sand og effekten er også som for tørr sand metoden.

### 7.3.3 Fastsand

Krav til strøing med fastsand er angitt i kontrakt: D2-ID9300c – Strøing med fastsand (se eksempel i Vedlegg 5).

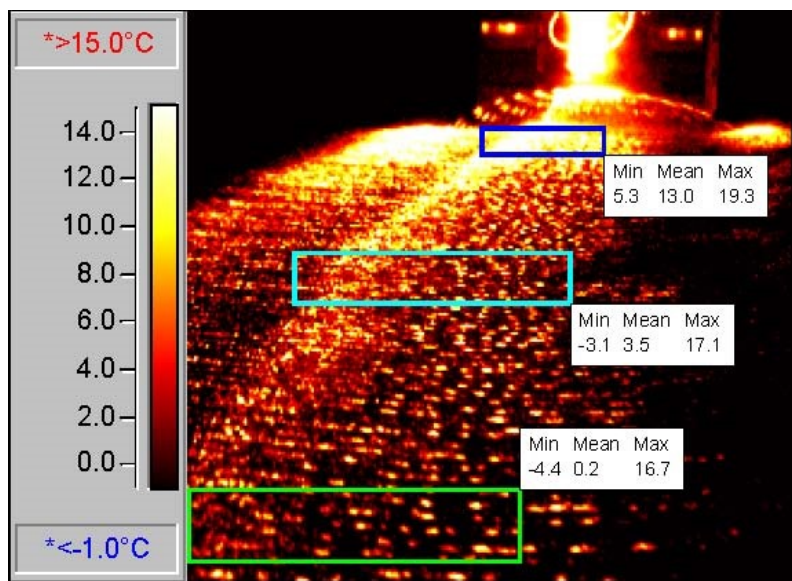
**Fastsandmetoden** er basert på at **varmt vann** tilsettes sanden ved utstrøing.

**Vanntilsetningen** skal være **ca. 30 volum- %** (tilsvarer ca. 19 vekt- %) i forhold til **tørrstoffdelen**.

For å få best mulig effekt av metoden skal vannet holde **en temperatur på ca. 95 °C**.

Ved lavere temperatur på vannet vil virkningen av tiltaket bli vesentlig dårligere.

I Figur 7-5 er vist eksempel på bilde tatt med varmekamera under utstrøing med fastsand. Variasjonene i temperaturen i et bildeutsnitt vises som forskjellige fargenyanser, se skalaen til venstre i bildet.



Figur 7-5 Strøing med fastsand, bilde tatt med varmekamera. (Foto: Torgeir Vaa)

Varmekamerabildet viser temperaturen på blandingen av grus og vann fra tallerkenen og 5-6 meter bakover. Denne måten å synliggjøre resultater på har vært sentral i utviklingen av metoden og under testing av ulike fastsand-utstyr.



Materialer til fastsand bør ligge så nær kurven i Figur 7-4 som mulig for å få best mulig effekt.

Det **skal** benyttes en sandfraksjon med maksimalt 6 mm stein, og med ca. 10 % finstoffandel (materiale mindre enn 0,063 mm).

Fastsand har et bredt anvendelsesområde og vil i de fleste tilfeller være et bedre alternativ enn andre metoder for strøing med sand.

Selv om det beste resultatet oppnås på et hardt snø-/isdekke, kan metoden med fordel også brukes på tynne ishinner.

Strøing med fastsand på tynne ishinner stiller ekstra krav til kvaliteten på grusmassene. Sandmaterialet bør ligge så nær kurven i Figur 7-4 som mulig.

**Normal strømengde** ved fastsandmetoden er mellom **150-200 g/m<sup>2</sup>**. Den legges ut med en **hastighet** på maksimalt **25 km/t** og man bruker tallerkenspredere.

**Fastsandmetoden øker normalt friksjonen med 0,20 – 0,30** og varer relativt lenge, se Figur 7-6 og Figur 7-8.



*Figur 7-6 Varighet av fastsandmetoden på lavtrafikkert veg og stabile værforhold. (Foto: Stein Åsheim, Statens vegvesen.)  
(t.v.: etter utlegging, friksjon 0,49 i gjennomsnitt, t.h.: etter 6 døgn, friksjon 0,35 i gjennomsnitt. ÅDT ca. 500.)*

Det er viktig med god lagerplanlegging for sandmaterialer til fastsand. Helt tørre masser er best. Behov for tørking/tørr lagring og kapasitet må planlegges nøye og i god tid før sesongen starter.

## Forutsetninger for å lykkes med fastsandmetoden

1. Spreader må være i orden
  - a. Riktig kalibrert: bredde, mengde og massetype.
  - b. Omrører, mikser, matesystem og oppvarmingssystem må fungere.
  - c. Skadefri strøtallerken som er vannrett og har rett høyde over bakken (Rett høyde = Se instruksjonsbok).



Figur 7-7 Måling av høyde på spredertallerken (Foto: Dagfin Gryteselv, Statens vegvesen)

2. Rett betjening av spreader
  - a. Unngå å pakke massen for mye ved opplastning.
  - b. Strøbredde 2-3 meter. (Maksimalt 3 meter)
  - c. Strømengde 150-200 g/m<sup>2</sup>.
  - d. Maksimal hastighet 25 km/t.
  - e. Rengjøring av sandbeholder, nedfallsrør og strøtallerken.
3. Rett masse
  - a. Maksimalt 6 mm steinstørrelse med ca. 10 % finstoffandel
  - b. Sand uten salt.
  - c. Tørr masse. (Planlegg vinteren på forsommeren).
  - d. Tenk logistikk ved plassering av sandlagre og vannpåfylling langs roden.
4. Rett underlag
  - a. Minusgrader i vegkroppen.

- b. Minusgrader i luften er en fordel, men metoden fungerer også ved plussgrader så lenge underlaget er kaldt nok.
  - c. Issåle er optimalt, men metoden fungerer også godt på hard snøsåle og tynne ishinner.
  - d. Løs snøsåle er dårlig egnet.
5. Valg av tidspunkt
- a. Tilfrysing tar noe tid og trafikk rett bak spreder (spesielt vogntog) er ikke gunstig.
  - b. Ved temperatur rundt null grader tar denne tilfrysingsperioden lengre tid.
  - c. Fastsandsmetoden kan og bør benyttes som en preventiv metode.
  - d. Solinnstråling kan redusere effekt og varighet.

NB! Krav til ulike vinterdriftsklasser, kontraktens del D2-S10, Vedlegg 2, setter krav til rettidig utførelse av tiltak ved forventet værhendelser.

#### **7.4 Effekt av ulike metoder**

Fastsandmetoden øker friksjonen med 0,20 – 0,30 og kan vare relativt lenge. Ved optimale forhold med lav temperatur, god issåle og riktig utlagt mengde (kalibrert utstyr), kan fastsandtiltak ha en varighet på over 2000 kjøretøy.

Tørr sand- og saltblanda sand gir en økning av friksjonen med ca. 0,10. Hvilken friksjonstilskudd man oppnår etter tiltak er blant annet avhengig av utgangsfriksjonen. Metodene har betydelig kortere varighet sammenlignet med fastsandmetoden, spesielt på vegger med mye trafikk og høy fart. Forsøk viser at etter 100 personbilpasseringer ligger mesteparten av sanda på vegskuldra.

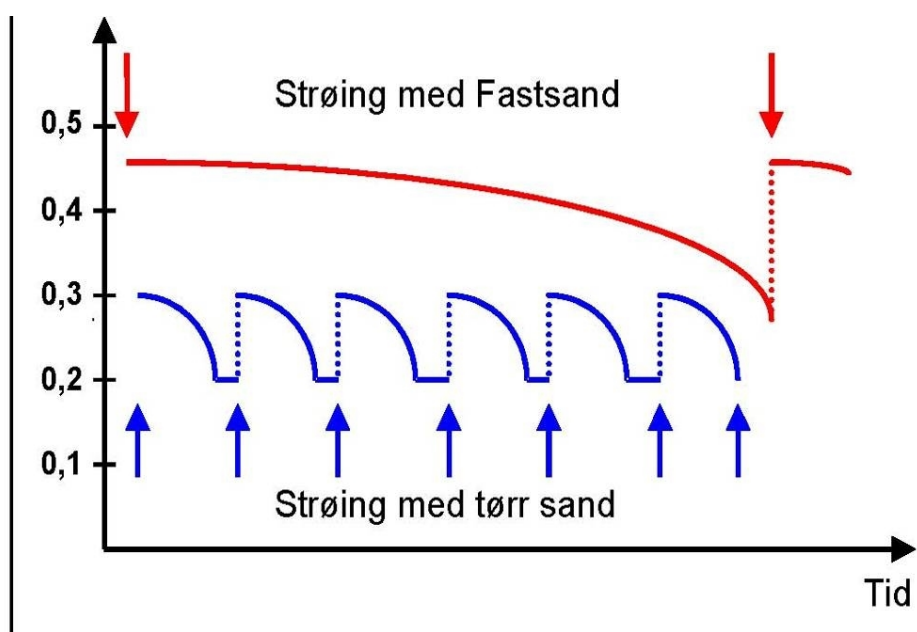
Følgende forhold kan påvirke varigheten av et tiltak med tørr eller saltblanda sand:

- Andel tungtrafikk
- Fartsgrense på stedet
- Ruhet på is og snø
- Fall på vegbanen (stigning + tverrfall)
- Vind
- Rim/overising (dvs. is over sanden)
- Nedbør

På gang-/sykkelveger og lavtrafikkert vegnett kan sanda bli liggende lenge ved stabile værforhold.

Tabell 7-1 Effekt og varighet av sanding

|                                       | Fastsand          | Tørr- og saltblanda sand |
|---------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| Økning i friksjon (Friksjonstilskudd) | Ca. 0,20-0,30     | Ca. 0,10                 |
| Varighet av tiltak                    | Ca. 2000 kjøretøy | Ca. 100 kjøretøy         |



Figur 7-8 Frikjonstilskudd og varighet av sandtiltak med fastsand og tørr sand.

Figur 7-8 viser at man med fastsandmetoden får en mye større økning i friksjon sammenliknet med tørr sanding, samtidig som at tiltaket varer lenge.

Med tørr sand må man derimot gjøre hyppige tiltak for å klare å holde friksjonskravet.



## 7.5 Bruk av sand ved de ulike vinterdriftsklassene

### 7.5.1 Generelt

Sand er aktuelt som friksjonsforbedrende tiltak i alle driftsklasser med unntak av DkA (Vinterdriftsklasse A).

I Håndbok R610 er det satt fokus på preventive tiltak også med bruk av sand, dvs. det skal strøs før det forventes å bli glatt (under krav). For eksempel når man får overgang til mildvær og man har en snø- eller issåle på veggen.

Under en værhendelse, for eksempel mildvær som fører til glatt veg, så skal det gjøres friksjonsforbedrende tiltak helt til man oppnår godkjente føreforhold. Under snøvær er det ikke satt krav til sandstrøing, strøing startes ved slutt snønedbør dersom friksjon er under krav.

### 7.5.2 Kravspesifikasjon for de enkelte vinterdriftsklasser

#### DkA:

Sanding er ikke aktuelt i DkA.

#### DkB:

Når salt ikke kan benyttes (for eksempel som følge av lav temperatur) så skal det benyttes sand i DkB. Friksjonen skal i denne perioden være større enn 0,25. På strekninger med forsterket krav til friksjon, skal denne være større enn 0,30.

Preventiv strøing skal starte tidsnok til at strøingen kan avsluttes og gi effekt i forhold til forventet endring i føreforholdene.

Maksimal syklustid for strøing er 2 timer (inkludert henting av strømidler).

#### DkC:

Sand skal benyttes på snø/is-dekke, også som preventivt tiltak.

Så lenge det er snø/isdekke på deler av vegbanen, skal **salt kun** benyttes når dekketemperaturen er over  $-3$  °C, ellers skal det brukes sand. I perioder hvor sand skal benyttes så skal friksjonen være større enn 0,25.

På strekninger med forsterket krav til friksjon skal denne være større enn 0,30 i disse periodene.

Preventiv strøing skal starte tidsnok til at strøingen kan avsluttes og gi effekt i forhold til forventet værhendelse.

Maksimal syklustid for strøing er 3 timer (inkludert henting av strømidler).

#### DkD:

Sand skal som hovedregel brukes på snø- og isdekke, også som preventivt tiltak.

Friksjon skal være større enn 0,25 og strekninger med forsterket krav til friksjon skal ha friksjon større enn 0,30.

Preventiv strøing skal starte tidsnok til at strøingen kan avsluttes og gi effekt i forhold til forventet endring i føreforholdene.

Maksimal syklustid for strøing er 4 timer (inkludert henting av strømidler).

#### DkE:

Sand skal som hovedregel brukes på snø- og isdekke, også som preventivt tiltak.

Friksjon skal være større enn 0,20 og strekninger med forsterket krav til friksjon skal ha friksjon større enn 0,25.

Preventiv strøing skal starte tidsnok til at strøingen kan avsluttes og gi effekt i forhold til forventet endring i føreforholdene.

Maksimal syklustid for strøing er 4 timer (inkludert henting av strømidler).

#### GsA:

I utgangspunktet skal salt benyttes, men sand skal brukes når vær- eller temperaturforhold medfører at en ikke oppnår bar veg ved hjelp av salting, brøyting og kosting.

Friksjonen skal i perioder med sandstrøing være større enn 0,30 mellom kl. 06:00 og kl. 23:00.

Maksimal syklustid for strøing er som tilliggende veg men ikke større enn 2 timer (inkludert henting av strømidler).

### GsB:

Sand skal benyttes og friksjonen skal da være større enn 0,30 mellom kl. 06:00 og kl. 23:00.

Preventiv strøing skal starte tidnok til at strøingen kan avsluttes og gi effekt i forhold til forventet værhendelse

Gang- og sykkelveg kan deles inn i en strødd og en ikke strødd del i henhold til spesiell beskrivelse.



*Figur 7-9 Gang- og sykkelveg hvor den ene halvdel er strødd og den andre ikke. Såkalt «sparkstandard». (Foto: Alf Støle, Statens vegvesen).*

Maksimal syklustid for strøing er som tilliggende veg men ikke større enn 3 timer (inkludert henting av strømidler).

### Sideanlegg (plasser):

Trafikkareal på sideanlegg omfatter kjøreareal, parkeringsareal, skulder, samt ferdselsareal for gående og syklende. Friksjonen skal være større enn 0,30. Strøing skal gjennomføres preventivt ved forventet friksjon under 0,30.

Strøing skal utføres ut til 0,5 meter fra kanten av kjøre- og parkeringsarealet og ut til kanten av ferdselsarealet for gående og syklende (se også Vedlegg 2).

Tidskrav for gjenoppretting av godkjente føreforhold er 2 timer mer enn tidskrav på tilliggende veg.

Tabell 7-2 Oppsummering av krav til friksjon og sanding.

| Vinterdrifts-klasse     | Friksjonskrav (Friksjon større enn)     | Forsterket friksjonskrav                | Maksimal syklustid ved ikke godkjent føreforhold | Tidskrav for gjenopprettet godkjent føreforhold etter værhendelse |
|-------------------------|---|---|--|---|
| DkA                     | Bar veg (tørr/våt)<br>Sand ikke aktuelt | Bar veg (tørr/våt)<br>Sand ikke aktuelt | 1,5 timer  | Ikke aktuelt  |
| DkB <sup>5</sup>        | Bar veg / 0,25                          | Bar veg / 0,30                          | 2 timer  | 2,5 – 5 timer i forhold til spesiell beskrivelse                  |
| DkC <sup>6</sup>        | Bar veg/ 0,25                           | Bar veg / 0,30                          | 3 timer  | 3 timer   |
| DkD                     | 0,25                                    | 0,30                                    | 4 timer  | 4 timer   |
| DkE                     | 0,20                                    | 0,25                                    | 4 timer  | 4 timer   |
| GsA                     | Bar veg / 0,30                          | Ikke aktuelt                            | Som for tilliggende veg, men maks 2 timer        | Som for tilliggende veg, men maks 2 timer                         |
| GsB                     | 0,30                                    | Ikke aktuelt                            | Som for tilliggende veg, men maks 3 timer        | Som for tilliggende veg, men maks 3 timer                         |
| Sideanlegg <sup>7</sup> | 0,30                                    | Ikke aktuelt                            | Ikke aktuelt                                     | + 2 timer i forhold til krav på tilliggende veg                   |

**Merknad:** Strøtiltak skal starte tidnok til at det kan avsluttes og gi effekt i forhold forventet værhendelse.

<sup>5</sup> Friksjonskravene for DkB gjelder i perioder hvor salt ikke kan benyttes.

<sup>6</sup> Friksjonskravene for DkC gjelder i perioder hvor salt ikke tillates benyttet.

<sup>7</sup> Trafikkareal på sideanlegg omfatter kjøreareal, parkeringsareal, skulder, samt ferdselsareal for gående og syklende.





Figur 7-10 Eksempel på strøing av G/S-veg. (Foto: Øystein Larsen, Statens vegvesen.)

## 7.6 Strøsandkasser

Strøsandkasser skal hver vinter fra 1. oktober til 30. april være operative og funksjonelle. Evt. skader skal utbedres årlig før 1. oktober. Strøsandkassene skal gi trafikantene tilgang på strøsand for eget bruk.

Kassene skal ha tilstrekkelig strøsand i forhold til forbruket og skal ikke gå tomme for sand. Sanden skal ikke være frosset. Saltinnblanding kan brukes for å hindre frysing av sanden i kassene.

Kassene skal inneholde minimum en spade for sandstrøing/fylling av strøapparater på tyngre kjøretøy. Snø som gjør kassene vanskelig tilgjengelig eller lite synlige skal fjernes/ryddes daglig under værhendelse, samt innen 24 timer etter avsluttet værhendelse.



Figur 7-11 Strøsandkasse (Foto: Lier plast as)

## 7.7 Miljøaspekt ved sanding

Sand fører til økt friksjon når det brukes på hardpakket snø eller is, men det har også negative miljømessige effekter når vegen igjen blir bar.

Sand fører blant annet til en nedsmussing av vegområdene, og nedknusing av sandkorn under bildekk kan føre til økte støvplager for omgivelsene. Sand og grus på vegdekket er også en sikkerhetsrisiko for de som ferdes på to hjul.



Figur 7-12 Eksempel på sykkelfelt som behøver renhold. (Foto: Knut Opeide, Statens vegvesen)

Det er strenge krav til renhold av vegområdet etter at snø og is har forsvunnet, og jo mer sand man har benyttet jo større jobb vil dette være når våren kommer.

Håndbok R610: «På og langs veger i tettbygd strøk skal strøsand og annen sand og grus på faste dekker i og etter vintersesongen fjernes innen 2 uker fra det tidspunktet vedkommende areal er fritt for snø og is».

Dette gjelder også for gang-/sykkelveger og tilsvarende.

NB! Kontrakt kan ha andre krav/bestemmelser.





*Figur 7-13 Her ligger det strøsand igjen fra hele vinteren.  
Foto: Øystein Larsen, Statens vegvesen).*

## KAPITTEL 8 SALTING

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 8.1   | Generelt om bruk av salt .....   | 251 |
| 8.2   | Anti-ising – salting på bar vegbane for å unngå tilfrysing (preventiv salting) ..... | 252 |
| 8.2.1 | Aktuelle vær- og føreforhold .....   | 252 |
| 8.2.2 | Hvordan virker saltet ved anti-ising .....   | 253 |
| 8.3   | Anti-kompaktering - salting for lettere å fjerne snø ved brøyting .....              | 255 |
| 8.3.1 | Aktuelle vær- og føreforhold .....   | 255 |
| 8.3.2 | Hvordan virker saltet ved anti-kompaktering .....                                    | 255 |
| 8.4   | De-ising – salting for smelting av snø og is i vegbanen                              | 256 |
| 8.4.1 | Aktuelle vær- og føreforhold .....   | 256 |
| 8.4.2 | Hvordan virker saltet ved de-ising .....   | 256 |
| 8.5   | Spredemetoder .....  | 257 |
| 8.5.1 | Tørt salt .....  | 258 |
| 8.5.2 | Befuktet salt .....  | 258 |
| 8.5.3 | Befuktet finkornet salt (slurry) .....   | 259 |
| 8.5.4 | Saltløsning .....  | 259 |
| 8.5.5 | Oppsummering spredemetoder .....   | 262 |
| 8.6   | Utførelse av salttiltak .....  | 263 |
| 8.6.1 | Forhold som er viktig ved utførelse av salting .....                                 | 263 |
| 8.6.2 | Utførelse av anti-ising .....  | 268 |
| 8.6.3 | Utførelse av anti-kompaktering .....   | 269 |
| 8.6.4 | Utførelse av de-ising .....  | 270 |
| 8.7   | Bruk av salttabeller og anbefalte doseringsmengder .                                 | 271 |
| 8.8   | Bruk av salt ved ulike driftsklasser .....   | 271 |
| 8.9   | Krav til salt .....  | 274 |





## 8 SALTING

### 8.1 Generelt om bruk av salt

(kapittel 8.1 inngår i pensum også for de som ikke utfører salting)

*Betegnelsen salt brukes for kjemikalie natriumklorid (NaCl) som vanlig også benevnes som bordsalt*

Salt brukes som et hjelpemiddel i vinterdriften for å oppnå, eller opprettholde bar veg. Bruken av salt må samordnes med den øvrige vinterdriften.

Det skal tilstrebes å bruke så lite salt som mulig for å oppnå ønsket effekt. Salt kan gi skader på både miljø og utstyr/materialer. Det er derfor viktig å bruke så lave doseringer som mulig. Lave doseringer er også fordelaktig for å oppnå gode kjøreforhold fordi det gir mindre våt veg og hurtigere opptørking. Et lavt saltforbruk gir også lavere utgifter til salt.

Et hovedprinsipp ved bruk av salt er at det skal utføres tiltak i forkant av en forventet værhendelse som kan gi dårlige kjøreforhold. Salttiltak skal skje før en glatt vegbane oppstår. Ved å unngå perioder med glatt veg så vil en oppnå bedre trafiksikkerhet og framkommelighet. Størst mulig grad av preventiv salting vil også gi et lavt saltforbruk.

Et annet viktig prinsipp ved bruk av salt er at løs snø og is først og fremst skal fjernes med mekanisk metoder. God og hyppig brøyting vil gi gode kjøreforhold og lavt saltforbruk.

I vinterdriften utnytter vi saltets egenskaper ut fra tre ulike hensikter:

1. **Anti-ising** – salting på bar vegbane for å unngå tilfrysing. Da utnytter vi at saltet senker frysepunktet til vann.
2. **Anti-kompaktering** – salting for lettere å fjerne snø ved brøyting. Saltet svekker bindinger mellom snøkrystaller og mellom snøkrystaller og vegbane, slik at det blir lettere å fjerne snø ved brøyting
3. **De-ising** – salting for smelting av snø og is i vegbanen. Salt smelter is og bryter opp bindinger slik at is kan fjernes lettere mekanisk og brytes lettere ned av trafikken.

I tillegg til dette kan salt brukes til frostsikring av strøsand på lager.

Salt brukes på vegger og under forhold der det gir god effekt og når det ikke finnes gode alternativer. Generelt er bruken av salt best egnet på vegger med stor trafikk og i et mildt klima.

Salt kan spres på vegen med ulike spredemetoder. Vi skiller mellom følgende spredemetoder:

- Tørt salt
- Befuktet salt
- Befuktet finkornet salt (slurry)
- Saltløsning

De ulike spredemetodene vil ha forskjellig virkning under ulike trafikk-, vær- og vegbaneforhold.

## **8.2 Anti-ising – salting på bar vegbane for å unngå tilfrysing (preventiv salting)**

### **8.2.1 Aktuelle vær- og føreforhold**

Anti-ising er salting som utføres på en snø- og isfri vegbane (tørr, fuktig eller våt) for å unngå glatt veg på grunn av tilfrysing eller rimfrost.



*Figur 8-1 Salting på bar vegbane for å unngå rimfrost. (Foto: Statens vegvesen)*

Typiske værhendelser og føreforhold hvor vi gjennomfører salttiltak som anti-ising:

- Våt eller fuktig veg med forventet synkende temperatur til under frysepunktet
- Fare for rimfrost (utfelling av dugg ved kuldegrader) på tørr veg.
- Før underkjølt regn eller før regn på kald veg (under 0 °C)

### 8.2.2 Hvordan virker saltet ved anti-ising

Vann på vegbanen som inneholder oppløst salt vil ha et lavere frysepunkt enn rent vann. En kan derfor unngå tilfrysing og glatt veg ved minusgrader ved å bruke salt på vegbanen.

Hvor mye frysepunktsnedsettelse en kan oppnå er avhengig av saltkonsentrasjonen i vannet på vegbanen. Jo høyere saltkonsentrasjon er, jo lavere kan temperaturen synke uten at vannet fryser til is.

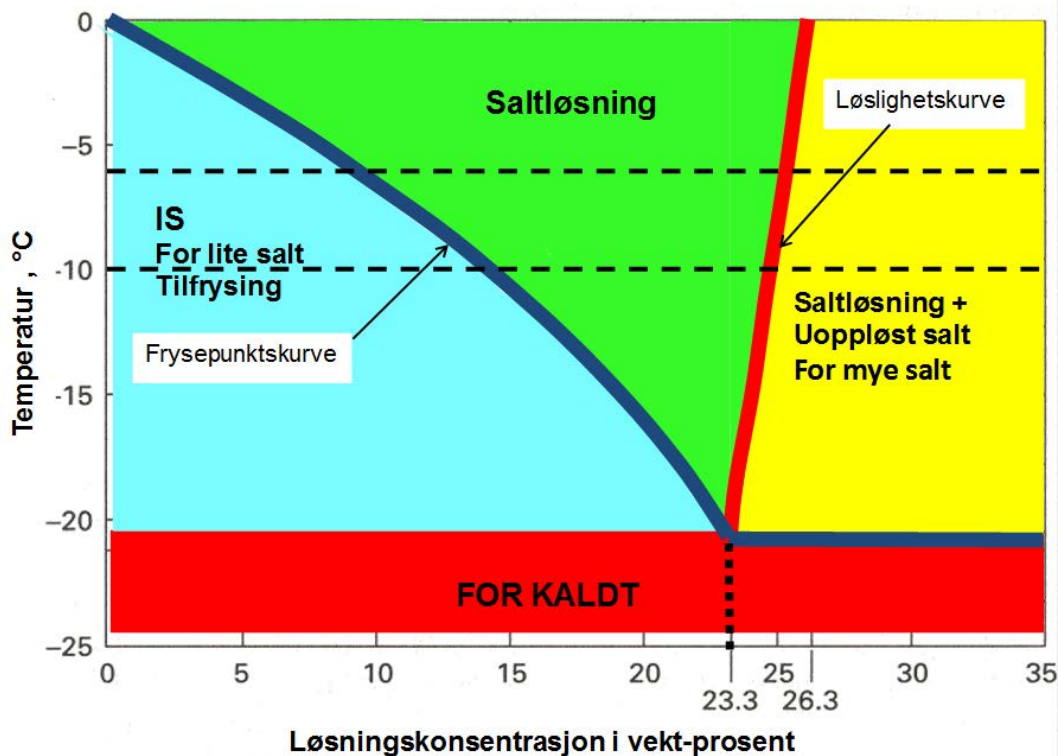
Det finnes en maksimal grense for hvor mye salt som kan tilsettes vannet. Når denne grensen er nådd kalles saltløsningen for en mettet saltløsning.

En mettet saltløsning vil gi maksimal frysepunktnedsettelse. Laveste frysepunktstemperatur er  $-21\text{ °C}$  for en mettet saltløsning på 23,3 vektprosent NaCl.

Figur 8-2 viser fasediagrammet for en blanding av salt (NaCl) og vann. Dette illustrerer hvordan frysepunktet endrer seg ved endret saltinnhold.



## FASEDIAGRAM FOR SALT



Figur 8-2 Fasediagram for salt (NaCl) og vann.

Den **mørke blå linjen** i figuren viser frysepunktet til saltløsningen. Vi ser at jo mer salt som tilsettes jo lavere blir frysepunktet. Frysepunktet synker helt til den **blå linjen** møter den **røde linjen**.

Den **røde linjen** viser den maksimale mengden salt som løses opp i vannet, også kalt løselighetskurven. Når maksimal mengde salt er oppløst i vannet får man det laveste frysepunktet som saltløsningen kan oppnå.

Som et eksempel er det i fasediagrammet i Figur 8-2 lagt inn stiplede linjer på ca.  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$  og  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ :

- Ved  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$  må saltinnholdet være over 9 % for å unngå tilfrysing.
- Ved  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  må saltinnholdet være over 15 % for å unngå tilfrysing.

Fasediagrammet lærer oss at:

- Lavere temperatur på vegen krever mer salt for å unngå tilfrysing
- Mer vann på vegen krever mer salt for å unngå tilfrysing
- Ved lave temperaturer er det krevende å oppnå høy nok saltkonsentrasjon for å unngå tilfrysing.

## 8.3 Anti-kompaktering – salting for lettere å fjerne snø ved brøyting

### 8.3.1 Aktuelle vær og føreforhold

Anti-kompaktering er salting før, under og etter snøfall for å hindre kompaktering av snø og for å gjøre snøen lettere å fjerne mekanisk.



Figur 8-3 Anti-kompaktering – salting i forbindelse med snøvær (Foto: Knut Opeide, Statens vegvesen)

Det er viktig å påpeke at det ikke skal saltes for å smelte snø, men at salttiltak som anti-kompaktering kun er et hjelpemiddel for å gjøre snøen lettere å fjerne mekanisk.

Værhendelser og føreforhold der vi gjennomfører salttiltak som anti-kompaktering er:

- I forkant av snøvær på enten våt, fuktig eller tørr veg
- Under snøvær
- Etter snøvær
- Ved drivsnø

### 8.3.2 Hvordan virker saltet ved anti-kompaktering

Ved å tilføre salt til snø, vil snøkrystaller ikke så lett binde seg til hverandre, eller til vegoverflaten. Dette gjør at snøen ikke pakkes sammen (kompakteres), og det vil ikke så lett dannes en snø- eller issåle.

Derfor kaller vi salting i forbindelse med snøvær for anti-kompaktering. Snø som ikke kompakteres, vil være lettere å fjerne med brøyting.

Ved å salte vegbanen før og under snøvær (anti-kompaktering) vil snøen være lettere å fjerne med brøyting.

## 8.4 De-ising – salting for smelting av snø og is i vegbanen

### 8.4.1 Aktuelle værforhold

Salt kan brukes til å smelte et snø- eller isdekke for å gjenopprette bar veg. Ved et tynt isdekke, eller rimfrost vil saltet kunne smelte vekk hele isdekket. Er det et tykt snø- eller isdekke vil saltet hjelpe til med å bryte opp sålen slik at den kan fjernes mekanisk.

Værhendelser og føreforhold der vi utfører salttiltak som de-ising er:

- Tynne ishinner på grunn av gjenfrysning / rimfrost
- Tykke ishinner på grunn av gjenfrysning, underkjølt regn eller regn på frossen veg
- Snøsåle (kompaktert snø) etter større snøfall



Figur 8-4 De-ising – Salting for å fjerne et is- eller snødekke (Foto t.v: Torgeir Vaa, t.h. Håkon Aurlien)

### 8.4.2 Hvordan virker saltet ved de-ising

Salt setter ikke bare ned frysepunktet til vann, men det kan også smelte is eller snø. Ved å tilsette salt på et snø- eller isdekke vil en sette i gang en smelteprosess. Saltets smelteevne avtar med lavere temperatur og det tar svært lang tid å smelte is med bruk av salt ved lave temperaturer.

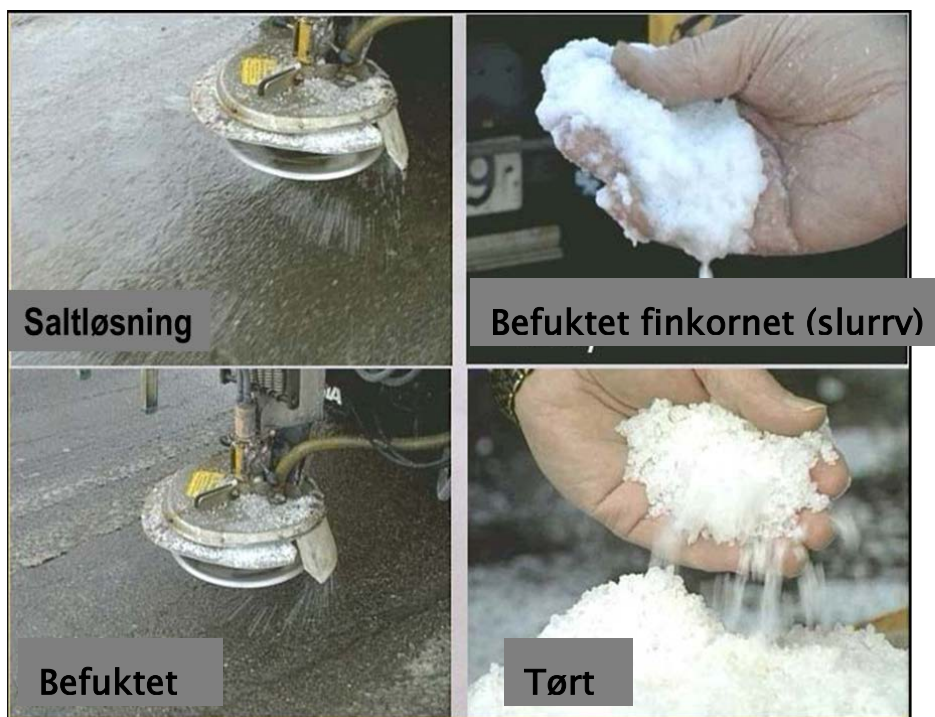
Målet ved de-ising er ikke å smelte all snø og is, men at smelteprosessen hjelper til med å løse opp sålen slik at den lettere kan fjernes mekanisk ved brøyting og/eller høvling. Trafikkpåvirkningen er da svært viktig for å omfordele saltet på vegen og til hjelp for å bryte opp snø- eller issålen.

Det skal ikke saltes på en tykk is- eller snøsale for fullstendig å smelte denne. Saltet skal hjelpe til med å bryte opp sålen slik at den lettere kan fjernes mekanisk ved brøyting og/eller høvling.

## 8.5 Spredemetoder

Salt kan spres på vegbanen som:

- Tørt salt
- Befuktet salt
- Befuktet finkornet salt (slurry)
- Saltløsning



Figur 8-5 Spredemetoder for strøing med salt (Foto: Statens vegvesen)

De ulike spredemetodene vil ha forskjellig virkning under ulike trafikk-, vær- og vegbaneforhold. Entreprenøren må velge en utstyrssammenstilling som er tilpasset lokale forhold (vær og vegnett) og kontraktens krav.



### 8.5.1 Tørt salt

Salt kan spres som tørt salt ut på vegbanen. Spredning av tørt salt regnes som den enkleste måten å spre salt på fordi det krever et relativt enkelt utstyr.

Tørt salt er ikke egnet til å spre på en tørr eller fuktig veg (lite vann) da saltet raskt vil forsvinne fra vegbanen på grunn av trafikk og høy fart.

Tørt salt kan brukes hvis det er våt vegbane (mye vann på veg). Et salttiltak på våt vegbane vil ha kort varighet uansett spredemetode og det er viktig å gjøre salttiltak tett opp til forventet tilfrysning/værhendelse.

Tørt salt på en tørr, bar veg vil gi stort tap av salt fra vegbanen på grunn av trafikk og høy fart.

Tørt salt som spredemetode er normalt best egnet under snøvær (anti-kompaktering) og på svært våt vegbane.

### 8.5.2 Befuktet salt

Befuktet salt er saltkorn som blir befuktet med saltløsning eller vann på sprederen rett før det strøs ut på vegen. Hensikten med å befukte saltkornene er å bedre vedheften mellom saltet og vegoverflata slik at saltet ikke så lett blåser av vegen.

Hvis befuktningsvæsken er vann vil dette hjelpe til med å få en hurtigere oppløsning av saltet.

Saltløsning som befuktningsvæske vil gi en umiddelbar effekt på vegen.

Ved befuktet salt tilsettes normalt 30 vekt- % befuktningsvæske (minimum 25 vekt- %).

Ved andel befuktningsvæske over 30 % skal befuktningsvæsken være saltløsning.

Metoden kan brukes preventivt både ved tørr og våt vegbane og under snøvær.

Ved å bruke befuktet salt kan saltforbruket reduseres sammenlignet med tørt salt.

### 8.5.3 Befuktet finkornet salt (slurry)

Finkornet salt kan oppnås med kverning av salt på sprederen, eller at saltet som brukes følger kravene til korngradering for befuktet finkornet salt (gitt i D2-ID9300a Bruk av salt, Vedlegg 6). Metoden har samme krav til befuktning som ordinært befuktet salt.

Hensikten med å benytte finkornet befuktet salt kontra ordinært befuktet salt er å oppnå en hurtigere oppløsning.

Hurtigere oppløsning vil gi raskere effekt av salttiltaket og lavere salttap (lengere varighet).

Små saltkorn løser seg fortere opp enn store saltkorn.

### 8.5.4 Saltløsning

Saltløsning er salt oppløst i vann som spres enten med tallerkenspreder eller dyser. Bruk av saltløsning direkte på vegen gir flere fordeler i forhold til de andre spredemetodene.

Metoden gir lite tap til omgivelsene. Siden saltet er oppløst, oppnår man en rask effekt når det gjelder frysepunktnedsettelse på vegbanen. Dette gjør at man kan gjøre tiltak tett opp til en værhendelse.

Spredemetoden gir normalt et jevnt og presist spredebilde, og man er ikke i like stor grad avhengig av trafikk for omfordeling av saltet.

Med saltløsning kan man spre med høyere hastighet sammenlignet med de andre spredemetodene.

Når en skal spre saltløsningen på vegen bør den ha høyest mulig saltkonsentrasjon, men den bør ikke være over metningspunktet på 23 %.

For en mett saltløsning er det fare for krystallisering ved temperaturfall. Dette kan gi problemer med tetting av dyser mv. i blandeanlegg og spreder.

Det finnes egnet utstyr for å kontrollere saltkonsentrasjon.



Figur 8-6 Eksempel på utstyr for måling av saltkonsentrasjon i løsning.  
(Foto: Statens vegvesen)

Saltløsningen bør ha høyeste mulig saltkonsentrasjon og skal ha en løsningskonsentrasjon på minimum 20 vektprosent salt.

Metoden er svært godt egnet ved anti-ising på tørr eller fuktig vegbane. Den er også god egnet i forkant av snøvær. Saltløsning som spredemetode kan brukes til de-ising på tynne ishinner og rimfrost, men metoden er ikke egnet til de-ising på tykkere snø- eller issåler.

Saltløsning som spredemetode er svært godt egnet til anti-ising på tørr eller fuktig veg.

For å lykkes med bruk av saltløsning som spredemetoden krever det at man har tilstrekkelig kapasitet på blandeanlegg og lagertanker, og at disse er gunstig lokalisert for det vegnettet som skal driftes. I tillegg kreves det egnet spredeutstyr med tilstrekkelig kapasitet på løsningstanker. Ved bruk av kombispredere må en sikre at tank for saltløsning utgjør en stor nok del av lastekapasiteten.



*Figur 8-7 Spredning av saltløsning med tallerken eller dyser*



*Figur 8-8 Blandeanlegg for saltløsning (Kilde: Epoke)*



### 8.5.5 Oppsummering spredemetoder

Tabellen nedenfor forsøker å oppsummere hvilke spredemetoder som er egnet ved de ulike hensikter og under ulike vegbane- og værforhold. Tabellen tar utgangspunkt i de anbefalinger og retningslinjer som framgår av salttabellene i kontraktens «D2-ID9300a Bruk av salt» (Vedlegg 6).

| Hensikt           | Vegbaneforhold/<br>værforhold                 | Spredemetode     |                  |                         |                  |
|-------------------|---|------------------|------------------|-------------------------|------------------|
|                   |   | Tørt salt        | Befuktet salt    | Finkornet befuktet salt | Saltløsning      |
| Anti-ising        | Tørr veg                                      | Skal ikke brukes | Skal ikke brukes | Kan brukes              | Egnet            |
|                   | Fuktig vegbane                                | Skal ikke brukes | Egnet            | Egnet                   | Egnet            |
|                   | Våt veg                                       | Skal ikke brukes | Egnet            | Egnet                   | Kan brukes       |
|                   | Regn på kald vegbane /underkjølt regn < 1mm/t | Skal ikke brukes | Egnet            | Egnet                   | Kan brukes       |
|                   | Regn på kald vegbane /underkjølt regn > 1mm/t | Skal ikke brukes | Egnet            | Egnet                   | Skal ikke brukes |
| Anti-kompaktering | Før snøvær, tørr eller fuktig veg             | Skal ikke brukes | Skal ikke brukes | Kan brukes              | Egnet            |
|                   | Før snøvær, våt veg                           | Skal ikke brukes | Egnet            | Egnet                   | Skal ikke brukes |
|                   | Under snøvær                                  | Egnet            | Egnet            | Egnet                   | Skal ikke brukes |
|                   | Etter snøvær                                  | Egnet            | Egnet            | Egnet                   | Skal ikke brukes |
| De-ising          | Tynne ishinner og rimfrost                    | Skal ikke brukes | Egnet            | Egnet                   | Egnet            |
|                   | Tykke snø- og isdekker                        | Kan brukes       | Egnet            | Egnet                   | Skal ikke brukes |

Tabell 8-1 Oversikt spredemetoder

Det er viktig å være oppmerksom på at temperaturen også vil være avgjørende hvor egnet de ulike spredemetoder er. Eksempelvis vil bruk av saltløsning som anti-ising ved våt vegbane være uheldig ved lave temperaturer (under  $-3^{\circ}\text{C}$ ) på grunn av fare for tilfrysing.

Som tabellen viser er det ingen spredemetode som alene er egnet under alle ulike typer vegbane- og værforhold. Det vil derfor være fordelaktig i de fleste tilfeller å ha driftsopplegg der det er tilgjengelig såkalte kombispredere. Dette vil si spredere som kan spre både tørt salt, befuktet

salt og saltløsning. For å spre saltløsning med tilstrekkelig dosering og rekkevidde må disse spredere ha god kapasitet på løsningsstanker.



Figur 8-9 Kombispreder (Foto: Sigurd Stave AS)

Med en kombispreder kan det tilføres tørt salt til saltløsningen («spissa løsning») for å gjennomføre et mer robust tiltak ved å tilføre mer salt. Dette er tiltak som kan være aktuelle f.eks. før kraftige snøvær eller ved de-ising av tynne ishinner.

## **8.6 Utførelse av salttiltak**

### **8.6.1 Forhold som er viktig ved utførelse av salting**

Det er mange forhold som påvirker effekten av salttiltak og hvordan salting bør utføres, eksempelvis med tidspunkt for salting og nødvendig dosering.

De viktigste er:

- Trafikkmengde
- Temperatur
- Nedbør
- Mengde vann, snø, eller is på vegen
- Vegens oppbygging og sideområder

En god saltpraksis krever derfor blant annet:

- Et godt, tilpasset driftsopplegg med tilstrekkelig kapasitet
- Personell med god kompetanse
- God overvåking av vegnettet
- Aktiv bruk av beslutningsstøtteverktøy (meteogram, værradar, værstasjoner, mv.)

Nedenfor er det gjennomgått forhold som er viktig med hensyn til hvordan saltingen blir utført.

### Temperaturforhold

Saltmengden må økes med synkende temperatur for å oppnå samme effekt ved like vannmengder.

For små saltmengder ved lave temperaturer kan føre til gjenfrysing. Dette er bakgrunnen for at det normalt **ikke** skal saltes ved temperaturer lavere enn **-12 °C (DkA)**.

Ved lave temperaturer skal det svært lite til før saltet uttynnes så mye at tilfrysing starter.

### Vannmengde på veg

Mengden av vann på vegbanen er avgjørende for effekten av salttiltak som anti-ising. Vannmengden vil bestemme nødvendig dosering, men også varighet på salttiltaket.

| Betegnelse    | Vannmengde på veg               | Karakteristikk (visuell observasjon) |
|---------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Tørr veg      | 0 g/m <sup>2</sup>              | Ikke vann tilstede                   |
| Fuktig veg    | mindre enn 200 g/m <sup>2</sup> | Ingen sprut fra kjøretøy             |
| Våt veg       | 200 - 1000 g/m <sup>2</sup>     | Sprut fra kjøretøy                   |
| Meget våt veg | mer enn 1000 g/m <sup>2</sup>   | Sprut fra kjøretøy og avrenning      |

(200 g/m<sup>2</sup> tilsvarer 0,2 mm vann, 1000 g/m<sup>2</sup> tilsvarer 1 mm vann)

Tabell 8-2 Vurdering av vannmengde på veg (mengde vann pr m<sup>2</sup>)

På neste side er det vist noen bilder av situasjoner med ulik vannmengde på vegen.



Figur 8-10 Ulike vannmengder på vegen. (Foto: Statens vegvesen)

Ved salting på våt veg (når det er sprut fra kjøretøy) vil det være stort salttap fra vegen og dermed kort varighet av salttiltaket. Det er da særlig viktig med tiltak tett opp til værhendelsen og hyppig gjentakelse ved behov. Økning av dosering vil ikke kunne hjelpe i en slik situasjon da store saltmengder også tapes fort fra vegen

Ved våt vegbane og høy trafikk vil salttiltak ha kort varighet (stort tap).



### Trafikkmengde

En viss mengde trafikk er nødvendig for å få en god effekt av saltet. Trafikken bidrar til fordeling av salt på vegbanen. Når man sprer salt som tørt eller befuktet salt vil trafikken hjelpe til med nedkusing og fordeling av saltet. Trafikken vil også hjelpe til for å få opptørking av vegbanen.

Salttiltak bør utføres før rushtrafikken for at saltet skal få hjelp av trafikken og for unngå trafikkforstyrrelser.

Saltmengden må økes for å oppveie for lite trafikk, lave temperaturer eller nedbør. 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 høyere enn beskrevet i driftskontrakten.

### Driftsopplegg

Et driftsopplegg med tilstrekkelig kapasitet til å tilfredsstillere kravene i drifts- og vedlikeholdsstandarden er en forutsetning for å kunne oppnå gode forhold på vegen med minimale mengder av løs snø og slaps og et lavt saltforbruk.

Viktige faktorer knyttet til driftsopplegget:

- Rodelengde og kapasitet på strøtstyr (syklustid)
- Avstand til saltlager og blandeanlegg
- Kapasitet på blandeanlegg og lagertanker for saltløsning
- Kortest mulig reaksjonstid

### Forsiktighetsregler og miljøpåvirkning

Salting kan ha negative effekter. Det kan dreie seg om korrosjonskader på biler og vegutstyr, skader på betongkonstruksjoner og ikke minst skader på naturverdier (vann og vegetasjon). Det er av miljøhensyn derfor viktig å begrense den totale saltmengden som brukes langs en veg.

### Lokale forhold

Vegens oppbygging og omgivelser har betydning for lokale variasjoner i vær- og føreforhold.



*Figur 8-11 Nærhet til åpent vann vil kunne gi økt fare for utfelling av dugg/rim (Foto: Anders Svanekil)*

Oppbyggingen av vegen har betydning for temperaturforholdene på vegoverflaten. Vegkroppen magasinerer varme, og den kan få tilført varme fra undergrunnen.

Vegbanen på ei bru, en isolert veg, eller veg som er oppbygd av lette fyllmasser vil kunne kjøles ned hurtigere enn en ordinær vegbane.

Dette betyr at man kan få hurtigere tilfrysing eller rimdannelse på slike strekninger sammenlignet med tradisjonelt oppbygde veger.

Kryssområder, rundkjøringer og busslommer er vegobjekt som krever spesiell oppmerksomhet i forbindelse med salting. Dette er arealer som kan bli tidligere glatt enn øvrig arealer med ordinær trafikk.

Vegens omgivelser har også betydning for vær- og føreforhold langs vegen. Vegetasjon, lokal topografi (skjæringer, knauser, mv.) kan gi forskjeller i skygge- og vindforhold som kan påvirke vegbanetemperatur og opptørking. Nærhet til åpent vann vil kunne gi økt fare for utfelling av dugg/rim på vegbanen. Lokale kuldegroper kan gi store forskjeller i vegbanetemperatur langs en strekning.

Lokale variasjoner kan medføre forskjellige behov for tiltak både med hensyn på spredemengder og saltingstidspunkt.

## 8.6.2 Utførelse anti-ising

Ved bruk av salt som anti-ising skal det brukes så lave doseringer som mulig. Dette krever et godt driftsopplegg med tilstrekkelig kapasitet slik at en hurtig kan gjenta tiltak etter behov.

Bruk av saltløsning er den metoden som er best egnet til anti-ising.

Grunnen til at det skal brukes så lave doseringer som mulig er:

- Små saltmengder vil føre til at vegdekket tørker raskere opp. Dette fører til mindre andel av vinteren med fuktig veg, dermed mindre behov for salting, mindre sporslitasje og ulemper for trafikantene.
- Små saltmengder fører også til mindre ulemper for miljøet.
- Små saltmengder reduserer kostnadene til strøing.

Bruk så lave saltmengder som mulig

For å unngå stort salttap ved utstrøing skal ikke farten ved spredning være for høy. Anbefalt fart ved utstrøing er avhengig av spredemetode og utstyr.

Farten ved utstrøing skal ikke være høyere enn anbefalt fra utstyrsleverandør.

Trafikk, vind og nedbør bidrar til at saltet fjernes fra vegbanen. Salttiltak skal derfor utføres så tett opp til værhendelsen som mulig og eventuelt gjentas hyppig etter behov. Dersom vær-situasjonen er vanskelig å tolke anbefales å gjøre utstyr klart for innsats. Salting kan da startes på kort varsel etter behov.

Hvis man eksempelvis venter tilfrysing av vegbanen bør man salte så tett som mulig opp til det tidspunktet man forventer tilfrysing.

Salttiltak skal utføres så tett opp til værhendelsen som mulig.

Tørt salt og befuktet salt er avhengig av en viss tid og trafikkmengde for at det skal gi god effekt, fordi det vil ta noe tid fra utstrøing til saltet er

oppløst. Spres det ut saltløsning kan det oppnås en raskere effekt fordi saltet allerede er oppløst.

### 8.6.3 Utførelse anti-kompaktering

Ved bruk av salt som anti-kompaktering skal det brukes så små doseringer som mulig. Dette for å hindre slaps og våt veg under og etter snøvær, samt sikre hurtigst mulig opptørking av vegen etter snøvær.

Den viktigste forutsetningen for å kunne bruke små saltdoseringer ved anti-kompaktering er hyppige brøytetiltak med god kvalitet (lite restsnø etter brøytetiltak). For å oppnå god kvalitet på brøytingen er det viktig med rett innstilt plog og lav fart (bør maksimalt være 40 km/t).

Hyppige brøytetiltak med god kvalitet er en forutsetning for å oppnå gode kjøreforhold og lavt saltforbruk ved snøvær.

Preventive salttiltak skal utføres tett før snøvær for å redusere behovet for salting under selve snøvær.

Ved snø og slaps på vegen skal det alltid brøytes før det saltes. Det saltes kun på det arealet som er brøytet.

Snø og slaps skal alltid fjernes før det saltes.



*Figur 8-12 Dårlig brøyting vil gi dårlige kjøreforhold og høyt saltforbruk  
(Foto: Bård Nonstad, Statens vegvesen)*

For å unngå store salttap ved utstrøingen skal ikke kjørefarten være for høy. Anbefalt fart ved utstrøing er avhengig av spredemetode og utstyr og



farten ved utstrøing skal ikke være høyere enn anbefalt fra utstyrsleverandør. Ved brøyting samtidig med spredning av salt skal kravet til maksimal brøytehastighet på 40 km/t ikke overskrides.

På flerfeltsveger er det viktig at brøyting og salting av hele vegbredden utføres i en operasjon. Her kan også ulik trafikkbelastning i de ulike kjørefelt føre til at føreforholdene blir variable fra felt til felt.

Ved endt snøvær skal brøyting skje så lenge bar veg ikke er oppnådd og det finnes brøyttbar snø eller slaps.

Ved lett snøvær på en tørr og kald vegbane, bør det vurderes å ikke spre salt. Her kan salting gi fuktig vegbane som gjør at snøen ikke blåser av vegen.

#### **8.6.4 Utførelse de-ising**

I utgangspunktet skal ikke salt brukes for å smelte snø og is. Det er et mål å sette i gang tiltak tidsnok slik at det **ikke** oppstår snø- eller isdekke, og dermed glatt vegbane.

Dessuten vil en ved å påføre salt etter at is er dannet, eller etter at snø har festet seg til vegbanen, bruke mer salt enn dersom en lykkes med tiltak som hindre isdanning eller kompaktering av snø.

**Salttiltak skal settes i gang før glatt vegbane oppstår.**

Tykk snø- eller issåle (mer enn 2 cm) skal fjernes mekanisk før de-ising med salt iverksettes.

Løs snø eller slaps som følge av de-ising skal fjernes mekanisk.

For å unngå stort salttap ved utstrøing skal ikke farten ved spredning være for høy. Anbefalt fart ved utstrøing er avhengig av spredemetode og utstyr.

Farten ved utstrøing skal ikke være høyere enn anbefalt fra utstyrsleverandør.

## 8.7 Bruk av salttabeller og anbefalte doseringsmengder

I «D2-ID9300a Bruk av salt» (Vedlegg 6) ligger de krav og anbefalinger som gjelder for hver kontrakt.

Valg av dosering av saltmengder må være basert på kunnskap om hva som kreves for å oppnå ønsket effekt og hva som påvirker resultatet.

For små eller for store saltmengder kan være like galt, avhengig av vær og trafikkforhold.

I salttabellene i D2-ID9300a er det satt noen anbefalte mengder ut fra normale forhold.

Rett dosering av salt må vurderes ut fra flere faktorer:

- Vegbanetilstand (mengde vann, restsalt, snø, is, mv.)
- Forventet temperaturutvikling i luft og på vegbane
- Forventet nedbør
- Forventet duggpunktstemperatur
- Forventet trafikkmengde
- Tid til neste tiltak kan gjennomføres (syklustid)
- Lokale forhold (variasjoner over roden)

## 8.8 Bruk av salt ved ulike driftsklasser

For de ulike driftsklasser er det satt ulike krav til bruk av salt (se D2-S10, se Vedlegg 2) avhengig av temperatur og hensikt (anti-ising, anti-kompaktering, de-ising).

Tabell 8-3 Bruk av salt ved ulike driftsklasser

|            | Anti-ising                      | Anti-kompaktering               | De-ising  |
|------------|---------------------------------|---------------------------------|---|
| <b>DkA</b> | Under -12 °C i samråd byggherre | Under -12 °C i samråd byggherre | Under -12 °C i samråd byggherre   |
| <b>DkB</b> | Over -10 °C                     | Over -6 °C                      | Over -10 °C tynne ishinner<br>Over -6 °C snø/issåle                         |
| <b>DkC</b> | Over -6 °C                      | Ikke salt                       | Over -6 °C tynne ishinner/rim<br>Over -3 °C snø/issåle på deler av vegbanen |
| <b>DkD</b> | Over -3 °C i overgangsperioder  | Ikke salt                       | Over -3 °C tynne ishinner i overgangsperioder                               |
| <b>DkE</b> | Over -3 °C i overgangsperioder  | Ikke salt                       | Over -3 °C tynne ishinner i overgangsperioder                               |
| <b>GsA</b> | Over -10 °C                     | Over -6 °C                      | Over -10 °C tynne ishinner<br>Over -6 °C snø/issåle                         |

(Temperaturgrenser angir vegbanetemperatur)

## DkA

DkA omfatter de viktigste vegene som typisk er høytrafikkerte flerfeltsveger med høy tillatt fart. Her skal det til enhver tid holdes en høy standard da eventuelle forstyrrelser kan ha store konsekvenser for trafikkavviklingen. Målet er å opprettholde mest mulig bar veg også under vanskelige forhold som under snøvær og ved lave temperaturer.

Siden bruk av strøsand ikke er aktuelt på dette vegnettet, kan bruk av salt måtte benyttes under de satte temperaturgrensene. Målet er å kunne holde en mest mulig tørr vegbane ved lave temperaturer slik at en unngår tilfrysing.

Driftsopplegget (antall enheter, beredskapsopplegg, overvåkning av rodene, mv.) skal holde et svært høyt nivå på DkA vegene, og det er satt strenge krav til innsats under værhendelser. Intensjonen her er at alle kjørefelt inntil hverandre i samme kjøreretning skal brøytes i samme operasjon.

## DkB

DkB omfatter viktige veger hvor en ønsker å holde gode kjøreforhold, men hvor en tillater litt snø/is på vegkantene og mellom spor i en begrenset tid etter siste snøfall. Dette gjøres for ikke å bruke mye salt til å smelte bort snø/is på de arealer hvor en får lite hjelp av trafikken til å oppnå bar veg.

Før snøfall skal vegen saltes og under snøfall skal vegen brøytes og saltes med det formålet å oppnå bar veg på hele vegbredden. Etter at snøfallet har sluttet kan en redusere salttiltakene, men fortsatt gjennomføre mekaniske tiltak for å fjerne løs snø og slaps fra vegen.

Med temperaturer under de satte grensene skal en benytte sand for å oppnå de satte friksjonskravene og evt. drifte vegen med snø- og issåle.

For DkB er det satt tre ulike klasser: høy, middels og lav. Valg av klasse er normalt satt ut fra trafikkmengden da tidskravene er ulike for å oppnå godkjent føreforhold.

### DkC

På DkC-veger er intensjonen at salt skal brukes under de forhold hvor salt gir særlig god effekt og hvor det ikke finnes gode alternativer. Salt skal da fortrinnsvis brukes til anti-ising ved fare for tilfrysing og rimdannelse ved temperaturer i underkant av 0 °C og med en nedre grense på -6 °C.

Med temperaturer under de satte grensene skal en benytte sand for å oppnå de satte friksjonskravene og snø- og isdekke er godkjent føreforhold.

### DkD og DkE

På DkD og DkE veger er også intensjonen at salt kan brukes i overgangsperioder under forhold hvor salt gir særlig god effekt og hvor det ikke finnes gode alternativer. På dette vegnettet vil det normalt være lite trafikk slik at effekten med bruk av f.eks. tørt salt vil kunne bli svært dårlig pga. lite nedknusing og omfordeling av saltet.

Salt kan brukes til anti-ising ved fare for tilfrysing og rimdannelse ved temperaturer i underkant av 0 °C og med en nedre grense på -3 °C. Kan også benyttes til de-ising, men kun ved tynne ishinner og rimfrost og temperaturer over -3 °C.

Med temperaturer under den nedre grensen for bruk av salt skal en benytte sand for å oppnå de satte friksjonskravene.

**Salt skal ikke brukes til anti-kompaktering på DkD og DkE-veger.**

### GsA og GsB

På gang- og sykkelveger får en ikke hjelp av trafikken til nedknusing og omfordeling av saltet, men en unngår også tap av saltkorn på grunn turbulens og sprut fra kjøretøyer. En oppnår også bedre langtidsvirkning av sandstrøing, slik at det er et godt alternativ for å oppnå god friksjon på gang- og sykkelveger.

På GsA-veger skal en benytte salt for å oppnå bar veg. Det er da viktig å legge ut salt før snøfall eller fare for tilfrysing.

Bruk av salt på GsA-veger krever ekstra god mekanisk fjerning av snø og slaps for hurtig å oppnå bar veg. Det betyr at bruk av kost eller tilsvarende vil være nødvendig. Da en kost vil ha dårlig effekt ved for store snømengder i vegen må en under snøfall utføre hyppig kostetiltak for å



unngå oppbygging av snøsåle og unngå slaps og løs snø på gang og sykkelarealet.

Som utgangspunkt vil de temperaturgrenser som er gitt for DkB gjelde for GsA. Dersom værprognosene tilsier at en må drifte en snø- eller issåle over en lengre periode bør en unngå å salte. Salt vil gjøre det vanskelig å holde en jevn snø- og issåle.

På GsB-veger skal salt kun benyttes på ferdselsarealer med indikatorer.

## **8.9 Krav til salt**

Det stilles krav til det saltet som skal benyttes på veg. Vi setter krav til saltet fordi vi vil:

- Sikre at saltet har best mulig effekt
- Sikre at saltet gir minst mulige driftsproblemer og muliggjør en god spredning
- Redusere uønskede effekter fra saltet på for eksempel miljøet

Derfor stiller vi krav til følgende egenskaper til saltet:

- Korngradering
- Vanninnhold
- Renhet
- Innhold av såkalt anti-klumpemiddel

Korngraderingen påvirker oppløsningshastigheten av saltet på vegen slik at et finkornet salt vanligvis er mer effektivt og gir mindre tap av saltkorn fra vegbanen.

I vinterdriften er det i utgangpunktet kun natriumklorid (NaCl) som er tillatt brukt. Andre kjemikalier enn NaCl kan bare benyttes etter avtale med Statens vegvesen.

Det er satt ulike krav til

- Sjøsalt
- Steinsalt
- Vakuumsalt
- Kravene til salt er vist i kontrakten D2-ID9300a (se Vedlegg 6).

## KAPITTEL 9 ANDRE VINTEROPPGAVER

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 9.1   | <i>Innledning</i> .....  | 277 |
| 9.2   | <i>Aktuelle oppgaver</i> .....                                       | 278 |
| 9.2.1 | <i>Generelt</i> .....  | 278 |
| 9.2.2 | <i>Avretting av telehiv</i> .....                                    | 278 |
| 9.2.3 | <i>Kantstolper</i> .....   | 278 |
| 9.2.4 | <i>Brøytstikk</i> .....  | 279 |
| 9.2.5 | <i>Skilt</i> .....   | 284 |
| 9.2.6 | <i>Snø- og skredsikringsanlegg</i> .....                             | 286 |
| 9.2.7 | <i>Utbedring av skader som skyldes vinterdriften</i> .....           | 288 |
| 9.2.8 | <i>Renhold og feiing av vegområde</i> .....                          | 289 |
| 9.2.9 | <i>Begrensing av svevestøv (i byer/tettsteder og tunneler)</i> ..... | 291 |
| 9.3   | <i>Eksempel på utstyr for andre vinteroppgaver</i> .....             | 291 |
| 9.3.1 | <i>Tineutstyr</i> .....  | 291 |
| 9.3.2 | <i>Avvannings- og dreneringssystem</i> .....                         | 295 |
| 9.3.3 | <i>Utstyr for vasking av kantstolper</i> .....                       | 300 |
| 9.3.4 | <i>Utstyr for vasking av skilt</i> .....                             | 300 |
| 9.3.5 | <i>Utstyr for oppsetting av brøytstikk</i> .....                     | 301 |
| 9.3.6 | <i>Utstyr for renhold og feiing</i> .....                            | 302 |
| 9.3.7 | <i>Utstyr for smelting av snø</i> .....                              | 303 |
| 9.3.8 | <i>Eksempel på utstyr og oppgaver i vinterdriften</i> .....          | 305 |



## 9 ANDRE VINTEROPPGAVER

### 9.1 Innledning

Det som er beskrevet i kapittel 4 Brøyting, snø- og isrydding, kapittel 7 Sanding og kapittel 8 Salting gir en oversikt over hovedoppgavene i vinterdriften.

Det er imidlertid en god del andre oppgaver som er viktig for å sikre god framkommelighet og trafikksikkerhet om vinteren:

- Fjerning av is (istapper) i tunnel og skjæringer som kan falle ned i kjørebanelen. Is i skjæringer bygger seg opp i kuldeperioder der vann kommer ut gjennom sprekker eller som overflatevann og fryser til etter hvert. Dersom det ikke er brede nok grøfter eller etablert nett for is-sikring må is som kan falle ned på vegbanen fjernes.
- Drifte snø- og skredsikringsanlegg.
- Drifting av snøskjermer.
- Overvåking, opprydding mv. i forbindelse med snøskred.
- Fjerne issvuller og iskjøving fra vegbanen.
- Åpning av vinterstengte veger.
- Oppsetting, supplering og nedtaking av brøytestikk. Selv om hovedhensikten med brøytestikk er å markere brøytearealet er også refleksene på stikkene til stor hjelp for trafikantene i mørket da de kan gi god optisk ledning.
- Utbedring av telehiv og varsling av trafikkfarlige telehiv gjennom skilting mv.
- Tining av stikkrenner og sluk for å sikre åpne vannveier.
- Åpning av vannveier for å sikre avrenning av smeltevann og lede bort vann fra vegens overflate som følge av snøsmelting eller regn som oppdemmes på vegbanen.
- Renhold og feiing av vegområde.
- Begrensing av svevestøv (i byer og tettsteder).
- Ledelinje og indikatorfelt



## 9.2 Aktuelle oppgaver

### 9.2.1 Generelt

Grunnlaget for et godt resultat av vinterdriften legges gjennom et godt forarbeid.

Gode rutiner for utførelse av driftsoppgaver sikrer en best mulig kvalitet på det arbeidet som skal utføres.

### 9.2.2 Avretting av telehiv

Nivåforskjeller på fast dekke pga. telehiv, setninger, deformasjoner osv., målt som avvik fra 2 m rettholt, skal være mindre enn angitt i tabellen under:

*Tabell 9-1 Krav til nivåforskjell på veidekke over 2 meter lengde*

| Tillatt nivåforskjell<br>over 2 meter lengde      |               | Tidsperiode             |                      |
|---|---------------|-------------------------|----------------------|
|   |               | 1. juni – 30. september | 1. oktober – 31. mai |
| Vegdekkeklasse 1<br>(skal benyttes for riksveger) | Lengderetning | 25 mm                   | 40 mm                |
|   | Tverretning   | 20 mm                   | 25 mm                |
| Vegdekkeklasse 2                                  | Lengderetning | 35 mm                   | 50 mm                |
|   | Tverretning   | 30 mm                   | 40 mm                |

Dersom man velger å avrette telehiv med bituminøse masser, må disse fjernes igjen etter hvert som telehivet går tilbake.

### 9.2.3 Kantstolper

Kantstolper og tunnelmarkeringer skal gi optisk ledning for trafikantene slik at de kan oppfatte vegens forløp i mørke og under dårlige sikt-forhold.

Under vinteren skal stolpene og markeringene vaskes slik at refleks blir tilstrekkelig synlig.

Kantstolpe skal i dagslys være synlig på avstand 150 m.

Minst 3 kantstolper etter hverandre på samme side av veg skal være synlig fra bil med nærlys i mørket.

Mellom 1. september og 1. april skal kantstolper som mangler, erstattes innen 2 uker i de perioder hvor det ikke er snø som gir brøytekanter langs vegen.

#### **9.2.4 Brøytestikk**

Brøytestikk skal gi visuell (optisk) ledning av vegkant, varsle om spesielle forhold ved vegens geometri, samt supplere og forsterke informasjon gitt ved skilt.

Brøytestikk skal gi rettleiding for driftspersonell ved å angi ytterkant for brøyting samt markere spesielle objekter i og utenfor vegbanen.

Brøytestikk skal settes opp på veger etter spesiell beskrivelse.

Høyden på brøytestikkene skal tilpasses lokale snøforhold.

En viktig del av forberedelsene til vinteren er klargjøring og oppsetting av brøytestikk om høsten. Høyden på brøytestikk skal tilpasses lokale snøforhold. Brøytestikk skal plasseres parvis.

På rettlinje skal avstand være inntil ca. 50 meter. I kurver (radius mindre 300 meter) og skarpe høybrekk skal avstand være inntil ca. 25 meter. Dette betyr at i krappe kurver må stikk settes tettere for å opprettholde kravet til antall synlige stikk etter hverandre.

**Minst 3 brøytestikk skal være synlig samtidig på samme side av vegen.**

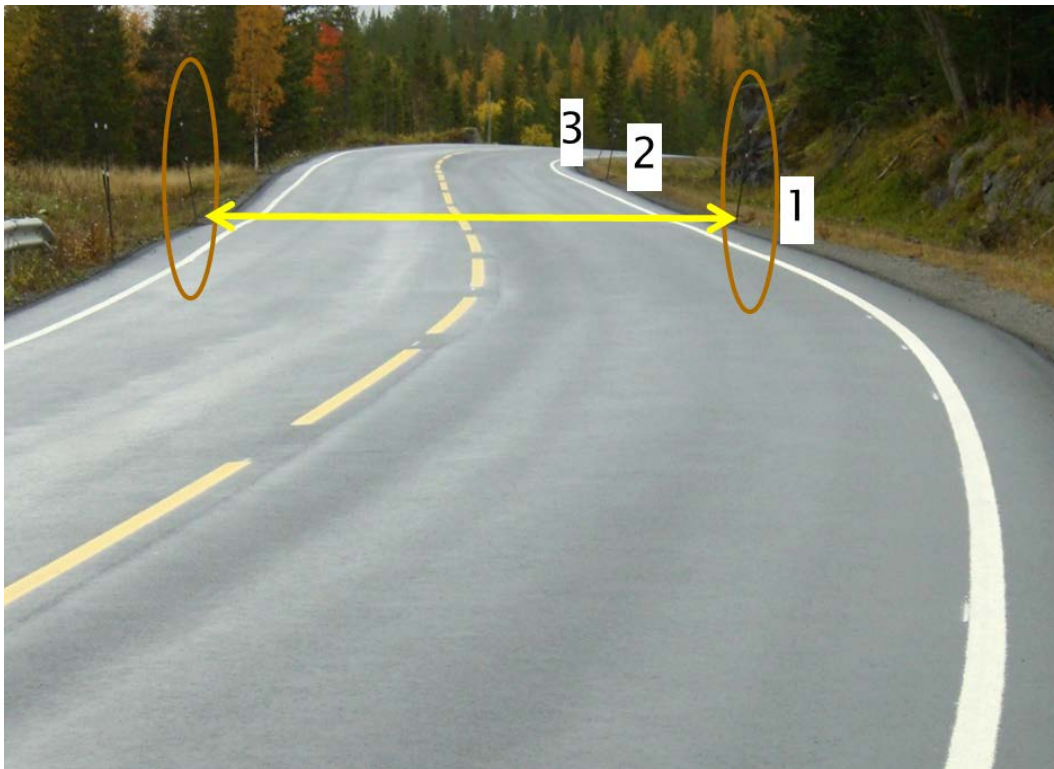
Brøytstikk skal settes opp i løpet av september og være fjernet senest 1. mai. Andre lokale bestemmelser kan angis i spesiell beskrivelse.

Skadet eller manglende brøytstikk skal erstattes innen fire *uker*. Hvis to eller flere brøytstikk etter hverandre er skadet eller ikke er synlig, skal de erstattes innen **2 uker**.

Brøytstikk skal rettes opp innen en *uke* når de er villedende for å vise vegens linjeføring.

Minst 3 stikk skal være synlig på samme side av vegen. Dette skal kontrolleres i mørke med nærløst tent.

I kurver kan det ofte være nødvendig å sette brøytstikkene tettere for å opprettholde kravet.



*Figur 9-1 Parvis oppsetting og tre synlige stikk på samme side. (Illustrasjon: Statens vegvesen)*



*Figur 9-2 Brøytestikk angir ytterkant for brøyting.  
(Foto: Statens vegvesen)*



*Figur 9-3 Riktig utsetning av brøytestikk er viktig for gjennomføring av vinterdrift (Foto: Statens vegvesen)*





*Figur 9-4 Feilaktig plasserte og manglende brøytestikk kan føre til ulykker  
(Foto: Statens vegvesen)*



*Figur 9-5 Feilplasserte eller manglende brøytestikk, kan føre til ulykker  
(Foto: Statens vegvesen)*



STORE SNØMENGDER: Brøytekanter på opptil 4,5 meter ventet bilistene som tok seg over Valdresflya på åpningsdagen tirsdag 15. april. FOTO: INGVAR SKATTEBU

*Figur 9-6 Lengde på stikk tilpasses lokale forhold.  
(Foto: Ingvar Skattebu)*



*Figur 9-7 Stikksetter treffer høyspentkabel. (Foto: Harstad Kommune)*

## 9.2.5 Skilt

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 visuell (optisk) ledning (bakgrunnsmarkering)

Det skal legges opp til rutiner for renhold slik at kravene til lesbarhet overholdes. Skilt skal kunne leses hele året på følgende minste-avstander som vist i Tabell 9-2:

*Tabell 9-2: Lesbarhet, målt som avstand i meter til skilt fra skal være minimum som verdier i tabell (gjelder både i dagslys og i mørket). Registreringen av lesbarhet skal foregå fra bil som kjører med hastighet ca. som fartsgrensen.*

| Fartsgrense km/t | Lesbarhetsavstand foran skilt (m) |
|------------------|-----------------------------------|
| 30               | 40                                |
| 40               | 60                                |
| 50               | 70                                |
| 60               | 80                                |
| 70               | 100                               |
| 80               | 110                               |
| 90               | 130                               |
| 100              | 140                               |

*Tabell 9-3: Fri sikt mot skilt skal være som gitt av tabellen ovenfor (gjelder også for vegetasjon og ved snø).*

| Fartsgrense eller fartsnivå*<br>(km/t) | Fri sikt foran skilt (m) |             |
|--|--------------------------|-------------|
|  | Vegvisningsskilt         | Andre skilt |
| 30                                     | 75                       | 40          |
| 40                                     | 80                       | 60          |
| 50                                     | 100                      | 70          |
| 60                                     | 120                      | 80          |
| 70                                     | 130                      | 100         |
| 80                                     | 140                      | 110         |
| 90                                     | 170                      | 130         |
| 100                                    | 230                      | 140         |



Skilt som ikke tilfredsstillende krav til lesbarhet pga. tagging, nedsmussing, rim og snø på skiltplate eller på grunn av sikthindringer skal gjøres lesbare innen 1 døgn (R610).



*Figur 9-8 Snø på skilt som følge av sprut etter brøyting.*

Skilt som har blitt skjeve gjennom vinteren pga. telehiv skal rettes opp før 1.juni, eller etter spesiell beskrivelse i kontrakt.

Skilt som ikke er i bruk skal fjernes eller tildekkes.

Skiltene settes opp og tas ned etter anvisning fra byggherren.





Figur 9-9 Eksempel på kampanjeskilting "Husk bilbelte" og "Stopp og sov"

### 9.2.6 Snø- og skredsikringsanlegg

Snø- og skredsikringsanlegg omfatter følgende elementer:

- 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

Formålet med disse elementene er å sikre trafikantene mot snø-, is- og steinskred.

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.

Det er derfor viktig at disse inspiseres og utbedres **før** hver vintersesong.

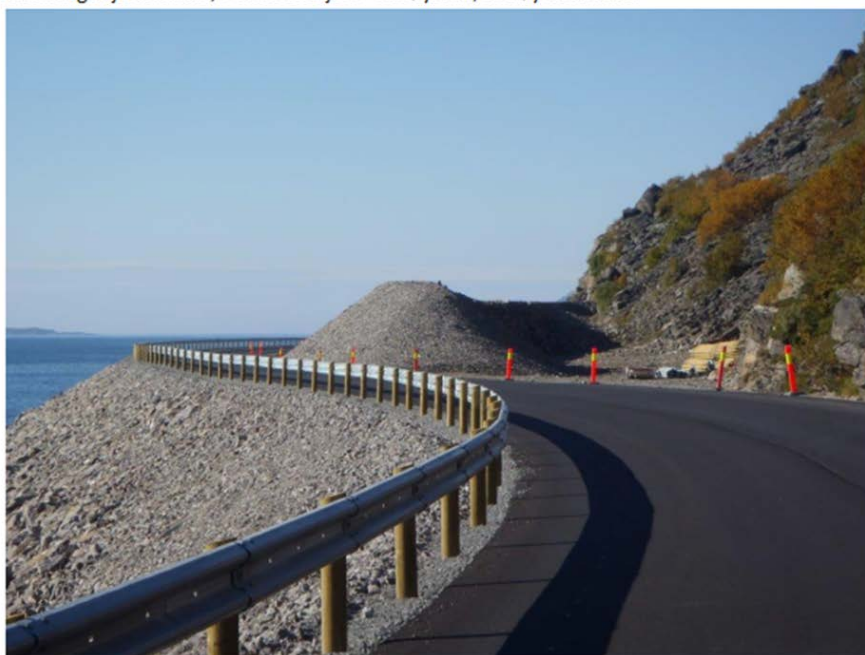
Konstruksjoner som har som formål å fange opp eller lede snø, is og stein over eller bort fra vegen, må i tillegg inspiseres gjennom vinteren og tømmes med jevne mellomrom slik at konstruksjonen kan ta imot nye skredmasser.

### Fv.347 Skredoverbygg Langfjorden, Arnøya, lengde 775 m



*Figur 9-11 Eksempel på skredoverbygg*

Rassikring Skjarvelandet, Fv.889 Snefjord - Havøysund, Måsøy kommune.



Fotoet viser deler av rassikringsprosjektet

*Figur 9-11 Eksempel på rassikring*



### 9.2.7 Utbedring av skader som skyldes vinterdriften

Skader som skyldes utførelse av vinterdrift må utbedres innenfor de tiltakstider som gjelder for de forskjellige objekter. Objekter som lett blir skadet er:

- Skilt (se Figur 9-12)
- Rekkverk
- Kantstolper og brøyttestikk



Figur 9-12 Skade på skilt (Foto: Statens vegvesen)



Figur 9-13 Skade på rekkverk (Foto: Statens vegvesen)



Figur 9-14 Skade på kummer/sluk (Foto: Øystein Larsen)

### 9.2.8 Renhold og feiing av vegområde

Bl.a. bortslitt asfalt og sand fører til en nedsmussing av vegområdene, og kan føre til økte støvplager for omgivelsene. Sand og grus på vegdekket er også en sikkerhetsrisiko for de som ferdes på to hjul.

Det er strenge krav til renhold av vegområdet etter at snø og is har forsvunnet, og jo mer sand man har benyttet, jo større jobb vil dette være når våren kommer.





Kilde: [www.Aebi-Schmidt.no](http://www.Aebi-Schmidt.no)

*Figur 9-15 Utstyr for renhold og feiing*

Håndbok R610 foreskriver følgende:

| Veg  | Strøsand skal fjernes innen:   |
|--|--|
| Veger med fartsgrense mindre eller lik 60 km/t eller i tettbygd strøk<br>Veger hvor det oppstår støvplage for trafikanter eller naboer<br>Veger etter spesiell beskrivelse | 2 uker fra kjørebane og skulder er fri for snø og is, gjelder også i hele vintersesongen eller etter spesiell beskrivelse.<br><br>Strøsand skal samles opp på strekninger med kantstein, betongrekkverk, midtdeler med fast dekke, mur og lignende samt på strekninger etter spesiell beskrivelse. |
| Andre veger  | Når forholdene tillater det etter vintersesongen, senest innen 4 uker etter at kjørebane og asfaltert skulder er fri for snø og is.<br><br>Strøsand skal samles opp på strekninger med kantstein, betongrekkverk, midtdeler, mur og lignende samt på strekninger etter spesiell beskrivelse.       |

*Tabell 9-4 Regler for fjerning av strøsand*

Dette gjelder også for gang-/sykkelveger og tilsvarende.

NB! Kontrakt kan ha andre krav/bestemmelser.

### 9.2.9 Begrensing av svevestøv (i byer/tettsteder og tunneler)

I større byer og tettsteder kan det i lokalt og i perioder oppstå mye svevestøv blant annet pga. slitasje av vegdekket, eksos, vedfyring og byggevirksomhet.

Svevestøv er helseskadelig, og det er fastsatt grenser på hvor mye støv (PM10) som tillates før tiltak må gjøres. Svevestøv i tunneler fører også til nedsatt sikt.

Aktuelle tiltak kan være jevnlig spyling/vasking/rengjøring av kjørebane, fortau og tilgrensende arealer. Det er viktig at rett metode/utstyr benyttes slik at mest mulig av materialet på vegbane, fortau o.l. samles opp. Feil metode/utstyr kan i seg selv bidra til lokalt økt svevestøvproduksjon.

Dersom rengjøring ikke gir ønskede resultater, eller i perioder ikke mulig å gjennomføre, kan støvbindende kjemikalier vurderes å benytte på veg i dagen (ikke i tunnel). Eksempel på dette er magnesiumkloridløsning – MgCl<sub>2</sub>-løsning, evt. blandet med salt (NaCl).

Kontrakt kan ha krav/bestemmelser om hvilke tiltak/metoder og frekvenser som skal utføres.

## 9.3 Eksempel på utstyr for andre vinteroppgaver

I det følgende gis det en kort omtale av følgende utstyr:

- Tineutstyr
- Utstyr for vasking av kantstolper
- Utstyr for vasking av skilt
- Utstyr for utsetting av brøytestikk
- Utstyr for renhold og feiing

Utstyr for smelting av snø

### 9.3.1 Tineutstyr

Tineutstyr kan deles i to hovedtyper:

1. Utstyr som må monteres på tilhenger eller lasteplan
2. Utstyr med tilhengerunderstell og kan kobles til hengerfeste

Tineutstyr fungerer hovedsakelig etter følgende prinsipper:

- Steamkjele m/damp
- Lukket system m/væske
- Varmekabler

Bruk av steamkjele er den mest vanlige metoden for tining av frosne stikkrenner. Ved hjelp av slanger føres damp under trykk inn i rørene slik at isen tiner og vannet kan renne gjennom. Bruk av damp under trykk kan føre til alvorlige skader hvis den kommer i kontakt med huden og det krever stor forsiktighet ved tining.



*Figur 9-16 Bassøe tineutstyr montert på tilhenger (Foto: Glomsrød Mek. Verksted)*



*Figur 9-17 Bassøe tineutstyr med tilhengerunderstell (Foto: Glomsrød Mek. Verksted)*



*Figur 9-18 Bini steamagregat*



*Figur 9-19 HeatWork Ice Guard System (Foto: HeatWork)*

HeatWork er et tineutstyr for stikkrenner, rør, grøfter o.l. der det formonteres tinerør inne i stikkrenne (se Figur 9-20), i grøft eller annen dreneringsveg. Ved å lede varmt vann i et lukket system gjennom tinerørene etableres vanngjennomstrømning rimelig raskt. Isen rundt rørene tiner i løpet av 3-4 minutter, men for å få større åpning er det ofte nødvendig å la tineprosessen gå noe lenger, vanligvis ca. 15 minutter.



*Figur 9-20 HeatWork. Tinerør montert inni stikkrenne (Foto: HeatWork)*



Det samme prinsippet kan brukes for tining av is i grøfter. Da legges slanger oppå isen og det ledes varm væske gjennom slangene som er koplet i et lukket system med aggregatet hvor væsken varmes opp. Flere slanger legges tett sammen og tiner ca. 10 cm pr time avhengig av lengden og antallet slanger. Resultatet etter noen timer blir en smal grøft i isen som leder vannet ned til stikkrennen. Fordelen med en slik grøft er at den ikke fryser så fort i bunnen. Der hvor det er vanskelig å komme til med høvel eller gravemaskin, er denne metoden godt egnet og kan gjennomføres med mindre forstyrrelser for trafikken.



*Figur 9-21 Problemer med is i grøfter og bruk av slanger for tining  
(Foto: Håkon Svendsen og Karl Olav Dahlberg, Mesta)*

Utførelse av tining.

Sikker jobb analyse er viktig.

Husk at tineutstyret kan gi alvorlige brannskader

Vurder alltid plassering i vegbanen for kjøretøy som benyttes ved tiningen. Vurder om egen sikkerhet er tilstrekkelig ved evt. påkjørsel eller om tineutstyret begynner å skli. Det har vært tilfeller i hvor bærekjøretøy har sklidd av vegen grunnet smelting under dekkene og hvor kjøretøy har havnet i grøft hvor det foregår tining. Dette kan forhindres ved fokus på plassering og sikring mot glidning ved bruk av sand eller lignende.

Vurdering av rett «angrepspunkt» for tining av stikkrenne gir mer effektiv tining. Eksempel kan erfaring tilsi at noen renner lønner det seg å angripe ovenfra, andre nedenifra.

Sørg for at utløp er tilstrekkelig ryddet slik at smeltevann ikke blir stående og dermed fryser til slik at stikkrenna etter kort tid vil fryse til igjen.

### 9.3.2 Avvannings- og dreneringssystem

Avvannings- og dreneringssystem skal hindre vannansamling på vegbanen, på gang- og sykkelveg og fortau, i vegkropp og konstruksjoner samt samle opp, eventuelt fordrøye, rense og lede vannet bort fra vegbane, gang- og sykkelveg og fortau, vegkropp, konstruksjoner og vegens sideområde til vedtatte resipienter for å:

- Opprettholde trafiksikkerhet og framkommelighet for alle trafikanter samt unngå vannsprut på fotgjengere/syklister og eiendommer fra overflatevann på vegen
- Unngå akselerert nedbryting av vegkropp og konstruksjoner samt erosjonsskader på vegens sideområde
- Unngå forurensning av områder langs vegen og vassdrag

*Figur 9-22 Krav til avvannings- og dreneringssystem (Håndbok R610)*

#### Tining av stikkrenner og kulverter/bruer:

Omfatter tining av stikkrenner om vinteren for å forhindre vanninntrenging i overbygningen eller ising i vegbanen.

Oppgaven omfatter også tining om våren for å sikre kontrollert vannavledning av smeltevann. Stikkrenner/kummer skal gi tilstrekkelig avløp for vannet under snøsmelting og i nedbørsperioder.

Maksimal tillatt oppslamming for stikkrenne er 20 % av stikkrennens innvendige høyde, for kummer er kravet maksimalt 20 cm under utløp.

Vannet skal til enhver tid være sikret fritt inn- og utløp. Figur 9-23 viser tining av stikkrenne.



Figur 9-23 Tining av stikkrenne (Foto: Knut Magne Reitan)

### Vannavledning:

Omfatter vannavledning fra vegens overflate som følge av snøsmelting eller regn som oppdemmes på vegbanen. Figur 9-24 viser eksempel på snøkanter som hindrer avrenning av vann fra vegoverflaten.

Oppgaven omfatter også leding av vann utenfor vegen for å sikre at snøsmeltevann tar "riktig" løp inn mot og bort fra vegen.



Figur 9-24 Snøkanter som hindrer avrenning (Foto: Leif J. Bakløkk, Statens vegvesen)

For at grøftesystemet skal fungere, er det viktig at snø og is som demmer opp fjernes. Videre er det viktig at brøytekanter uthøvles/freses før snøsmeltingen starter om våren. Dette for å unngå at vann blir stående i kjørebanelen som vist i Figur 9-24.



## Nedtaking / fjerning av is i skjæringer

Is i skjæringer skal fjernes før det utgjør en fare for trafikanter



*Figur 9-25 Is på vegen etter smelting/ras i skjæring  
(Foto: Rudi Thomassen)*

Nedtaking av is i skjæringer skal utføres på en forsvarlig måte.

Fjerning bør skje ovenfra og ned. Feil eller uheldig utførelse av dette arbeidet kan få fatale konsekvenser. Ras eller kalving av den isen som henger igjen i skjæringen kan utgjøre en fare lang tid etter fjerning av «isfoten». Ofte vil smelting fra sola bidra til at isen smelter innenfra, altså mellom skjæringen og isen. Når dette skjer er det stor fare for at isen løsner og faller ned

Ved fjerning av «isfot» nede ved grøft/vegskulder henger hele tyngden av isen mot underlaget. Ved tining er det stor fare for at is velter ut i vegbanen. Derfor er det viktig at utførelsen gjøres på en optimal måte. Der hvor det er mulig fjernes isen ovenfra og ned.





*Figur 9-26 Rensk av is i skjæring. (Foto Statens vegvesen)*

Om det henger igjen is høyere opp enn det gravemaskiner rekker må andre tiltak vurderes slik at eventuell rest is ikke faller ned på vegen ved en senere anledning.

I situasjoner hvor man ikke klarer å få ned is ved hjelp av tradisjonelt utstyr kan det vurderes andre metoder i samråd med Byggherre. Bildene her viser til helt spesielle situasjoner hvor skytter er brukt for å ta ned utilgjengelige partier med is. Men også manuell rydding fra korg, lift eller tau/seler kan være aktuelt.



*Figur 9-27 Nedtaking av is ved hjelp av skytter. (Foto: fvn.no)*

Noen steder er helikopter et nødvendig hjelpemiddel for nedtaking av skavler som bygger seg opp og som utgjør en risiko for trafikanter. I de tilfellene hvor alternative metoder benyttes, utføres arbeidet alltid etter grundige sikkerhetsvurderinger. SJA og gode rutiner for gjennomføring er en forutsetning for utførelsen. Slike operasjoner utføres alltid etter dialog med Byggherre og etter nøye vurderinger om behov og alternativer til utførelse.



*Figur 9-28 Rensk fra korg. (Foto: fvn.no)*

### 9.3.3 Utstyr for vasking av kantstolper

Utstyr for vasking av kantstolper kan bestå av roterende børster som vist i Figur 9-29.

Vasketiden ved bruk av dette utstyret er ca. 10 sek. pr. stolpe og kjørehastigheten er 2-4 km/t.



Figur 9-29 Utstyr for vasking av kantstolper (Foto: S. Risa AS)

### 9.3.4 Utstyr for vasking av skilt

Figur 9-30 viser eksempel på utstyr som benyttes til skiltvask.



Figur 9-30 Skilt- og kantstolpevask

Utstyret i Figur 9-30 kan i tillegg til skiltvask benyttes til portalvask, vask av kantstolper mm. Maskinen er en-mannsbetjent og er en komplett enhet som ikke behøver noen drifts- eller betjeningsfunksjoner fra selve bilen den er montert på. Utstyret har en rekkevidde på ca. 5 meter.



### 9.3.5 Utstyr for oppsetting av brøytestikk

Utstyr for oppsetting av brøytestikk monteres i hovedsak på traktor (se Figur 9-31) og lastebil (se Figur 9-32), men kan også monteres på redskapsbærer og hjullaster



*Figur 9-31 Utstyr for oppsetting av brøytestikk montert på traktor  
(Foto: Torp Maskin AS)*



*Figur 9-32 Utstyr for oppsetting av brøytestikk montert på lastebil  
(Foto: S. Risa AS)*

Utstyret vist i Figur 9-32 kan monteres foran eller bak på alle aktuelle kjøretøy. Stikkene plukkes automatisk fra magasin.



### 9.3.6 Utstyr for renhold og feiing

I Figur 9-33 og figur 9-34 nedenfor er vist eksempler på utstyr for renhold av veg.



Figur 9-33 Renhold av veg (Foto: Veimas)



Figur 9-34 Tunnelvask (Foto: Veimas)

Figur 9-35 på neste side viser eksempel på mindre utstyr for renhold av vegbane på fortau, gang/sykkelveger, plasser o.l.

Utstyret kan fås som PM10-sertifisert, dvs. at de ved bruk av ulike filtersystemer fanger opp det meste av de minste partiklene og kan bidra til mindre svevestøv.

Ved bruk av vann til vask av vegobjekter i perioder med frost skal friksjonskravene i kontrakten overholdes. Det betyr at friksjonsforbedrende tiltak må iverksettes ved behov slik at uønskede situasjoner ikke oppstår.



Figur 9-35 Utstyr for renhold av fortau, gang-/sykkelveger og plasser. PM10-sertifisert (Kilde: [www.Aebi-Schmidt.no](http://www.Aebi-Schmidt.no))

### 9.3.7 Utstyr for smelting av snø

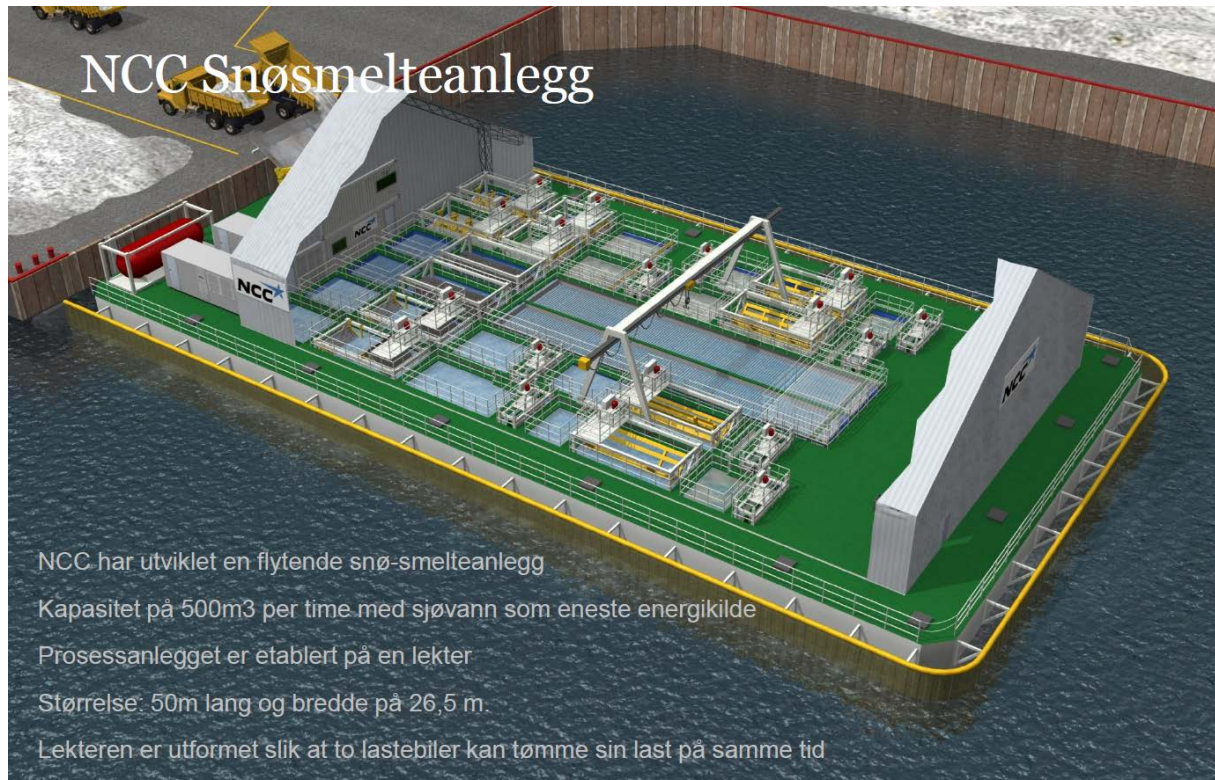
I spesielle situasjoner kan det være behov for smelting av snø. Det kan være tilfelle når man har mangel på deponeringsplasser når det er behov for bortkjøring av snø eller at det er lang transportavstand til deponi. Et eksempel på snøsmelter er vist i Figur 9-36.





Figur 9-36- Snøsmelter (Foto: Veimas)

Figur 9-37 viser en skisse av et stor-skala snøsmelteanlegg som er satt i drift i Oslo. Dette benytter store mengder sjøvann til smelting og har en kapasitet på 500 m<sup>3</sup> i timen.



Figur 9-37 Storskala snøsmelteanlegg - Oslo havn (Kilde: NCC)

### 9.3.8 Eksempel på utstyr og oppgaver i vinterdriften

#### Snø-/ grusstopper



*Figur 9-38 Snø-/ grusstopper*

Kan benyttes hele året.

Øker effektiviteten.

Gir økt trafiksikkerhet. Dette fordi rygging og flere overfarer i kryssområder og lommer kan unngås i stor grad.

### Kantvinge/snøforlenger



*Figur 9-39 Kantvinge/snøforlenger*

Øker effektiviteten

Gir bedre rekkevidde

Krever større aktsomhet under transport



## Universell utforming

Drift og vedlikehold skal sikre at de objekter og strekninger/ruter som er etablert som en del av universell utforming av transportsystemet beholder sin tiltenkte funksjon gjennom hele året.

Drift og vedlikehold skal videre sikre at øvrige objekter og stekninger/ruter fungerer i henhold til prinsippene for universell utforming i den grad dette er beskrevet i de spesifikke objektkravene.

Taktile, visuelle og akustiske indikatorer skal lette orienteringen i gatemiljøet for svaksynte og blinde ved bruk av standardiserte overflater inkludert fargebruk på gangarealer.



*Figur 9-40 Kunstig ledelinje med retnings- og oppmerksomhetsindikator foran et busstopp (Vegdirektoratet 2010)*

Indikator: Taktile, visuelle og akustiske.

Indikatorene i gangareal skal driftes og vedlikeholdes slik at sklisikker overflate og ledefunksjonen ivaretas. Minst 90% av indikatorene (lengde eller areal) skal til enhver tid være synlige eller følbare.

Det skal ikke mangle mer enn 1 meter sammenhengende ledelinje.



*Figur 9-41 Hensiktsmessig snørydding er viktig. Her er kuttige ledelinjer tildekket av snø (Foto: Undheim 2010)*



## KAPITTEL 10 MASKINER OG UTSTYR

|      |                       |     |
|------|-----------------------|-----|
| 10.1 | <i>Generelt</i> ..... | 311 |
|------|-----------------------|-----|





## 10 MASKINER OG UTSTYR

### 10.1 Generelt

I forbindelse med praktisk gjennomgang av maskiner og utstyr for de entreprenører som følger SIK-opplegget er entreprenøren ansvarlig for å sikre at de krav som er stilt i kontrakten i D2-IC0833a Krav til kompetanse i vinterdrift og som også ligger i Vedlegg 8. Som dokumentasjon at dette er fulgt, skal skjema i Vedlegg 9 fylles ut.

Skjemaene "Teoretisk/praktisk gjennomgang på operatørkurs – Brøyteutstyr og Strøutstyr" i dette kapitlet viser generelt hva som skal gjennomgås for henholdsvis brøyte- og strøutstyr. Men operatørene må forholde seg til det som er versjonen som gjelder for sin enkelte kontrakt.

Annet utstyr må entreprenør selv kvalitetssikre og klargjøre i henhold til NS-EN ISO9001 pkt. 6 Ressursstyring.





Statens vegvesen

## **Teoretisk/praktisk gjennomgang på operatørkurs - Brøyteutstyr**

***En "powerpoint" presentasjon skal minst inneholde følgende:***

***Bruk mange bilder og tegninger med stor tekst, slik at alle ser, også de som sitter bakerst. Videosekvenser og animasjoner anbefales også.***

***Ta pauser ca. en gang i timen.***

***Presentasjon av firma/produsent og produkter, MAKS. 5 minutter.***

Vise bilder av forskjellige typer utstyr, monteringsmåter på kjøretøy, forskjellige virkemåter, oppbygging og konstruksjon.

- Gjennomgang av Instruksjonsbok
- Bruk RIKTIG instruksjonsbok og samsvarserklæring i forhold til aktuelt utstyr som benyttes
- Fortell enkelt hva en "Samsvarserklæring" er for noe
- Vis tegninger av plogutstyret og innfestninger, krav til kjøretøy, akseltrykk, hydraulikk, lys osv.
- Bruksområder og farer
- HMS, Ytre miljø, vis bilder/tegninger av på/avmontering og sikring
- Betjeningspanel og riktig bruk av dette
- Innstilling av brøyteplate, skyvelinje på ploget og hvordan dette skal justeres
- Kvalitetssikring, dokumentasjon
- Generelt: Lære å oppdage at noe er feil (hva er feil når ploget hopper eller legger igjen mye snø?)
- Viktig renhold/lagring av hydraulikkopplinger, kontakter og lignende

**Før bruk:** Daglig kontroll av kjøretøy og plog

**Under bruk:** Hensyn i trafikken, sprut på skilter, med trafikanter, avkjørsler, osv.

**Etter bruk:** Renhold, smøring, HMS, Slitasje/skadekontroll, Vedlikehold: Timer, daglig, sesong, Sikker parkering/lagring i sesongen og etter sesongen

**Praktisk gjennomgang på bærekjøretøy/-maskin**



Bruk bærekjøretøy/-maskin med aktuelt utstyr som er i orden (smurt og mulig å koble til/av og stille inn)

Kontroll av **instruksjonsbok** og **samsvarserklæring** i forhold merkingen på utstyret

**HMS** - Ved kontrollarbeider, ved daglig vedlikehold

- Riktig bruk av utstyret, farer ved bruk av utstyret.
- Egen og andres sikkerhet, møtende trafikk og forbikjøringer, bussholdeplasser, G/S-veger og lignende.
- Varsellys, plassering, bruk og synlighet - Varsel- og infomerker

**Bærekjøretøy** (se kontrolliste)

- Påvisning av plassering på viktige komponenter
- Kontroll av bærekjøretøy (dekk, lys, innfestninger, hydraulikk, el-tilkoblinger osv.)
- Sikkerhet ved til-/frakobling og sikker innfestning av plog
- Tillatt akseltrykk
- Generelt vedlikehold (rengjøring, smøring osv.)

**Plogfeste og hydraulikk**

Gjennomfør kontroller ifølge kontrolliste

**Plog, plogfeste og parallelogram**

- Gjennomgang og kontroll / justering av høyde og skyvelinje på plogen samt transportfunksjon
- Sjekk for skader / tilstandskontroll (spesielt på vegstål, hydraulikksylindere og bufferstag)
- Funksjonstest, hvor og hvordan oppdage feil i funksjoner
  - Hva skal utføres under daglig / ukentlig vedlikehold
  - Kontroll og etterstramming av festepunkter
  - Kontroll for skader og slitasje
  - Rengjøring (ømfintlige komponenter)
  - Smøring
- Lagring av plog (sikkerhet, fastfrysing, tilkoblings-problemer ved mye snø, beskyttelse av kuplinger, el- kontakter, og lignende)

Det skal gjennomføres en kontroll av skader/slitasje, til-/frakobling av plogen og kontroll av riktig montering og skyvelinje.

Dette skal utføres av **kursdeltakeren** under oppsyn av instruktør!!



Statens vegvesen

## **Teoretisk/praktisk gjennomgang på operatørkurs - Strøtstyr**

*En "powerpoint" presentasjon skal minst inneholde følgende:*

*Bruk mange bilder og tegninger med stor tekst, slik at alle ser, også de som sitter bakerst.*

*Ta pauser ca. en gang i timen.*

Presentasjon av firma/produsent og produkter, MAX 5 minutter.

Vise bilder av forskjellige typer utstyr, monteringsmåter på kjøretøy, forskjellige virkemåter, oppbygging og konstruksjon

- Gjennomgang av Instruksjonsbok
- Bruk RIKTIG instruksjonsbok og Samsvarserklæring til aktuelt utstyr som vises
- Fortell hva Samsvarserklæring er
- Vis tegninger av sprederen, krav til kjøretøy, tyngdepunkt, hydraulikk, lys, o.s.v.
- Bruksområder, strøbredde, strømengde
- Krav til strømaterialer, Sand, salt, væske, befuktning,
- HMS, Ytre miljø (YM), Sikkerhet, Helse og Arbeidsmiljø (SHA). Vis bilder/tegninger av på/avmontering, lastsikring
- Betjeningspanel og riktig bruk av dette (må gjennomgås grundig)
- Innstilling, Pulsgiver, kontroll av antall pulser bil/spreder (dette må alle lære å kontrollere)
- Kontroll/kalibrering, mengde/bredde (må gjennomgås grundig)
- Kvalitetssikring, dokumentasjon
- Generelt: Lære å oppdage at noe er feil. Nødkjøring ved funksjonsfeil, og hva som skjer med vegavhengigheten.
- Viktig renhold/lagring av hydraulikk kuplinger, kontakter og lignende

**Før bruk:** Daglig kontroll av kjøretøy og spreder

**Under bruk:** Grovkontroll av utstrødd mengde, HMS, ikke gå oppi når motor går, osv

**Etter bruk:** Renhold, smøring, HMS. Slitasje/skadekontroll. Vedlikehold: Daglig, timer, sesong. Sikker bortsetting: I sesongen og etter sesongen

### **Praktisk gjennomgang på Strøtstyret.**

Bruk bil/maskin med aktuelt utstyr som er i orden (smurt og mulig å ta av/på og justere på)

- Kontroll av instruksjonsbok og samsvarserklæring mot merkingen på utstyret
- HMS - Ved kontrollarbeider - Ved daglig vedlikehold - Riktig bruk av utstyret, farer ved bruk av utstyret.
  - Egen og andres sikkerhet, møtende trafikk og forbikjøringer, bussholdeplasser, G/S-veger og lignende.
  - Varsellys, plassering, bruk og synlighet - Varsel- og infomerker

## Kjøretøy

- Påvisning av plassering på viktige komponenter
- Kontroll av bærekjøretøy (dekk, lys, innfestninger, hydraulikk, el. tilkoblinger osv.)
- Sikkerhet ved montering/demontering og sikker innfestning av strøpparat (tyngdepunkt / akseltrykk)
- Generelt vedlikehold (rengjøring, smøring osv.)

## Strøpparat

- Kontroll av utstyr
- Gjennomgang av betjeningspanel og innstillinger - Kontroll av hastighetspuls på bil/utstyr
  - Kontroll / justering av høyde og vinkel på spredetallerken – Nødkjøringsfunksjon
- Sjekk for skader / tilstandskontroll (spesielt på tallerken)
- Vise kontroll og evt. kalibrering av spredemengde og spredebredde
- Funksjonstest, hvor og hvordan oppdage feil i funksjoner
- Hva skal utføres under daglig / ukentlig vedlikehold - Kontroll og etterstramming av festepunkter
  - Kontroll for skader og slitasje - Rengjøring (ømfintlige komponenter) - Smøring
  - Grovkontroll av spredemengde (se tabell i lærehefte)
- Lagring av strøpparat (sikkerhet, frostsikring, beskyttelse av kuplinger, el. kontakter, og lignende)

Det skal gjennomføres en av/påsetting av strøpparatet (når spreder står i lasteplan) og kalibrering av hastighet, mengde og bredde.

Dette skal utføres av **kursdeltakeren** under oppsyn av instruktør!!

## REFERANSER

- /1/ Arbeidstilsynet: Systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften). Forskrift FOR 1996-12-06-1127. Oslo desember 1996. Best.nr. Arbeidstilsynet: 544.
- /2/ Arbeidstilsynet: Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser (byggherreforskriften). Forskrift FOR-2009-08-03-1028. Oslo august 2009. Best.nr. Arbeidstilsynet: 599.
- /3/ Forskrift om offentlige anskaffelser. Forskrift FOR-2006-04-07-402 (Fornyingsadministrasjons, og kirkedepartementet).
- /4/ Arbeidsmiljøloven av 17. juni 2005 nr. 62 om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. LOV-2005-06-17-62. Oslo juni 2005.
- /5/ Vegliste spesialtransport - Vedlegg til forskrift om bruk av kjøretøy – Statens vegvesen (Oppdateres hvert år).  
<http://www.vegvesen.no/Kjoretoy/Yrkestransport/Veglistes+og+dispensasjoner>
- /6/ Statens vegvesen, Vegdirektoratet: Håndbok N301. Arbeid på og ved veg. Vegdirektoratet 2012.
- /7/ Vegtrafikkloven. Lov om vegtrafikk. LOV-1965-06-18-4. Juni 1965.
- /8/ Forskrift om krav til kjøretøy (før 1. januar 1996) og Forskrift om tekniske krav og godkjenning av kjøretøy, deler og utstyr (kjøretøyforskriften) fra 1. januar 1996. Forskrift FOR-1994-10-04-918.
- /9/ Maskiner. Forskrift FOR-2009-05-20-544. Oslo mai 2009. Best,nr. Arbeidstilsynet: 522.
- /10/ Statens vegvesen. . Håndbok R763 Konkurransesgrunnlag med mal for driftskontrakter <http://www.vegvesen.no/s/bransjekontakt/R763/Drift-veg> (Oppdateres årlig).
- /11/ Forskrift om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav (forskrift om utførelse av arbeid). Forskrift FOR-2011-12-06-1357 – I kraft 2013-01-01. Arbeidsdepartementet desember 2011. Best.nr. Arbeidstilsynet: 703.
- /12/ Forskrift om bruk av kjøretøy. Forskrift 92. FOR-1990-01-25-92. Januar 1990.
- /13/ Statens vegvesen, Vegdirektoratet: Håndbok R760. Styling av vegprosjekter. Oslo 2012



- /14/ Lærebok Drift og vedlikehold av veger. Januar 2015.
- /15/ Vinterdrift, rapport fra Statens vegvesen, datert 10.11.2008.
- /16/ Statens vegvesen, Vegdirektoratet: Håndbok R610. Standard for drift og vedlikehold av riksveger. 2014.
- /17/ Statens vegvesen, Vegdirektoratet: Håndbok V721. Risikovurderinger i vegtrafikken. Februar 2007
- /18/ Forskrift om rammer for vannforvaltningen - FOR-2006-12-15-1446 – I kraft 2007 – Miljøverndepartementet.
- /19/ Forskrift om organisering, ledelse og medvirkning. FOR-2011-12-06-1355 – I kraft 2013-01-01. Arbeidsdepartementet. Best.nr. Arbeidstilsynet: 701.
- /20/ Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler (arbeidsplassforskriften). FOR-2011-12-06-1356 – I kraft 2013-01-01. Arbeidsdepartementet. Best.nr. Arbeidstilsynet: 702.
- /21/ Forskrift om konstruksjon, utforming og fremstilling av arbeidsutstyr som ikke dekkes av forskrift om maskiner (produsentforskriften). FOR-2011-12-06-1359 – I kraft 2013-01-01. Arbeidsdepartementet. Best.nr. Arbeidstilsynet: 705.
- /22/ Forskrift om administrative ordninger på arbeidsmiljølovens område (forskrift om administrative ordninger). FOR-2011-12-06-1360 – I kraft 2013-01-01. Arbeidsdepartementet. Best.nr. Arbeidstilsynet: 706.
- /23/ Forskrift om kjørende og gående trafikk (trafikkregler). FOR-1986-03-21-747. Samferdselsdepartementet.
- /24/ Forurensningsloven. LOV-1981-03-13-6. Sist endret LOV-2015-06-19-68, LOV-2015-06-19-65 fra 01.10.2

## **VEDLEGG**

### **Vedlegg 1**

*Eksempel på skjema for rapportering av: "Melding om uønsket hendelse / farlig forhold innen HMS"*

### **Vedlegg 2**

*D2-S10 Krav til ulike vinterdriftsklasser*

(Dette er en kopi av dokument D2-S10.

Operatører må forholde seg til versjonen som er i kontrakten)

### **Vedlegg 3**

*D2-ID9300d Friksjon: Målemetoder og dokumentasjon*

(Dette er en kopi av dokument D2-ID9300d.

Operatører må forholde seg til versjonen som er i kontrakten)

### **Vedlegg 4**

*D2-ID9100a Ploger og annet vinterdriftsutstyr*

(Dette er en kopi av mal til dokument D2-ID9100a.

Operatører må forholde seg til endelig versjon som er i kontrakten)

### **Vedlegg 5**

*D2-ID9300c Strøing med fastsand*

(Dette er en kopi av dokument D2-ID9300c.

Operatører må forholde seg til versjonen som er i kontrakten)

### **Vedlegg 6**

*D2-ID9300a Bruk av salt*

(Dette er en kopi av dokument D2-ID9300a.

Operatører må forholde seg til versjonen som er i kontrakten)

### **Vedlegg 7**

*Tabeller for etterkontroll av strømengder*

## **Vedlegg 8**

*D2-IC0833a Krav til kompetanse i vinterdrift*

(Dette er en kopi av dokument D2-IC0833a.  
Operatører må forholde seg til versjonen som er i kontrakten)

## **Vedlegg 9**

*Dokumentasjon av opplæring i praktisk utførelse av vinterdrift*

*Vedlegg 1 Eksempel på skjema for rapportering av: "Melding om uønsket hendelse / farlig forhold innen HMS"*





## R18 - Melding om uønsket hendelse/forhold innen HMS (entreprenørhendelse)

Felter merket med (\*) MÅ fylles ut.

Emne:

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Hovedentreprenør</b><br>MESTA AS (992804440)   | <b>Kontraktsnr/navn</b><br>D0201(15250) - Asker og Bærum<br>2013-2018            | <b>Region/distrikt</b><br>Øst/Akershus     |
| <b>Hendelsesdato (*)</b><br><input type="text"/>  | <b>Involvert part (*)</b><br>Velg en eller flere: <input type="text"/>           | <b>Kontraktskategori</b><br>Driftskontrakt |
| <b>Byggeleder (Statens vegvesen)</b><br>Ola Normann   |  |  |
| <b>Beskrivelse av arbeidsoperasjon og uønsket hendelse/farlig forhold (*)</b><br><input type="text"/> |  |  |
| <b>Arbeidsoperasjon (*)</b><br>Velg arbeidsoperasjon <input type="text"/>                             | <b>Farekilde/hendelseforløp (*)</b><br>Velg en eller flere: <input type="text"/> |  |

**Konsekvenser/fraværsdager**

Nestenulykke/farlig forhold

Miljøskade:

Materiell skade:

Personskade(r):

| Involvert part   | Skade påført  | Konsekvens       | Fraværsdager (estimerte) | Fraværsdager (totalt) |   |
|------------------|---------------|------------------|--------------------------|-----------------------|---|
| Hovedentreprenør | Skade påført: | Uten fravær (K1) | <input type="text"/>     | <input type="text"/>  | <input type="button" value="Legg til"/> |

**Risikopotensial (\*)**

|                 | Personskade           | Miljøskade            | Materiell skade       |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Ikke aktuelt    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kritisk         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Alvorlig        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Mindre alvorlig | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**Tiltaksbeskrivelse (fylles ut når tiltaket er klart)**

Tidsfrist:

Utført:

**Årsaksbeskrivelse (\*)**

Vedlegg (0):



## *Vedlegg 2 D2-S10 Krav til ulike vinterdriftsklasser*

(Dette er en kopi av dokument D2-S10.  
Operatører må forholde seg til versjonen som er i kontrakten)





## **D2 Tegninger og supplerende dokumenter**

### **D2-S10 Krav til ulike vinterdriftsklasser**

#### **Innhold**

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1</b>  | <b>Generelt .....</b>                                   | <b>2</b>  |
| <b>2</b>  | <b>Vinterdriftsklasse DkA .....</b>                     | <b>2</b>  |
| <b>3</b>  | <b>Vinterdriftsklasse DkB - høy .....</b>               | <b>3</b>  |
| <b>4</b>  | <b>Vinterdriftsklasse DkB - middels .....</b>           | <b>4</b>  |
| <b>5</b>  | <b>Vinterdriftsklasse DkB - lav .....</b>               | <b>5</b>  |
| <b>6</b>  | <b>Vinterdriftsklasse DkC .....</b>                     | <b>6</b>  |
| <b>7</b>  | <b>Vinterdriftsklasse DkD .....</b>                     | <b>7</b>  |
| <b>8</b>  | <b>Vinterdriftsklasse DkE.....</b>                      | <b>8</b>  |
| <b>9</b>  | <b>Vinterdriftsklasse for sideanlegg (plasser).....</b> | <b>9</b>  |
| <b>10</b> | <b>Vinterdriftsklasse GsA .....</b>                     | <b>10</b> |
| <b>11</b> | <b>Vinterdriftsklasse GsB .....</b>                     | <b>11</b> |

## 1 Generelt

Vinterdrift skal gjennomføres etter valgt vinterdriftsklasse.

Håndtering av driften i overgangen mellom vinterdriftsklasser skal samordnes med tanke på å redusere effekten av endring i standard langs vegen.

Metode for friksjonsforbedring samt krav til godkjent føreforhold og krav til innsats ved værhendelse for hver klasse er gitt nedenfor.

## 2 Vinterdriftsklasse DkA

|  |   |
|--|---|
| <b>DkA</b><br>Metode for friksjonsforbedring | Salt skal nyttes som preventivt tiltak og for å opprettholde og gjenopprette bar veg. |
|--|---|

| Godkjent føreforhold                             |          | DkA                     |
|--|----------|-------------------------|
| Tilstand på vegen                                |          | Bar (våt/tørr)          |
| Friksjon (gjelder strøareal)                     |          | Snø- og isfri (bar) veg |
| Hard snø/is (gjelder område utenfor strøarealet) | Tykkelse | Mindre enn 2 cm         |
|  | Ujevnhet | Mindre enn 1,5 cm       |

| Innsats ved værhendelse   |  | DkA   |
|---|--|---|
| Maksimal syklustid for brøyting                                   |  | 1,5 timer   |
| Maksimal syklustid for strøing (inkl. henting av strømidler)      |  | 1,5 timer   |
| Start strøing   |  | Ved behov   |
| Start preventiv strøing   |  | Preventiv strøing skal starte tidsnok til at strøingen kan avsluttes og gi effekt i forhold til forventet værhendelse   |
| Tidskrav for gjenopprettet godkjent føreforhold etter værhendelse |  | ÅDT over 6 000:<br>Bar kjørebane innen 2 timer<br><br>ÅDT under 6 000:<br>Bart i hjulspor, på minst 2/3 av kjørefeltsbredden innen 2 timer<br>Bar kjørebane innen 4 timer |

### 3 Vinterdriftsklasse DkB - høy

|  |  |
|--|--|
| <b>DkB - høy</b><br>Metode for friksjonsforbedring | Salt skal nyttes som preventivt tiltak og for å opprettholde og gjenopprette bar veg.<br><br>I perioder hvor salt ikke kan nyttes, skal det nyttes sand. |
|--|--|

| <b>Godkjent føreforhold</b><br><i>Godkjent føreforhold i høyere vinterdriftsklasse er også godkjent føreforhold</i> |   | <b>DkB - høy</b>   |
|---|---|--|
| Tilstand på vegen   |   | Bar (våt/tørr)<br><br>Snø- og isfri (bar) veg i hjulspor, på minst 2/3 av kjørefeltsbredden.<br>Hardt og jevnt snø- og isdekke med maks 1 cm løs snø tillatt utenom hjulspor i begrenset tidsrom                           |
| Friksjon (gjelder strøareal)  | Ved værforhold hvor salt tillates benyttet og gir ønsket effekt:              | Snø- og isfri (bar) veg i hjulspor, på minst 2/3 av kjørefeltsbredden<br><br>Utenom hjulspor i begrenset tidsrom: Større enn 0,25  |
|   | Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet eller ikke gir ønsket effekt: | Større enn 0,25  |
| Friksjon på strekninger med forsterket krav til friksjon (gjelder strøareal)  | Ved værforhold hvor salt tillates benyttet og gir ønsket effekt:              | Snø- og isfri (bar) veg  |
|   | Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet eller ikke gir ønsket effekt: | Større enn 0,3   |
| Hard snø/is   | Tykkelse  | I hjulspor, på minst 2/3 av kjørefeltsbredden: Snø- og isfri (bar) veg<br><br>Utenom hjulspor i begrenset tidsrom: Mindre enn 1,5 cm   |
|   |   | Mindre enn 2 cm  |
|   | Spordybde i snø/is-dekke (kravet gjelder foran krav til tykkelse)             | Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet eller ikke gir ønsket effekt: Dersom spordybde i snø/is-dekket overstiger 2,5 cm, tillates ikke snø/is-dekke på toppen av ryggen mellom hjulspor og langs kant-/midtlinje. |
| Ujevnhet  |   | Ujevnheter i snø- og isdekket som kjettingspor, vaskebrett, o.a. skal være mindre enn 1,5 cm   |

| <b>Innsats ved værhendelse</b>                                    | <b>DkB - høy</b>  |
|---|---|
| Maksimal syklustid for brøyting                                   | 2 timer   |
| Maksimal syklustid for strøing (inkl. henting av strømidler)      | 2 timer   |
| Start strøing (inkluderer også preventiv strøing)                 | Ved forventet friksjon lavere enn krav til godkjent føreforhold   |
| Start preventiv strøing   | Preventiv strøing skal starte tidsnok til at strøingen kan avsluttes og gi effekt i forhold til forventet værhendelse |
| Sandstrøing ifm snønedbør   | Startes ved slutt snønedbør   |
| Tidskrav for gjenopprettet godkjent føreforhold etter værhendelse | Bar i hjulspor, på minst 2/3 av kjørefeltsbredden: innen 2,5 timer<br><br>Bar kjørebane: innen 24 timer               |



## 4 Vinterdriftsklasse DkB - middels

|  |  |
|--|--|
| <b>DkB - middels</b><br>Metode for friksjonsforbedring | Salt skal nyttes som preventivt tiltak og for å opprettholde og gjenopprette bar veg.<br><br>I perioder hvor salt ikke kan nyttes, skal det nyttes sand. |
|--|--|

| <b>Godkjent føreforhold</b><br><i>Godkjent føreforhold i høyere vinterdriftsklasse er også godkjent føreforhold</i> |   | <b>DkB - middels</b>   |
|---|---|--|
| Tilstand på vegen   |   | Bar (våt/tørr)<br><br>Snø- og isfri (bar) veg i hjulspor, på minst 2/3 av kjørefeltsbredden.<br>Hardt og jevnt snø- og isdekke med maks 1 cm løs snø tillatt utenom hjulspor i begrenset tidsrom                           |
| Friksjon (gjelder strøareal)  | Ved værforhold hvor salt tillates benyttet og gir ønsket effekt:              | Snø- og isfri (bar) veg i hjulspor, på minst 2/3 av kjørefeltsbredden<br><br>Utenom hjulspor i begrenset tidsrom: Større enn 0,25  |
|   | Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet eller ikke gir ønsket effekt: | Større enn 0,25  |
| Friksjon på strekninger med forsterket krav til friksjon (gjelder strøareal)  | Ved værforhold hvor salt tillates benyttet og gir ønsket effekt:              | Snø- og isfri (bar) veg  |
|   | Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet eller ikke gir ønsket effekt: | Større enn 0,3   |
| Hard snø/is   | Tykkelse  | I hjulspor, på minst 2/3 av kjørefeltsbredden: Snø- og isfri (bar) veg<br><br>Utenom hjulspor i begrenset tidsrom: Mindre enn 1,5 cm   |
|   |   | Mindre enn 2 cm  |
|   | Spordybde i snø/is-dekke (kravet gjelder foran krav til tykkelse)             | Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet eller ikke gir ønsket effekt: Dersom spordybde i snø/is-dekket overstiger 2,5 cm, tillates ikke snø/is-dekke på toppen av ryggen mellom hjulspor og langs kant-/midtlinje. |
| Ujevnhet  |   | Ujevnheter i snø- og isdekket som kjettingspor, vaskebrett, o.a. skal være mindre enn 1,5 cm   |

| <b>Innsats ved værhendelse</b>                                    | <b>DkB - middels</b>  |
|---|---|
| Maksimal syklustid for brøyting                                   | 2 timer   |
| Maksimal syklustid for strøing (inkl. henting av strømidler)      | 2 timer   |
| Start strøing (inkluderer også preventiv strøing)                 | Ved forventet friksjon lavere enn krav til godkjent føreforhold   |
| Start preventiv strøing   | Preventiv strøing skal starte tidsnok til at strøingen kan avsluttes og gi effekt i forhold til forventet værhendelse |
| Sandstrøing ifm snønedbør   | Startes ved slutt snønedbør   |
| Tidskrav for gjenopprettet godkjent føreforhold etter værhendelse | Bar i hjulspor, på minst 2/3 av kjørefeltsbredden: innen 4 timer<br><br>Bar kjørebane: innen 48 timer                 |

## 5 Vinterdriftsklasse DkB - lav

|  |  |
|--|--|
| <b>DkB - lav</b><br>Metode for friksjonsforbedring | Salt skal nyttes som preventivt tiltak og for å opprettholde og gjenopprette bar veg.<br><br>I perioder hvor salt ikke kan nyttes, skal det nyttes sand. |
|--|--|

| <b>Godkjent føreforhold</b><br><i>Godkjent føreforhold i høyere vinterdriftsklasse er også godkjent føreforhold</i> |   | <b>DkB - lav</b>   |
|---|---|--|
| Tilstand på vegen   |   | Bar (våt/tørr)<br><br>Snø- og isfri (bar) veg i hjulspor, på minst 2/3 av kjørefeltsbredden.<br>Hardt og jevnt snø- og isdekke med maks 1 cm løs snø tillatt utenom hjulspor i begrenset tidsrom   |
| Friksjon (gjelder strøareal)  | Ved værforhold hvor salt tillates benyttet og gir ønsket effekt:              | Snø- og isfri (bar) veg i hjulspor, på minst 2/3 av kjørefeltsbredden<br><br>Utenom hjulspor i begrenset tidsrom: Større enn 0,25  |
|   | Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet eller ikke gir ønsket effekt: | Større enn 0,25  |
| Friksjon på strekninger med forsterket krav til friksjon (gjelder strøareal)  | Ved værforhold hvor salt tillates benyttet og gir ønsket effekt:              | Snø- og isfri (bar) veg  |
|   | Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet eller ikke gir ønsket effekt: | Større enn 0,3   |
| Hard snø/is   | Tykkelse  | I hjulspor, på minst 2/3 av kjørefeltsbredden: Snø- og isfri (bar) veg<br><br>Utenom hjulspor i begrenset tidsrom: Mindre enn 1,5 cm   |
|   |   | Mindre enn 2 cm  |
|   | Ujevnheter  | Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet eller ikke gir ønsket effekt: Dersom spordybde i snø/is-dekket overstiger 2,5 cm, tillates ikke snø/is-dekke på toppen av ryggen mellom hjulspor og langs kant-/midtlinje.<br><br>Ujevnheter i snø- og isdekket som kjettingspor, vaskebrett, o.a. skal være mindre enn 1,5 cm |

| <b>Innsats ved værhendelse</b>                                    | <b>DkB - lav</b>   |
|---|--|
| Maksimal syklustid for brøyting                                   | 2 timer  |
| Maksimal syklustid for strøing (inkl. henting av strømidler)      | 2 timer  |
| Start strøing (inkluderer også preventiv strøing)                 | Ved forventet friksjon lavere enn krav til godkjent føreforhold  |
| Start preventiv strøing   | Preventiv strøing skal starte tidstnok til at strøingen kan avsluttes og gi effekt i forhold til forventet værhendelse |
| Sandstrøing ifm snønedbør   | Startes ved slutt snønedbør  |
| Tidskrav for gjenopprettet godkjent føreforhold etter værhendelse | Bar i hjulspor, på minst 2/3 av kjørefeltsbredden: innen 5 timer<br><br>Bar kjørebane: innen 5 døgn                    |

## 6 Vinterdriftsklasse DkC

|  |  |
|--|--|
| <b>DkC</b><br>Metode for friksjonsforbedring | <p>Sand skal nyttes på snø- og isdekke, også som preventivt tiltak.</p> <p>Salt skal nyttes preventivt for å forhindre glatt veg forårsaket av tynt snø/isdekke eller rim. I perioder uten snønedbør skal det benyttes salt for å opprettholde bar veg.</p> <p>Så lenge det er snø/isdekke på deler av vegbanen, skal salt kun benyttes når dekketemperaturen er over <math>-3^{\circ}\text{C}</math>, ellers skal det brukes sand som strømiddel.</p> |
|--|--|

| <b>Godkjent føreforhold</b><br><i>Godkjent føreforhold i høyere vinterdriftsklasse er også godkjent føreforhold</i> |   | <b>DkC</b>   |                         |
|---|---|--|-------------------------|
| Tilstand på vegen   |   | I periode med lite nedbør/rimdannelse eller temperatur rundt $0^{\circ}\text{C}$ : Bar (våt/tørr)<br><br>Hardt og jevnt snø- og isdekke med maks 2 cm løs snø i kald periode   |                         |
| Friksjon (gjelder strøareal)  | Ved værforhold hvor salt tillates benyttet og gir ønsket effekt:              | Snø- og isfri (bar) veg  |                         |
|   | Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet eller ikke gir ønsket effekt: | Større enn 0,25  |                         |
| Friksjon på strekninger med forsterket krav til friksjon (gjelder strøareal)  | Ved værforhold hvor salt tillates benyttet og gir ønsket effekt:              | Snø- og isfri (bar) veg  |                         |
|   | Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet eller ikke gir ønsket effekt: | Større enn 0,3   |                         |
| Hard snø/is   | Tykkelse  | Ved værforhold hvor salt tillates benyttet og gir ønsket effekt:   | Snø- og isfri (bar) veg |
|   |   | Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet eller ikke gir ønsket effekt:  | Mindre enn 2 cm         |
|   | Spordybde i snø/is-dekke (kravet gjelder foran krav til tykkelse)             | Ved værforhold hvor salt ikke tillates benyttet eller ikke gir ønsket effekt: Dersom spordybde i snø/is-dekket overstiger 2,5 cm, tillates ikke snø/is-dekke på toppen av ryggen mellom hjulspor og langs kant-/midtlinje. |                         |
|   | Ujevnhet  | Ujevnheter i snø- og isdekket som kjettingspor, vaskebrett, o.a. skal være mindre enn 1,5 cm   |                         |

| <b>Innsats ved værhendelse</b>   | <b>DkC</b>  |
|--|---|
| Maksimal syklustid for brøyting  | 2,5 timer   |
| Maksimal syklustid for strøing (inkl. henting av strømidler)   | 3 timer   |
| Start strøing (inkluderer også preventiv strøing)  | Ved forventet friksjon lavere enn krav til godkjent føreforhold   |
| Start preventiv strøing  | Preventiv strøing skal starte tidsnok til at strøingen kan avsluttes og gi effekt i forhold til forventet værhendelse |
| Sandstrøing ifm snønedbør  | Startes ved slutt snønedbør   |
| Tidskrav for gjenopprettet godkjent føreforhold etter værhendelse  | 3 timer   |
| Tidskrav for gjenopprettet godkjent føreforhold etter værhendelse med hensyn til tykkelse og ujevnhet på hard snø/is | 24 timer  |

## 7 Vinterdriftsklasse DkD

|  |  |
|--|--|
| <b>DkD</b><br>Metode for friksjonsforbedring | <p>Sand skal nyttes på snø- og isdekke, også som preventivt tiltak.</p> <p>Salt skal kun nyttes i henhold til beskrivelse i kap. D2-ID9300a, for å forhindre glatt veg forårsaket av tynn is og rim.</p> |
|--|--|

| <b>Godkjent føreforhold</b><br><i>Godkjent føreforhold i høyere vinterdriftsklasse er også godkjent føreforhold</i> |   | <b>DkD</b>  |
|---|---|---|
| Tilstand på vegen   |   | Hardt og jevnt snø- og isdekke med maks 2 cm løs snø  |
| Friksjon (gjelder strøareal)  |   | større enn 0,25   |
| Friksjon på strekninger med forsterket krav til friksjon (gjelder strøareal)  |   | større enn 0,30   |
| Hard snø/is   | Tykkelse  | mindre enn 3 cm   |
|   | Spordybde i snø/is-dekke (kravet gjelder foran krav til tykkelse) | mindre enn 2,5 cm<br>Dersom spordybde i snø/is-dekket overstiger 2,5 cm, tillates ikke snø/is-dekke på toppen av ryggen mellom hjulspor og langs kant-/midtlinje. |
|   | Ujevnheter  | Ujevnheter i snø- og isdekket som kjettingspor, vaskebrett, o.a. skal være mindre enn 1,5 cm  |

| <b>Innsats ved værhendelse</b>   | <b>DkD</b>  |
|--|---|
| Maksimal syklustid for brøyting  | 3 timer   |
| Maksimal syklustid for strøing (inkl. henting av strømidler)   | 4 timer   |
| Start strøing (inkluderer også preventiv strøing)  | Ved forventet friksjon lavere enn krav til godkjent føreforhold   |
| Start preventiv strøing  | Preventiv strøing skal starte tidsnok til at strøingen kan avsluttes og gi effekt i forhold til forventet værhendelse |
| Sandstrøing ifm snønedbør  | Startes ved slutt snønedbør   |
| Tidskrav for gjenopprettet godkjent føreforhold etter værhendelse  | 4 timer   |
| Tidskrav for gjenopprettet godkjent føreforhold etter værhendelse med hensyn til tykkelse og ujevnheter på hard snø/is | 48 timer  |



## 8 Vinterdriftsklasse DkE

|  |   |
|--|---|
| <b>DkE</b><br>Metode for friksjonsforbedring | Sand skal nyttes på snø- og isdekke, også som preventivt tiltak.<br><br>Salt skal kun nyttes i henhold til beskrivelse i kap. D2-ID9300a, for å forhindre glatt veg forårsaket av tynn is og rim. |
|--|---|

| <b>Godkjent føreforhold</b><br><i>Godkjent føreforhold i høyere vinterdriftsklasse er også godkjent føreforhold</i> |   | <b>DkE</b>  |
|---|---|---|
| Tilstand på veggen  |   | Hardt og jevnt snø- og isdekke med maks 3 cm løs snø  |
| Friksjon (gjelder strøareal)  |   | større enn 0,20   |
| Friksjon på strekninger med forsterket krav til friksjon (gjelder strøareal)  |   | større enn 0,25   |
| Hard snø/is   | Tykkelse  | mindre enn 3 cm   |
|   | Spordybde i snø/is-dekke (kravet gjelder foran krav til tykkelse) | mindre enn 2,5 cm<br>Dersom spordybde i snø/is-dekket overstiger 2,5 cm, tillates ikke snø/is-dekke på toppen av ryggen mellom hjulspor og langs kant-/midtlinje. |
|   | Ujevnheter  | Ujevnheter i snø- og isdekket som kjettingspor, vaskebrett, o.a. skal være mindre enn 1,5 cm  |

| <b>Innsats ved værhendelse</b>   | <b>DkE</b>  |
|--|---|
| Maksimal syklustid for brøyting  | 3 timer   |
| Maksimal syklustid for strøing (inkl. henting av strømidler)   | 4 timer   |
| Start strøing (inkluderer også preventiv strøing)  | Ved forventet friksjon lavere enn krav til godkjent føreforhold   |
| Start preventiv strøing  | Preventiv strøing skal starte tidsnok til at strøingen kan avsluttes og gi effekt i forhold til forventet værhendelse |
| Sandstrøing ifm snønedbør  | Startes ved slutt snønedbør   |
| Tidskrav for gjenopprettet godkjent føreforhold etter værhendelse  | 4 timer   |
| Tidskrav for gjenopprettet godkjent føreforhold etter værhendelse med hensyn til tykkelse og ujevnheter på hard snø/is | 72 timer  |

## 9 Vinterdriftsklasse for sideanlegg (plasser)

Trafikkareal på sideanlegg omfatter kjøreareal, parkeringsareal, skulder, samt ferdselsareal for gående og syklende.

Kravene her gjelder for sideanleggsarealer der det ikke er definert annen vinterdriftsklasse.

| Godkjent føreforhold |            | Kjøre- og parkeringsarealer                               | Ferdselsareal for gående og syklende  |
|----------------------|------------|---|---|
| Føreforhold          |            | Hardt og jevnt snø- og isdekke med maksimalt 2 cm løs snø | Hardt og jevnt snø- og isdekke med maksimalt 2 cm løs snø<br><br>Ferdelsareal med indikatorer: Snø- og isfritt (bart) areal |
| Friksjon             |            | større enn 0,3  | større enn 0,3  |
| Tverrfall            |            |   | Tverrfall skal opprettholdes som på bart areal  |
| Snø/is-dekke         | Tykkelse   | mindre enn 3 cm   |   |
|                      | Ujevnheter | mindre enn 2 cm   | mindre enn 2 cm   |

| Innsats ved værhendelse   |  | Kjøre- og parkeringsarealer                     | Ferdselsareal for gående og syklende            |
|---|--|---|---|
| Snødybden skal ikke bli større enn:                               |  | 6 cm  | 6 cm  |
| Friksjon/strøing  |  | Start ved forventet friksjon mindre enn 0,30    | Start ved forventet friksjon mindre enn 0,30    |
| Tidskrav for gjenopprettet godkjent føreforhold etter værhendelse |  | + 2 timer i forhold til krav på tilliggende veg | + 2 timer i forhold til krav på tilliggende veg |

Brøyting skal utføres ut til kanten av trafikkarealet.

Strøing skal utføres ut til 0,5 meter fra kanten av kjøre- og parkeringsarealet og ut til kanten av ferdselsarealet for gående og syklende.

## 10 Vinterdriftsklasse GsA

|  |   |
|--|---|
| <b>GsA</b><br>Metode for friksjonsforbedring | <p>Salt skal nyttes som preventivt tiltak og for å opprettholde og gjenopprette bar veg.</p> <p>Brøyting og kosting skal nyttes før salting for å oppnå bar veg.</p> <p>Sand, eventuelt i tillegg til salt, skal nyttes når vær/temperaturforhold medfører at bar veg ikke kan oppnås med salting, brøyting og kosting.</p> |
|--|---|

| Godkjent føreforhold                          | GsA   |   |
|---|---|---|
|   | Ved værforhold hvor salt gir ønsket effekt: | Ved værforhold hvor salt ikke gir ønsket effekt:  |
| Tilstand på vegen mellom kl 06:00 og kl 23:00 | Snø- og isfri (bar) veg                     | Hardt og jevnt snø- og isdekke med maks 1 cm løs snø<br><br>Ferdelsareal med indikatorer: Snø- og isfri (bar) veg på 90 % av ferdelsarealet |
| Friksjon mellom kl 06:00 og kl 23:00          | Snø- og isfri (bar) veg                     | Større enn 0,3  |
| Hard snø/is: Ujevnhet                         | Snø- og isfri (bar) veg                     | Ujevnhet mindre enn 2 cm  |
| Hard snø/is: Tverrfall                        | Snø- og isfri (bar) veg                     | Tverrfall skal opprettholdes lik bar veg  |

| Innsats ved værhendelse   | GsA  |
|---|--|
| Maksimal syklustid for brøyting                                   | Som for tilliggende veg, men ikke større enn 2 timer   |
| Maksimal syklustid for strøing (inkl. henting av strømidler)      | Som for tilliggende veg, men ikke større enn 2 timer   |
| Start strøing (inkluderer også preventiv strøing)                 | Ved forventet friksjon lavere enn krav til godkjent føreforhold.   |
| Start preventiv strøing   | Preventiv strøing skal starte tidnok til at strøingen kan avsluttes og gi effekt i forhold til forventet værhendelse |
| Sandstrøing ifm snønedbør:  | Startes ved slutt snønedbør  |
| Tidskrav for gjenopprettet godkjent føreforhold etter værhendelse | Som for tilliggende veg, men ikke større enn 2 timer   |

## 11 Vinterdriftsklasse GsB

|  |  |
|--|--|
| <b>GsB</b><br>Metode for friksjonsforbedring | Sand skal nyttes.<br><br>Salt kan nyttes som preventivt tiltak og for å opprettholde og gjenopprette bar veg på ferdselsareal med indikatorer. |
|--|--|

| <b>Godkjent føreforhold</b><br><i>Godkjent føreforhold i vinterdriftsklasse GsA er også godkjent føreforhold</i> | <b>GsB</b>  |
|--|---|
| Tilstand på vegen mellom kl 06:00 og kl 23:00  | Hardt og jevnt snø- og isdekke med maks 1 cm løs snø<br><br>Ferdelsareal med indikatorer:<br>Snø- og isfri (bar) veg på 90 % av ferdselsarealet |
| Friksjon mellom kl 06:00 og kl 23:00   | Større enn 0,3  |
| Hard snø/is: Ujevnhet  | Ujevnhet mindre enn 2 cm  |
| Hard snø/is: Tverrfall   | Tverrfall skal opprettholdes lik bar veg  |

| <b>Innsats</b>  | <b>GsB</b>  |
|---|---|
| Maksimal syklustid for brøyting                                   | Som for tilliggende veg, men ikke større enn 3 timer  |
| Maksimal syklustid for strøing (inkl. henting av strømidler)      | Som for tilliggende veg, men ikke større enn 3 timer  |
| Start strøing   | Ved forventet friksjon lavere enn krav til godkjent føreforhold.  |
| Start preventiv strøing   | Preventiv strøing skal starte tidsnok til at strøingen kan avsluttes og gi effekt i forhold til forventet værhendelse |
| Sandstrøing ifm snønedbør:  | Startes ved slutt snønedbør   |
| Tidskrav for gjenopprettet godkjent føreforhold etter værhendelse | Som for tilliggende veg, men ikke større enn 3 timer  |





### *Vedlegg 3 D2-ID9300d Friksjon*

(Dette er en kopi av dokument D2-ID9300d.  
Operatører må forholde seg til versjonen som er i kontrakten)



## **D2 Tegninger og supplerende dokumenter**

### **D2-ID9300d Friksjon: Målemetoder og dokumentasjon**

## **Innhold**

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>Godkjent utstyr og kalibrering .....</b>        | <b>3</b> |
| <b>2</b> | <b>Retardasjonsmålere.....</b>                     | <b>3</b> |
| 2.1      | Krav til retardasjonsmålere .....                  | 3        |
| 2.2      | Prosedyre for målinger med retardasjonsmålere..... | 3        |
| 2.2.1    | Bremseprosedyre .....                              | 3        |
| 2.2.2    | Gjennomføring av friksjonsmåling på veg.....       | 3        |
| 2.3      | Dokumentasjon .....                                | 4        |
| <b>3</b> | <b>Kontinuerlige målere.....</b>                   | <b>4</b> |
| 3.1      | Krav til kontinuerlige målere .....                | 4        |
| 3.2      | Gjennomføring av friksjonsmåling på veg .....      | 4        |
| 3.3      | Dokumentasjon .....                                | 5        |





## 1 Godkjent utstyr og kalibrering

Oversikt over utstyr som er godkjent for måling av friksjon under vinterforhold finnes på adressen: <http://www.vegvesen.no/s/anbud/friksjon>

Friksjonsmålere skal kalibreres minst en gang pr. vintersesong så tidlig som mulig i sesongen. Statens vegvesen skal stå for denne kalibreringen. Kalibrering foregår normalt mot de kontinuerlige målerne RoAR5 eller OSCAR.

## 2 Retardasjonsmålere

### 2.1 Krav til retardasjonsmålere

Måleutstyret som entreprenøren benytter skal være godkjent av Statens vegvesen og vise stabile måleverdier som er sammenlignbare med utstyr som byggherren benytter.

- Det er viktig at bilen som benyttes til målingene har bremses og vinterdekk som er i god stand.
- Dekktrykk skal være sjekket før kalibrering av friksjon og distanse.
- Coralba og Eltrip skal være kalibrert mht måling av distanse. Avviket skal ikke være mer enn +/- 2 meter på 1000 meter etter at kalibrering er utført.
- Ved dekkskifte skal det gjennomføres en ny kalibrering av måleren både når det gjelder distanse og friksjon.
- Vekt på bil ved kalibrering må være den samme som ved vanlig måling på veg.

### 2.2 Prosedyre for målinger med retardasjonsmålere

#### 2.2.1 Bremsesprosedyre

Bremsesprosedyren beskrives av disse 5 trinnene:

1. Før målingen utføres skal hastigheten ligge på 50 km/t ved jevn kjøring.
2. Når en nærmer seg målestedet, tråkkes clutchpedalen inn på biler med manuelt gir. Bilen ruller så fritt i minst 10 meter.
3. Brems med maksimal kraft i 1-2 sekunder med et kraftig og kontant trykk på bremsepedalen.
4. La kjøretøyet rulle fritt til måleverdien kommer frem i displayet (normalt etter ca. 10 meter).
5. Fortsett deretter med normal kjøring. Foreta en ny måling når bilen er kommet opp i en utgangshastighet på 50 km/t.

#### 2.2.2 Gjennomføring av friksjonsmåling på veg

Kontroller at friksjonsmålingen kan utføres på en trafikksikker måte. Bremsingen må ikke medføre fare for andre trafikanter på eller ved siden av vegen. Kjøretøyet skal bruke godkjent arbeidsvarsling, basert på SikkerJobbAnalyse.

Målingene bør utføres på en forholdsvis flat, rett strekning. Det bør måles i begge kjøreretninger, i alle kjørefelt. Målinger utføres normalt i hjulspor, men hvis det er mistanke om at det er glattere mellom sporene, skal det tas målinger der.

### 2.3 Dokumentasjon

Følgende data og måleverdier skal dokumenteres fra friksjonsmålingene. Det kan skje elektronisk, ved hjelp av skjema i kap. D2-R7 eller tilsvarende som gir samme opplysninger:

- Hvilken målebil som benyttes og hvem som utfører målingene
- Dato, tid og sted (vegnummer, hovedparsell, meter, retning, kjørefelt)
- Friksjonskoeffisient
- Værforhold, temperatur og føre på vegen

## 3 Kontinuerlige målere

### 3.1 Krav til kontinuerlige målere

TWO og ViaFriction skal kalibreres mot en referansemåler som Statens vegvesen godkjenner. Pr. i dag er OSCAR og RoAR5 godkjent som referansemålere. Målerne skal være kalibrert mht måling av distanse. Avviket skal ikke være mer enn +/- 2 meter på 1000 meter etter at kalibrering er utført.

Det skal benyttes målehjul som Statens vegvesen har godkjent.

Per i dag er Trelleborg T520 godkjent. Lufttrykk målehjul skal være 2 bar.

Kun datamaskin som er benyttet under kalibrering skal benyttes ved målinger senere i sesongen.

### 3.2 Gjennomføring av friksjonsmåling på veg

Det skal måles med fast slipp. Dersom det er mulig å sette slippprosenten skal 20 % velges. Målehastighet bør være ca. 60 km/t. Dersom man må velge en lavere hastighet som følge av fartsgrenser eller generelle kjøreforhold kan dette godtas, men måling med hastigheter under 20 km/t forkastes. Maksimal hastighet ved måling skal ikke overstige 75 km/t. Det måles normalt i indre hjulspor, men hvis det er mistanke om at det er glattere mellom sporene, skal det tas målinger der.

Det skal beregnes gjennomsnittsfriksjonsverdier for hver 20. meter. Dersom gjennomsnittet over en strekning på 20 meter ligger under gjeldende friksjonskrav må det gjøres tiltak. Bruer og andre kjente problempunkter med kortere utstrekning enn 20 meter vurderes særskilt. Her kan det være behov for tiltak selv om gjennomsnittsverdien for vedkommende 20-metersstrekning(er) er over kravet. Målemodus «punkt» (gjelder TWO) skal ikke benyttes til annet enn å dokumentere bar veg.

### Løs snø/slaps

Kontinuerlig måleutstyr kan gi meget lave verdier ved kjøring på løs snø eller slaps pga at målehjulet "flyter". Det bør utvises forsiktighet i forhold til vurdering av slike verdier, og evt. målinger under slike forhold skal merkes særskilt i målefila.

Retardasjonsmålere kan brukes under slike forhold.

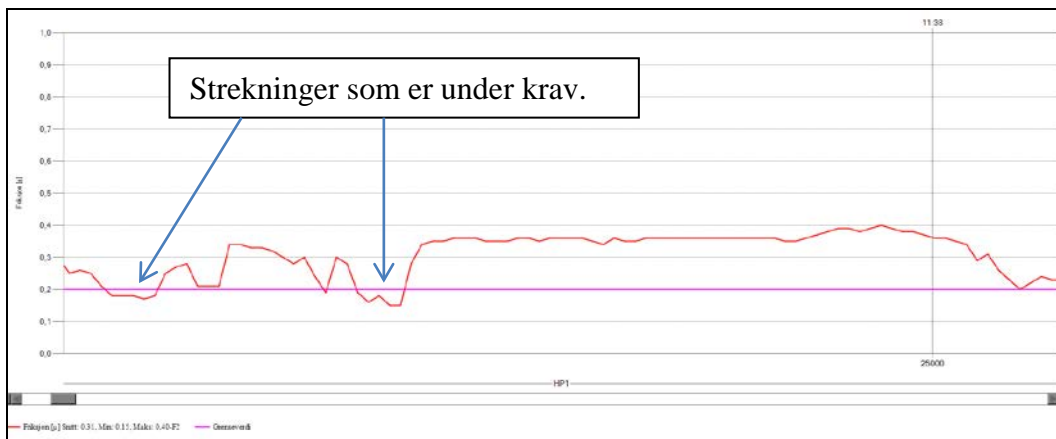
### 3.3 Dokumentasjon

Følgende data og måleverdier skal dokumenteres fra friksjonsmålingene:

Fil med friksjonsdata og tilhørende vegnettsdata inkludert dato og klokkeslett for start og slutt måling, og grafisk fremstilling.

Gjennomsnittsverdier over 20-meterstrekninger kan presenteres slik som i figuren under.

Har måleren mulighet til å ta bilder, skal disse inngå i dokumentasjonen. Det skal også framkomme hvilken bil som er benyttet og hvem som har utført målingene.



Eksempel på målinger over en strekning hvor hvert punkt på grafen representerer gjennomsnittlig friksjon over 20 meter. Friksjonskrav i dette eksemplet er 0,20.





## *Vedlegg 4 D2-ID9100a Ploger og annet vinterdriftsutstyr*

(Dette er en kopi av mal til dokument D2-ID9100a.  
Operatører må forholde seg til endelig versjon som er i kontrakten)



## D2 Tegninger og supplerende dokumenter D2-ID9100a Ploger og annet vinterdriftsutstyr

### Innhold

|       |  |   |
|-------|--|---|
| 1     | Spesielle krav til ploger (herunder også skjær, koster o.l.) .....               | 3 |
| 1.1   | Generelt om begrepet «plog».....   | 3 |
| 1.1.1 | Bredde.....  | 3 |
| 1.1.2 | Merking .....  | 4 |
| 1.1.3 | Monteringsdokumentasjon .....  | 4 |
| 2     | Spesielle vektbegrensninger eller andre begrensninger for spesifikke veger ..... | 4 |
| 3     | Breddedispensasjoner .....   | 5 |

#### OBS:

LISTEN SOM LIGGER BAK I DOKUMENTET, ER ET EKSEMPEL. LISTEN MÅ SKREDDERSYS FOR HVER KONTRAKT, BÅDE IFT FAKTISKE BREDDER KNYTTET TIL OG INNHOLD UNDER HVER DELOVERSKRIFT, PÅ BAKGRUNN AV INFORMASJON/LISTER INNHENTET FRA DISPENSASJONSMYNDIGHETEN OM HVORDAN KONKRETE SØKNADER VIL BLI BEHANDLET, OG HVA SOM ER MAKS BREDDE SOM VIL BLI TILLATT PÅ AKTUELLE VEGER. HUSK Å FÅ GJORT EN KONKRET VURDERING AV ALLE VEGER I KONTRAKTEN, OGSÅ DE SOM ER LISTET OPP I KAP. D2-S20.

DERSOM DEN «LENGSTE LISTEN» AV VEGER ER DE VEGENE DER DET IKKE VIL BLI GITT DISPENSASJON, AVSLUTTES DOKUMENTET SLIK:

#### «Ingen dispensasjon

For øvrige veger kan det ikke påregnes dispensasjon.»

, OG DA ALTSÅ UTEN AT DET KOMMER EN NY «BREDDEKATEGORI» ETTER DENNE.

HUSK AT OGSÅ G/S-VEGER ER VEGER, OG AT DISSE NORMALT SKAL INNGÅ I OVERSIKTEN UNDER DELOVERSKRIFTA «INGEN DISPENSASJON», JF. SLIK DET ER GJORT I EKSEMPELET, EVT. SOM I DEN ALTERNATIVE TEKSTEN OVER.

HUSK VIDERE AT OGSÅ RAMPER, RUNDKJØRINGER OG SIDEANLEGG O.L. ER VEGER, OG AT DISSE OFTE HAR EGEN HP. OPPLISTINGSFORMATET SOM ER FORESLÅTT UNDER, PRØVER Å TA HØYDE FOR DETTE PÅ EN ENKLEST MULIG MÅTE, MEN HVIS DET KAN VÆRE GRUNNLAG FOR TVIL OM HVA DEN ENKELTE OPPLISTEDE STREKNING OMFATTER, ELLER NOEN SLIKE «ARMER» HAR EGNE BREDDBESTEMMELSER, MÅ DISSE LISTES OPP SPESIELT)





## 1 Spesielle krav til ploger (herunder også skjær, koster o.l.)

### 1.1 Generelt om begrepet «plog»

I dette dokumentet er begrepet «plog» benyttet som begrep på alt tverrstilt vinterdriftsutstyr, samt også på annet vinterdriftsutstyr som av en eller annen grunn kan komme utenfor kjøretøyets venstre eller høyre side. Begrepet omfatter dermed også skjær, koster, strøpparat, o.l..

Ploger, skjær, koster, strøpparat og lignende er å forstå som utstyr i forhold til krav i «Forskrift om bruk av kjøretøy § 3-4». Det samme gjelder beholder for strømiddel el.l. når denne er del av strøpparat.

Kravene som i dette dokumentet er gitt til ploger, gjelder også for skjær, koster, strøpparat, o.l., så langt kravene er relevante.

#### 1.1.1 Bredder

For kjøretøy med plog som totalt ikke er bredere enn 2,55 m, kreves det ikke dispensasjon.

For kjøretøy med plog som totalt er bredere enn 2,55 m, kreves det dispensasjon.

Entreprenøren har ansvar for at nødvendige dispensasjoner er med under kjøring. Forutsetninger for utførelse av arbeidene på denne kontrakten finnes i oversikt til slutt i dette dokumentet. Det presiseres at inngått kontrakt ikke er dispensasjon.

For frontmonterte ploger der det er gitt dispensasjon ut over 3,50 m, skal bredden under transport være smalest mulig og aldri overstige 3,50 m.

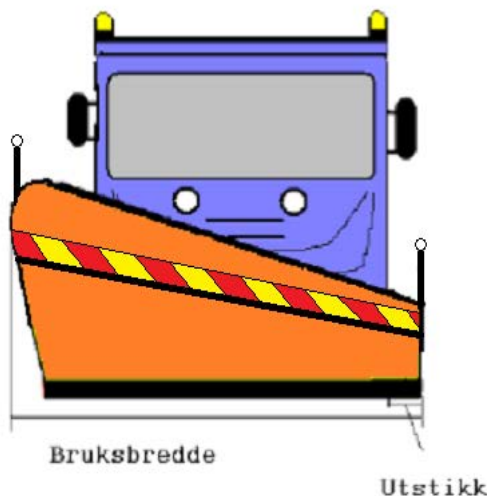
Sideplog skal ikke stikke ut over bredden til frontplog under transport.

Underliggende og bakmontert plog skal ikke stikke utenfor kjøretøyets sider under transport, dersom totalbredden da blir større enn 2,55 m.

Ved arbeid på vegbane, skal all justering av bruksbredde under arbeidsutførelsen utføres fra førerplass.

Bruksbredde defineres som den største bredde målt vinkelrett på kjøretøyets lengderetning når plogen er i bruk. Se figur nedenfor.

Tilsvarende måles transportbredden når plogen står i transportstilling. For underliggende og bakmontert plog gis det bare dispensasjon ved bruk, ikke for transport.



Fast utstikk på venstre side på frontmontert plog skal ikke overstige 30 cm for diagonalplog eller 50 cm for spissplog.

All kjøring med redskap som har utstikk ut over kjøretøyets bredde skal foretas med ekstra stor aktsomhet.

### 1.1.2 Merking

Det er krav om markeringslykt som markerer ytterkant av alle utstikk som stikker ut over kjøretøyets sider. Markeringslyktene skal ha en lysåpning på minst 15 cm<sup>2</sup> og gi hvitt lys framover, oransje lys til siden og rødt lys bakover. Lyset må ikke virke blendende og skal være godt synlig på en avstand av minst 150 meter. Markeringslyktene skal være plassert ytterst på utstikket og slik at de er godt synlig forfra og bakfra. Om mulig må overkant av merking og lykter ikke være høyere enn 2 meter over vegbanen.

Foran på plog skal det være refleks i hele plogens bredde, med unntak av evt. del av ploggen som alltid er skjult av kjøretøyet. Stripene skal være som i skilt 906H og skrå ned mot venstre i kjøreretningen. Høyden på det stripete feltet skal være 15 cm. Refleksen skal ha vekselvis røde og fluoriserende gulgrønne striper som tilfredsstillende kravene til retrorefleksjon i NS-EN 12899-1, klasse 3. Skadet, evt. slitt merking eller refleks skal erstattes med ny. Minst 90 % av refleksen skal være uskadd.

### 1.1.3 Monteringsdokumentasjon

Ved bruk av plog skal det framgå av kjøretøyets vognkort at innfestingen av ploggen er godkjent samt evt. begrensninger ved bruken. For uregistrert kjøretøy skal det foreligge tilsvarende dokumentasjon fra fabrikant.

## 2 Spesielle vektbegrensninger eller andre begrensninger for spesifikke veger

Veger med spesielle begrensninger er gitt i kap. A3. pkt. 7.X.

I tillegg gjelder disse spesielle begrensningene:

For "Miljøgater" i Norheimsund og Ytre Tysse tillates det ikke bruk av kjetting på arealer som kan skades, slik som belegningsstein/skiferheller og lignende.

| Veg   | Hvor                                   | Hva  |
|-------|--|--|
| Rv14  | Sentermoen sentrum                     | Flere delstrekninger med bredde 3,8 meter mellom kantstein |
| Rg14  | Sentermoen rådhus (HP204, km 1,234)    | Bredde 1,8 meter ved hushjørne                             |
| Fg29  | Fjordsund bru (HP02, km 1,246 – 1,298) | Bredde 2,0 meter mellom rekkverk                           |
| Fg280 | Åsbakken (HP01, km 1,590)              | Bredde 2,2 meter ved minnestein                            |
| Fg437 | Vik gangbru (HP03, km 1,61-1,74)       | Maks vekt 2,8 tonn, maks bredde 1,6 meter                  |
| Fg567 | Ås jernbaneundergang (HP07, km 4,32)   | Maks bredde 2,2 meter                                      |
| Fg680 | Haug undergang (HP200)                 | Maks bredde 2,3 meter, maks høyde 1,9 meter                |

### 3 Breddedispensasjoner

Til grunn for kontrakten ligger at entreprenøren får innvilget dispensasjon for de bredder som er gitt i denne oversikten. Dersom dispensasjonsmyndigheten i Statens vegvesen ikke innvilger dispensasjon for breddene i oversikten, behandles konsekvensene av dette iht. kontraktens bestemmelser.

Det kan ikke påregnes dispensasjon for strøpparat eller beholder for strømiddel.

#### **Inntil 4,50 meter**

Det kan påregnes dispensasjon inntil 4,50 m for ploger hvor bruksbredden kan varieres under arbeidsutførelsen (for eksempel sideplog) for følgende veger:

- Ev 6
- Rv 14

I tillegg kan slik dispensasjon påregnes for følgende delstrekninger:

- Ev 18, fra Storhaug (HP01, km 1,423) til Lilleås (HP04, km 4,321)
- Rv 23, fra X Rv 14 (HP01, km 0,003) til Storheitunnelen (HP03, km 3,456)
- Fv 46, fra X Rv 14 (HP01, km 0,005) til Kramvik stasjon (HP01, km 1,234)

#### **Inntil 3,50 meter**

Det kan påregnes dispensasjon inntil 3,50 m bruksbredde på frontplog, og samtidig sideplog med bredde inntil X,XX m for følgende veger:

- Øvrige riksveger
- Fv 12, 16 og 18

I tillegg kan slik dispensasjon påregnes for følgende delstrekninger:

- Ny del av Fv 15, som beskrevet i kap. D2-S20
- Fv 24, fra X Fv 18 (HP01, km 0,003) til Haugtun (HP01, km 1,357)

- Fv 26, fra Åshaugen (HP03, km 1,423) til Storemyr (HP05, km 4,321)

### **Inntil 3,00 meter**

Det kan påregnes dispensasjon inntil 3,00 m bruksbredde på frontplog, og samtidig sideplog med bredde inntil X,XX m for følgende veger:

- Fv 11, 30 og 31

I tillegg kan slik dispensasjon påregnes for følgende delstrekninger:

- Fv 15, med unntak av ny del beskrevet i kap. D2-S20
- Del av Fv 19 på Saltøy (hele HP03)
- Fv 24, fra Haugtun (HP01, km 1,357) til Skardalen (HP02, km 4,321)
- Resterende del av Fv 26

### **Ingen dispensasjon**

For g/s-veger kan det ikke påregnes dispensasjon.

Dispensasjon kan heller ikke påregnes for følgende veger/delstrekninger:

- Fv 234
- Del av Fv 345 på Saltholmen (hele HP04)

### **Inntil 2,70 meter**

For øvrige veger kan det påregnes dispensasjon inntil 2,70 meter bruksbredde på frontplog, og samtidig sideplog med bredde inntil X,XX m.

## *Vedlegg 5 D2-ID9300c Strøing med fastsand*

(Dette er en kopi av dokument D2-ID9300c.  
Operatører må forholde seg til versjonen som er i kontrakten)





## **D2 Tegninger og supplerende dokumenter**

### **D2-ID9300c Strøing med fastsand**

#### **Innhold**

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>Generelt om fastsandmetoden .....</b>       | <b>3</b> |
| <b>2</b> | <b>Spredemetode ved bruk av fastsand .....</b> | <b>3</b> |
| <b>3</b> | <b>Krav til sand.....</b>                      | <b>3</b> |
| <b>4</b> | <b>Bruksområde for fastsand .....</b>          | <b>4</b> |



## 1 Generelt om fastsandmetoden

Fastsand er en strømetode hvor varmt vann tilsettes sanden ved utstrøing på veg. Ved minusgrader i vegkroppen vil denne sanden feste seg til vegoverflaten og skape en høyere friksjon sammenlignet med strøing med tørr eller saltblandet sand. Varigheten av et fastsandtiltak vil normalt være betraktelig lengre enn ved strøing med tørr eller saltblandet sand.

## 2 Spredemetode ved bruk av fastsand

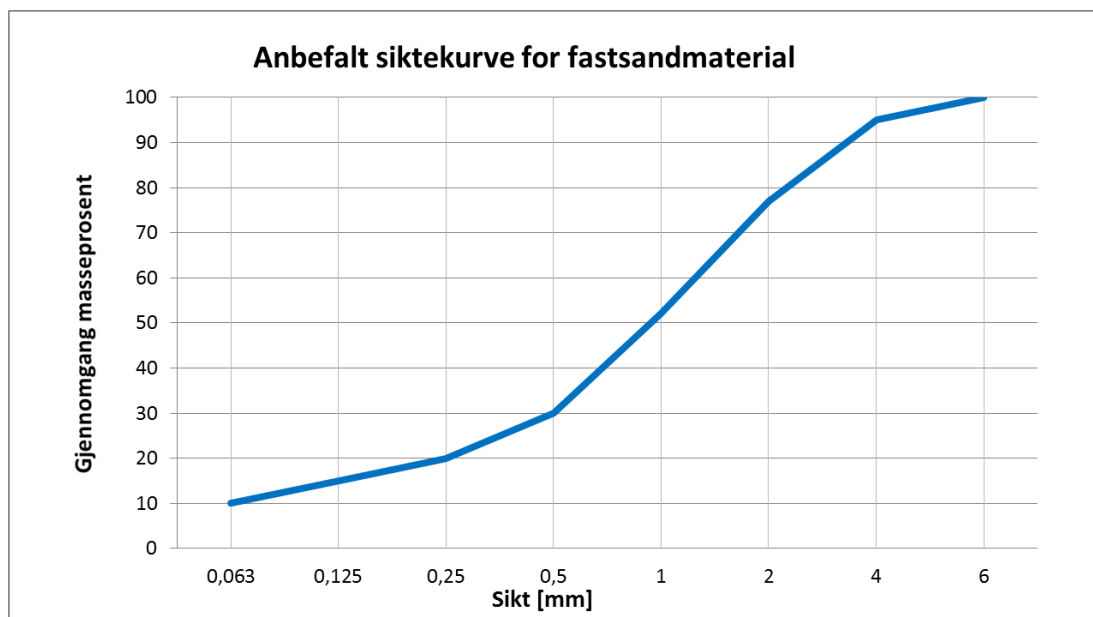
Ved bruk av fastsand skal det ved utstrøing av sand tilsettes varmt vann i henhold til anbefaling i tabellen under. Vannet skal holde en temperatur på ca. 95 °C. Det skal normalt strøs med 150 - 200 g/m<sup>2</sup> tørrstoff, med et utstyr som er utviklet for denne metoden. Strøbredde skal ikke overstige 3 meter, og optimal hastighet ved utstrøing er 25 km/t.

| Mengde tørr sand<br>[g/m <sup>2</sup> ] | Mengde vann<br>[g/m <sup>2</sup> ] |
|---|------------------------------------|
| 150                                     | 28                                 |
| 160                                     | 30                                 |
| 170                                     | 32                                 |
| 180                                     | 34                                 |
| 190                                     | 36                                 |
| 200                                     | 38                                 |

## 3 Krav til sand

Maksimal steinstørrelse skal ikke overstige 6 mm, og sanden skal ha ca. 10 % finstoff (andel mindre enn 0,063 mm).

Sanden skal være tørr og bør ha en temperatur over 0 °C. Sanden skal ikke være tilsatt salt. Strøsand bør kjøres inn på lager i god tid før frostperiodene, og skal lagres frostfritt.



| Sikt [mm]       | 0,063 | 0,125 | 0,25 | 0,5 | 1  | 2  | 4  | 6   |
|-----------------|-------|-------|------|-----|----|----|----|-----|
| Gjennomgang [%] | 10    | 15    | 20   | 30  | 52 | 77 | 95 | 100 |

Materialer bør ligge så nært op til den anbefalte siktekurven som mulig for best mulig effekt.

Nærmeste handelsvarebetegnelse vil være 0/4 mm, men justert slik at alt materiale skal passere 1,4D og ca. 10 % skal passere 63  $\mu$ m. Korngradering skal dokumenteres iht NS-EN 933-1.

#### 4 Bruksområde for fastsand

Fastsand har et bredt anvendelsesområde og vil normalt gi et bedre resultat enn strøing med tørr eller saltblandet sand. Selv om det beste resultatet normalt oppnås på et hardt snø- og isdekke, kan også metoden med fordel brukes på tynne ishinner.

Fastsand benyttes preventivt når det forventes friksjonsverdier under kravene. Videre benyttes metoden for å holde friksjonskravene i stabile perioder med kaldt vintervær med isete veger.

Metoden benyttes på fast snø eller is ved vegbanetemperatur under -1 °C, men ikke ved nedbør over 0,5 mm/t. Det er gunstig å legge ut fastsand i perioder med lav trafikk. Sanden får da mulighet for å fryse godt fast.

For veger som normalt skal holdes bare ved bruk av salt, kan fastsand benyttes som friksjonsforbedrende tiltak ved lave temperaturer når det ikke er mulig å bruke salt.

Fastsand kan også benyttes på g/s-veger, fortau og sideanlegg dersom forholdene er egnet.



*Vedlegg 6 D2-ID9300a Bruk av salt*

(Dette er en kopi av dokument D2-ID9300a.  
Operatører må forholde seg til versjonen som er i kontrakten)



## **D2 Tegninger og supplerende dokumenter**

### **D2-ID9300a Bruk av salt**

#### **Innhold**

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1</b>  | <b>Generelt om bruk av salt .....</b>          | <b>3</b>  |
| <b>2</b>  | <b>Krav til natriumklorid (NaCl).....</b>      | <b>4</b>  |
| <b>3</b>  | <b>Spredemetoder for salt.....</b>             | <b>4</b>  |
| <b>4</b>  | <b>Ulike hensikter med bruk av salt .....</b>  | <b>5</b>  |
| 4.1       | Anti-ising .....                               | 5         |
| 4.2       | Anti-kompaktering.....                         | 5         |
| 4.3       | De-ising.....                                  | 6         |
| 4.4       | Bruk av salt for frostsikring av strøsand..... | 6         |
| <b>5</b>  | <b>Bruk av salttabeller .....</b>              | <b>7</b>  |
| <b>6</b>  | <b>DkA .....</b>                               | <b>7</b>  |
| 6.1       | Salttabell for anti-ising DkA.....             | 8         |
| 6.2       | Salttabell for anti-kompaktering DkA .....     | 9         |
| 6.3       | Salttabell for de-ising DkA .....              | 9         |
| <b>7</b>  | <b>DkB .....</b>                               | <b>10</b> |
| 7.1       | Salttabell for anti-ising DkB .....            | 10        |
| 7.2       | Salttabell for anti-kompaktering DkB.....      | 11        |
| 7.3       | Salttabell for de-ising DkB .....              | 11        |
| <b>8</b>  | <b>DkC .....</b>                               | <b>12</b> |
| 8.1       | Salttabell for anti-ising DkC .....            | 12        |
| 8.2       | Salttabell for de-ising DkC .....              | 12        |
| <b>9</b>  | <b>DkD og DkE .....</b>                        | <b>13</b> |
| 9.1       | Salttabell for anti-ising DkD og DkE .....     | 13        |
| 9.2       | Salttabell for de-ising DkD og DkE.....        | 14        |
| <b>10</b> | <b>GsA.....</b>                                | <b>14</b> |
| 10.1      | Salttabell for anti-ising GsA .....            | 15        |
| 10.2      | Salttabell for anti-kompaktering GsA.....      | 15        |
| 10.3      | Salttabell for de-ising GsA .....              | 16        |



## **1 Generelt om bruk av salt**

Den overordnede hensikten med bruk av salt i vinterdriften er å opprettholde eller gjenopprette bar veg. Snø, slaps og is på ferdselsareal skal i hovedsak fjernes med mekaniske metoder. Det skal etterstrebes et lavt saltforbruk med lave saltdoseringer og muligheter for hyppig å kunne gjenta brøyte- og salttiltak etter behov.

I tillegg til saltbruk som er beskrevet under den enkelte vinterdriftsklasse, kan salt generelt brukes ifm. tunnelvask og ved fjerning av lokale isforekomster.

For vinterdriftsklassene DkD, DkE og GsB, og vinterdriftsklasse for sideanlegg, skal salt kun benyttes unntaksvis, kun iht beskrivelse i dette dokumentet, og dessuten begrenset til situasjoner der byggherren lokalt har godkjent bruk av salt. Dette vil kunne gjelde i overgangsperioder, på strekninger uten spesielle miljøutfordringer, og når ett eller få salttiltak kan erstatte flere sandtiltak.

For vinterdriftsklasse GsB og vinterdriftsklasse for sideanlegg gjelder i tillegg at salt generelt kan benyttes som anti-ising og de-ising på ferdselsareal med indikatorer, der kontrakten stiller krav om at slike areal skal være bare.

På vinterdriftsklasse GsB og vinterdriftsklasse for sideanlegg skjer dosering etter skjønn.



## 2 Krav til natriumklorid (NaCl)

Natriumklorid (omtalt som «salt» i dette dokumentet) kan leveres som steinsalt, vakuumsalt og sjøsalt.

| <b>Kvalitetskrav</b>   |                 |
|--|-----------------|
| Innhold av vann-uoppløselige stoffer, % av tørrvekt  | Maks. 1,0 %     |
| Totalt innhold av andre vann-oppløselige stoffer enn NaCl (for eksempel SO <sub>4</sub> , Ca, Mg), % av tørrvekt | Maks. 1,0 %     |
| Vanninnhold sjøsalt, % av tørrvekt   | Maks. 4,0 %     |
| Vanninnhold steinsalt, % av tørrvekt   | Maks. 1,0 %     |
| Vanninnhold vakuumsalt, % av tørrvekt  | Maks. 3,0 %     |
| Antiklumpemiddel, innhold av ferrocyanidkompleks   | Maks. 100 mg/kg |

For natriumklorid som legges på veg som tørt salt eller blir benyttet til befuktet salt gjelder følgende krav til kornstørrelse:

| <b>Siktstørrelse (mm)</b> | <b>Gjennomslipp vektprosent</b> |
|---------------------------|---------------------------------|
| 6,3                       | 100                             |
| 4                         | 80 - 100                        |
| 1                         | 20 - 100                        |
| 0,125                     | 0 - 5                           |

Korngradering skal dokumenteres iht. NS – EN 1235.

Gjenbruk av salt fra industriell virksomhet mv. eller bruk av andre midler med samme formål skal godkjennes av byggherren før bruk.

## 3 Spredemetoder for salt

Det er definert fire ulike spredemetoder for salt:

- Tørt salt
- Befuktet salt
  - Normalt 30 vekt-% befuktningsvæske, minimum 25 vekt-%.  
Ved andel befuktningsvæske over 30 % skal befuktningsvæsken være saltløsning
- Befuktet finkornet salt<sup>1</sup>
  - Salt til bruk som finkornet salt skal kunne passere et standard 4 mm sikt og minst 50 % av saltet skal kunne passere et standard 1 mm sikt.  
For øvrig gjelder krav som til befuktet salt.
- Saltløsning
  - Saltløsningen bør ha høyeste mulig saltkonsentrasjon og skal ha en løsningskonsentrasjon på minimum 20 vektprosent salt.

<sup>1</sup> Denne metoden omfatter også metoden omtalt som saltslurry

## 4 Ulike hensikter med bruk av salt

Salt kan brukes i vinterdriften ut fra følgende hensikter:

1. Anti-ising
2. Anti-kompaktering
3. De-ising

I tillegg kan salt brukes for å frostsikre strøsand. De ulike hensikter er beskrevet nedenfor.

### 4.1 *Anti-ising*

Salting på snø- og isfritt ferdselsareal (tørr, fuktig eller vått) for å unngå glatt veg på grunn av tilfrysing eller rimfrost.

#### Vær- og føreforhold

Typiske vær- og føreforhold som utløser behov for salttiltak som anti-ising er:

- Våt eller fuktig veg og synkende temperatur til under frysepunktet
- Fare for rimfrost (utfelling av dugg ved kuldegrader) på tørr veg
- Før underkjølt regn eller før regn på kald veg (under 0 °C)
- Smeltevann på kald veg/iskjøving
- Vann fra tunnelvask ol. på kald veg

#### Utførelse

Ved bruk av salt som anti-ising skal det brukes så lave doseringer som mulig. Dette krever et godt driftsopplegg med tilstrekkelig kapasitet.

Salttiltak skal utføres så tett opp til værhendelsen som mulig og eventuelt gjentas hyppig etter behov.

Ved salting på våt veg (sprut fra kjøretøy) vil det være stort salttap fra vegen og dermed kort varighet på salttiltaket. Det er da særlig viktig med tiltak tett opp til værhendelsen og hyppig gjentakelse ved behov. Økning av dosering vil ikke kunne hjelpe i en slik situasjon da store saltmengder også tapes fort fra vegen.

For å unngå stort salttap ved utstrøing skal ikke farten ved spredning være for høy. Anbefalt fart ved utstrøing er avhengig av spredemetode og utstyr. Farten ved utstrøing skal ikke være høyere enn anbefalt fra utstyrslleverandør.

### 4.2 *Anti-kompaktering*

Salting før, under og etter snøfall for å hindre kompaktering av snø og for å gjøre snøen lettere å fjerne mekanisk.

Det er viktig å presisere at det ikke skal saltes for å smelte snø, men at salt i forbindelse med anti-kompaktering kun er et hjelpemiddel for å gjøre snøen lettere å fjerne mekanisk.

Ved bruk av salt i forbindelse med snøvær er det svært viktig å tilstrebe hurtigst mulig opptørking av vegen for å unngå problemer med tilfrysing etter endt snøvær. Med hurtig opptørking reduseres behov for salting på et senere tidspunkt.

#### Vær- og føreforhold

Typiske vær- og føreforhold som utløser tiltak som anti-kompaktering er:

- I forkant av snøvær på våt, fuktig eller tørr veg
- Under snøvær

- Etter snøvær
- Ved drivsnø

#### Utførelse

Ved bruk av salt som anti-kompaktering skal det brukes så små doseringer som mulig. Dette for å hindre mye slaps og våt veg under og etter snøværet, samt sikre hurtigst mulig opptørking av vegen etter snøvær. Den viktigste forutsetningen for å kunne bruke små salt doseringer ved anti-kompaktering er hyppige brøytetiltak med god kvalitet (lite restsnø etter brøytetiltak).

Salttiltak skal utføres tett før snøværet for å redusere behovet for salting under selve snøværet.

Ved snø og slaps på vegen skal det brøytes før det saltes.

For å unngå stort salttap ved utstrøing skal ikke fart ved spredning være for høy. Anbefalt fart ved utstrøing er avhengig av spredemetode og utstyr. Farten ved utstrøing skal ikke være høyere enn anbefalt fra utstysleverandør.

Ved snøvær med lite nedbør som ikke kompakteres og danner snø-/issåle bør det vurderes ikke å spre salt.

### **4.3 De-ising**

Salting på snø- eller issåle for raskt å gjenopprette bar veg.

Ved tykk is- eller snøsåle saltes det ikke for fullstendig å smelte denne, men saltet hjelper til å bryte opp sålen slik at den lettere kan fjernes mekanisk ved brøyting og/eller høvling.

#### Vær- og føreforhold

Typiske vær- og føreforhold som utløser behov for salttiltak som de-ising er:

- Tynne ishinner på grunn av gjenfrysning / rimfrost
- Tykke ishinner på grunn av gjenfrysning, underkjølt regn eller regn på frossen veg
- Snøsåle (kompaktert snø)
- Is på grunn av smeltevann, tunnelvask ol.

#### Utførelse

Snø- eller issåle skal i størst mulig grad fjernes mekanisk. De-ising skal ikke utføres på tykkere snø- eller issåle enn 2 cm.

Løs snø eller slaps som følge av de-ising skal fjernes mekanisk.

For å unngå stort salttap ved utstrøing skal ikke farten ved spredning være for høy. Anbefalt fart ved utstrøing er avhengig av spredemetode og utstyr. Farten ved utstrøing skal ikke være høyere enn anbefalt fra utstysleverandør.

### **4.4 Bruk av salt for frostsikring av strøsand**

Salt kan blandes i strøsand for å hindre tilfrysing på lager, i strøsandkasser og i sprederen. Typiske mengder salt er 15 – 30 kg pr m<sup>3</sup> sand vurdert ut fra finstoffinnholdet i sanden, fuktighet og temperaturforhold.

## 5 Bruk av salttabeller

Tallene gitt i tabellene er veiledende og gitt ut fra en normalsituasjon. Doseringen må vurderes og tilpasses ut fra mengden snø, is eller vann på vegen, temperaturen, restsalt, tap ved utspredning, trafikkpåvirkning mv.

Det er gitt salttabeller med anbefalte doseringer for hver vinterdriftsklasse og for hver enkelt hensikt (anti-ising, anti-kompaktering, de-ising).

For saltløsning er det angitt dosering i g/m<sup>2</sup>. For omregning mellom g/m<sup>2</sup> og ml/m<sup>2</sup> saltløsning brukes en omregningsfaktor på 1,169 g/ml. Faktoren baseres på en saltløsning med en konsentrasjon på 20 % ved 0 °C.

For befuktet salt angir doseringen total spredemengde per m<sup>2</sup>, dvs tørt stoff + væske.

Tall i parentes betyr at spredemetoden ikke er anbefalt eller at salt normalt ikke vil være aktuelt under de gitte forhold.

Celler uten tallverdi betyr at spredemetoden ikke er godkjent under vedkommende forhold.

Alle temperaturer gitt i tabeller og tekst gjelder vegdekketemperaturer.

## 6 DkA

På veger med DkA skal salt brukes i henhold til tabellen under:

| Hensikt                  | Temperaturgrenser   |
|--------------------------|---|
| <b>Anti-ising</b>        | Salt skal benyttes til anti-ising. Normalt temperaturområde for bruk av salt er ned til -12 °C. Salt skal også benyttes under -12 °C, men da i samråd med byggherre.        |
| <b>Anti-kompaktering</b> | Salt skal benyttes til anti-kompaktering. Normalt temperaturområde for bruk av salt er ned til -12 °C. Salt skal også benyttes under -12 °C, men da i samråd med byggherre. |
| <b>De-ising</b>          | Salt skal benyttes til de-ising. Normalt temperaturområde for bruk av salt er ned til -12 °C. Salt skal også benyttes under -12 °C, men da i samråd med byggherre.          |

### 6.1 Salttabell for anti-ising DkA

Salting på bar vegbane (tørr, fuktig eller våt) for å unngå glatt vegbane på grunn av gjenfrysning eller rimfrost. Salting skal utføres tett opp til meldt værhendelse. Maks 2,5 timer før forventet værhendelse.

| Fare for  | Rimfrost                             | Tilfrysing                               | Tilfrysing                                      | Tilfrysing                                       | Tilfrysing                      |
|---|--------------------------------------|--|---|--|---------------------------------|
| <b>Værprognoser</b>   | Vegbane-temperatur under duggpunktet | Synkende temperatur                      | Synkende temperatur                             | Yr/regn/underkjølt regn (< 1 mm/t) (små mengder) | Regn/underkjølt regn (> 1 mm/t) |
| <b>Vegbaneforhold</b>   | Tørr veg                             | Fuktig vegbane (ikke sprut fra kjøretøy) | Våt vegbane (sprut fra kjøretøy) <sup>(1)</sup> | Frossen vegbane <sup>(2)</sup>                   | Frossen vegbane <sup>(2)</sup>  |
| <b>Saltløsning - utlagt væske g/m<sup>2</sup><sup>(3)</sup></b> |                                      |  |   |  |                                 |
| over -3 °C  | 15                                   | 20                                       | 30  | 40   | (60)                            |
| -3 °C - -6 °C   | 20                                   | 30                                       | (40)  | 40   | (60)                            |
| -6 °C - -12 °C  | 30                                   | 40                                       | (60)  | 40   | (60)                            |
| under -12 °C <sup>(4)</sup>                                     | (40)                                 | (60)                                     | (60)  |  |                                 |
| <b>Befuktet salt/slurry g/m<sup>2</sup></b>                     |                                      |  |   |  |                                 |
| over -3 °C  |                                      |  | 10  | 30   | 40                              |
| -3 °C - -6 °C   |                                      |  | (15)  | 30   | 40                              |
| -6 °C - -12 °C  |                                      |  | (20)  | 30   | 40                              |
| under -12 °C <sup>(4)</sup>                                     | (20)                                 | (30)                                     | (40)  |  |                                 |

<sup>(1)</sup> Vær oppmerksom på stort tap av salt fra vegen på våt vegbane. Viktig med tiltak tett opp til værhendelse og hyppig gjentakelse ved behov. Normalt vil det ikke forekomme våt vegbane ved lave temperaturer. Derimot kan dette oppstå på grunn av dårlig brøyting kombinert med mye salt.

<sup>(2)</sup> Underkjølt regn eller regn på frossen vegbane er sjeldne værhendelser som vil ha usikre prognoser, men som har potensiale for å skape svært vanskelige kjøreforhold. Dette tilsier at spredmengder bør være høye og det er her ikke hensiktsmessig å skille videre på temperatur på vegbanen.

<sup>(3)</sup> For omregning mellom g/m<sup>2</sup> og ml/m<sup>2</sup> saltløsning brukes en omregningsfaktor på 1,169 g/ml.

<sup>(4)</sup> Kun i samråd med byggherre.



### 6.2 Salttabell for anti-kompaktering DkA

Salting før, under og etter snøvær for å hindre kompaktering av snø. Hyppige og effektive brøytetiltak skal gjennomføres for å fjerne snø og slaps på vegbanen.

|   | Før snøvær        | Før snøvær | Snøvær | Etter snøvær |
|---|-------------------|------------|--------|--------------|
| <b>Vegbaneforhold</b>   | Tørr eller fuktig | Våt        |        |              |
| <b>Saltløsning - utlagt væske g/m<sup>2</sup><sup>(1)</sup></b> | 40                |            |        |              |
| <b>Befuktet salt/slurry g/m<sup>2</sup></b>                     | (15)              | 20         |        |              |
| <b>Tørt salt</b>  |                   |            | 5      | 10           |

<sup>(1)</sup> For omregning mellom g/m<sup>2</sup> og ml/m<sup>2</sup> saltløsning brukes en omregningsfaktor på 1,169 g/ml

### 6.3 Salttabell for de-ising DkA

Salting for å smelte snø og is som ikke lar seg fjerne mekanisk. Mekaniske tiltak skal gjennomføres for å fjerne slaps helt til bar veg er oppnådd.

| <b>Vegbaneforhold</b>   | Tynne isdekker og rimfrost | Tykke snø- og isdekker |
|---|----------------------------|------------------------|
| <b>Saltløsning - utlagt væske g/m<sup>2</sup><sup>(1)</sup></b> |                            |                        |
| over -3 °C.   | 20                         |                        |
| -3 °C - -6 °C.  | 40                         |                        |
| -6 °C - -12 °C.   | 60                         |                        |
| <i>under -12 °C<sup>(2)</sup></i>                               | (60)                       |                        |
| <b>Befuktet salt/slurry g/m<sup>2</sup></b>                     |                            |                        |
| over -3 °C.   | 5                          | 10                     |
| -3 °C - -6 °C.  | 10                         | 20                     |
| -6 °C - -12 °C.   | 20                         | 40                     |
| <i>under -12 °C<sup>(2)</sup></i>                               | (30)                       | (40)                   |
| <b>Tørt salt g/m<sup>2</sup></b>                                |                            |                        |
| over -3 °C.   | (5)                        | (10)                   |
| -3 °C - -6 °C.  | (10)                       | (20)                   |
| -6 °C - -12 °C.   | (20)                       | (40)                   |
| <i>under -12 °C<sup>(2)</sup></i>                               | (30)                       | (40)                   |

<sup>(1)</sup> For omregning mellom g/m<sup>2</sup> og ml/m<sup>2</sup> saltløsning brukes en omregningsfaktor på 1,169 g/ml.

<sup>(2)</sup> Kun i samråd med byggherre.

## 7 DkB

På veger med DkB skal salt brukes i henhold til tabellen under:

| Hensikt                  | Temperaturgrenser  |
|--------------------------|--|
| <b>Anti-ising</b>        | Salt skal benyttes til anti-ising ved temperaturer over - 10 °C.<br>Salt kan i sjeldne tilfeller benyttes under - 10 °C hvis perioden med lav temperatur har kort varighet (6-8 timer, eksempelvis nattestid).   |
| <b>Anti-Kompaktering</b> | Salt skal benyttes til anti-kompaktering ved temperaturer over - 6 °C og ved kortere perioder under - 6 °C, men forventes lengre perioder under - 6 °C skal ikke salt benyttes i forbindelse med snøvær.   |
| <b>De-ising</b>          | Det skal normalt ikke forekomme ishinner eller snø-/issåle på veger i DkB.<br>Hvis dette likevel har oppstått, brukes salt for å smelte eller for å lette den mekaniske fjerningen av snø og is.<br>Salt skal benyttes til de-ising på tynn is og rim ved temperaturer over - 10 °C.<br>Salt skal benyttes på tykk snø- eller issåle på grunn av kompaktet snø ved temperaturer over - 6 °C. |

### 7.1 Salttabell for anti-ising DkB

Salting på bar vegbane (tørr, fuktig eller våt) for å unngå glatt vegbane på grunn av gjenfrysning eller rimfrost. Salting skal utføres tett opp til meldt værhendelse. Maks 3 timer før forventet værhendelse.

| Fare for  | Rimfrost                             | Tilfrysing                             | Tilfrysing                                      | Tilfrysing                                      | Tilfrysing                      |
|---|--------------------------------------|--|---|---|---------------------------------|
| <b>Værprognoser</b>   | Vegbane-temperatur under duggpunktet | Synkende temperatur                    | Synkende temperatur                             | Yr/regn/underkjølt regn (<1 mm/t) (små mengder) | Regn/underkjølt regn (> 1 mm/t) |
| <b>Vegbaneforhold</b>   | Tørr veg                             | Fuktig vegbane (ikke sprut fra kj.tøy) | Våt vegbane (sprut fra kjøretøy) <sup>(1)</sup> | Frossen vegbane <sup>(2)</sup>                  | Frossen vegbane <sup>(2)</sup>  |
| <b>Saltløsning - utlagt væske g/m<sup>2</sup><sup>(3)</sup></b> |                                      |  |   |   |                                 |
| over -3 °C  | 15                                   | 20                                     | 30  | 40  | (60)                            |
| -3 °C - -6 °C   | 20                                   | 30                                     | (40)  | 40  | (60)                            |
| -6 °C - -10 °C  | 30                                   | 40                                     | (60)  | 40  | (60)                            |
| under -10 °C <sup>(4)</sup>                                     | (40)                                 | (60)                                   |   |   |                                 |
| <b>Befuktet salt/slurry g/m<sup>2</sup></b>                     |                                      |  |   |   |                                 |
| over -3 °C  |                                      |  | 10  | 30  | 40                              |
| -3 °C - -6 °C   |                                      |  | (15)  | 30  | 40                              |
| -6 °C - -10 °C  |                                      |  | (20)  | 30  | 40                              |
| under -10 °C <sup>(4)</sup>                                     | (20)                                 | (30)                                   |   |   |                                 |

<sup>(1)</sup> Vær oppmerksom på stort tap av salt fra vegen på våt vegbane. Viktig med tiltak tett opp til værhendelse og hyppig gjentakelse ved behov. Normalt vil det ikke forekomme våt vegbane ved lave temperaturer. Derimot kan dette oppstå på grunn av dårlig brøyting kombinert med mye salt.

(2) Underkjølt regn eller regn på frossen vegbane er sjeldne værhendelser som vil ha usikre prognoser, men som har potensiale for å skape svært vanskelige kjøreforhold. Dette tilsier at spredemengder bør være høye og det er her ikke hensiktsmessig å skille videre på temperatur på vegbanen.

(3) For omregning mellom  $\text{g/m}^2$  og  $\text{ml/m}^2$  saltløsning brukes en omregningsfaktor på 1,169 g/ml.

(4) Kun i samråd med byggherre.

### 7.2 Salttabell for anti-kompaktering DkB

Salting før, under og etter snøvær for å hindre kompaktering av snø. Hyppige og effektive brøytetiltak skal gjennomføres for å fjerne snø og slaps på vegbanen.

|   | Før snøvær        | Før snøvær | Snøvær | Etter snøvær |
|---|-------------------|------------|--------|--------------|
| <b>Vegbaneforhold</b>   | Tørr eller fuktig | Våt        |        |              |
| <b>Saltløsning - utlagt væske <math>\text{g/m}^2</math><sup>(1)</sup></b> | 40                |            |        |              |
| <b>Befuktet salt/slurry <math>\text{g/m}^2</math></b>                     | (15)              | 20         |        |              |
| <b>Tørt salt</b>  |                   |            | 5      | 5            |

(1) For omregning mellom  $\text{g/m}^2$  og  $\text{ml/m}^2$  saltløsning brukes en omregningsfaktor på 1,169 g/ml

### 7.3 Salttabell for de-ising DkB

Salting for å smelte snø og is som ikke lar seg fjerne mekanisk. Mekaniske tiltak skal gjennomføres for å fjerne slaps helt til bart i spor og bar kjørebane er oppnådd iht. tidskrav.

| <b>Vegbaneforhold</b>   | Tynne isdekker og rimfrost | Tykke snø- og isdekker |
|---|----------------------------|------------------------|
| <b>Saltløsning - utlagt væske <math>\text{g/m}^2</math><sup>(1)</sup></b> |                            |                        |
| over -3 °C.   | 20                         |                        |
| -3 °C - -6 °C.  | 40                         |                        |
| -6 °C - -10 °C.   | 60                         |                        |
| <b>Befuktet salt/slurry <math>\text{g/m}^2</math></b>                     |                            |                        |
| over -3 °C.   | 5                          | 10                     |
| -3 °C - -6 °C.  | 10                         | 20                     |
| -6 °C - -10 °C.   | 20                         | 40                     |
| <b>Tørt salt <math>\text{g/m}^2</math></b>                                |                            |                        |
| over -3 °C.   | (5)                        | (10)                   |
| -3 °C - -6 °C.  | (10)                       | (20)                   |
| -6 °C - -10 °C.   | (20)                       | (40)                   |

(1) For omregning mellom  $\text{g/m}^2$  og  $\text{ml/m}^2$  saltløsning brukes en omregningsfaktor på 1,169 g/ml.

## 8 DkC

På vegger med DkC skal salt brukes i henhold til tabellen under:

| Hensikt           | Temperaturrenser   |
|-------------------|--|
| Anti-ising        | Salt skal benyttes til anti-ising ved temperaturer over - 6 °C.  |
| Anti-kompaktering | Salt skal ikke benyttes til anti-kompaktering.   |
| De-ising          | Salt skal benyttes for de-ising på tynn is og rim ved temperaturer over - 6 °C .<br>Det skal ikke saltes på øvrig snø-/isdekke så lenge dette dekker hele vegbanen.<br>Ved snø-/isdekke på deler av vegbanen, skal salt benyttes til de-ising når temperaturen er over - 3 °C, ellers skal det brukes sand som strømiddel. |

### 8.1 Salttabell for anti-ising DkC

Salting på bar vegbane (tørr, fuktig eller våt) for å unngå glatt vegbane på grunn av gjenfrysning eller rimfrost. Salting skal utføres tett opp til meldt værhendelse. Maks 4 timer før forventet værhendelse.

| Fare for   | Rimfrost                             | Tilfrysing                               | Tilfrysing                                      | Tilfrysing                                    | Tilfrysing                      |
|--|--------------------------------------|--|---|---|---------------------------------|
| Værprognoser   | Vegbane-temperatur under duggpunktet | Synkende temperatur                      | Synkende temperatur                             | Regn/underkjølt regn (< 1 mm/t) (små mengder) | Regn/underkjølt regn (> 1 mm/t) |
| Vegbaneforhold   | Tørr veg                             | Fuktig vegbane (ikke sprut fra kjøretøy) | Våt vegbane (sprut fra kjøretøy) <sup>(1)</sup> | Frossen vegbane <sup>(2)</sup>                | Frossen vegbane <sup>(2)</sup>  |
| Saltløsning - utlagt væske g/m <sup>2</sup> <sup>(3)</sup> |                                      |  |   |   |                                 |
| over -3 °C   | 15                                   | 20                                       | 30  | 40  | (60)                            |
| -3 °C - -6 °C  | 20                                   | 30                                       | (40)  | 40  | (60)                            |
| Befuktet salt/slurry g/m <sup>2</sup>                      |                                      |  |   |   |                                 |
| over -3 °C   |                                      |  | 10  | 30  | 40                              |
| -3 °C - -6 °C  |                                      |  | (15)  | 30  | 40                              |

<sup>(1)</sup> Vær oppmerksom på stort tap av salt fra vegen på våt vegbane. Viktig med tiltak tett opp til værhendelse og hyppig gjentakelse ved behov. Normalt vil det ikke forekomme våt vegbane ved lave temperaturer.

<sup>(2)</sup> Underkjølt regn eller regn på frossen vegbane er sjeldne værhendelser som vil ha usikre prognoser, men som har potensiale for å skape svært vanskelige kjøreforhold. Dette tilsier at spredemengder bør være høye og det er her ikke hensiktsmessig å skille videre på temperatur på vegbanen.

<sup>(3)</sup> For omregning mellom g/m<sup>2</sup> og ml/m<sup>2</sup> saltløsning brukes en omregningsfaktor på 1,169 g/ml.

### 8.2 Salttabell for de-ising DkC

Salting for å smelte tynn is og rim ved temperaturer over -6 °C eller et snø- og isdekke på deler av vegbanen ved temperaturer over - 3 °C.

| Vegbaneforhold  | Tynne isdekker og rimfrost | Snø- og isdekke på deler av vegbanen |
|---|----------------------------|--------------------------------------|
| <b>Saltløsning - utlagt væske g/m<sup>2</sup><sup>(1)</sup></b> |                            |                                      |
| over -3 °C  | 20                         | 40                                   |
| -3 °C - -6 °C.  | 40                         |                                      |
| <b>Befuktet salt/slurry g/m<sup>2</sup></b>                     |                            |                                      |
| over -3 °C.   | 5                          | 10                                   |
| -3 °C - -6 °C.  | 10                         |                                      |
| <b>Tørt salt g/m<sup>2</sup></b>                                |                            |                                      |
| over -3 °C.   | (5)                        | (10)                                 |
| -3 °C - -6 °C.  | (10)                       |                                      |

<sup>(1)</sup> For omregning mellom g/m<sup>2</sup> og ml/m<sup>2</sup> saltløsning brukes en omregningsfaktor på 1,169 g/ml.

## 9 DkD og DkE

På veger med DkD og DkE kan salt brukes i henhold til tabellen under:

| Hensikt           | Temperaturgrenser  |
|-------------------|--|
| Anti-ising        | Salt kan benyttes til anti-ising ved temperaturer over - 3 °C i overgangsperioder                  |
| Anti-kompaktering | Salt skal ikke nyttes til anti-kompaktering  |
| De-ising          | Salt kan benyttes for de-ising på tynn is og rim ved temperaturer over - 3 °C i overgangsperioder. |

### 9.1 Salttabell for anti-ising DkD og DkE

Salting på bar vegbane (tørr, fuktig eller våt) for å unngå glatt vegbane på grunn av gjenfrysning eller rimfrost. Salting skal utføres tett opp til meldt værhendelse. Maks 5 timer før forventet værhendelse.

| Fare for  | Rimfrost                             | Tilfrysing                               | Tilfrysing                                      |
|---|--------------------------------------|--|---|
| <b>Værprognoser</b>   | Vegbane-temperatur under duggpunktet | Synkende temperatur                      | Synkende temperatur                             |
| <b>Vegbaneforhold</b>   | Tørr veg                             | Fuktig vegbane (ikke sprut fra kjøretøy) | Våt vegbane (sprut fra kjøretøy) <sup>(1)</sup> |
| <b>Saltløsning - utlagt væske g/m<sup>2</sup><sup>(2)</sup></b> |                                      |  |   |
| over -3 °C  | 15                                   | 20                                       | 30  |
| <b>Befuktet salt/slurry g/m<sup>2</sup></b>                     |                                      |  |   |
| over -3 °C  |                                      |  | 15  |



(1) Vær oppmerksom på stort tap av salt fra vegen på våt vegbane. Viktig med tiltak tett opp til værhendelse og hyppig gjentakelse ved behov.

(2) For omregning mellom  $g/m^2$  og  $ml/m^2$  saltløsning brukes en omregningsfaktor på 1,169 g/ml.

## 9.2 Salttabell for de-ising $DkD$ og $DkE$

Salting for å smelte snø og is ved vegbanetemperaturer over  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

| Vegbaneforhold  | Tynne snø- og isdekker |
|---|------------------------|
| <b>Saltløsning - utlagt væske <math>g/m^2</math></b><br>(1) |                        |
| over $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$                           | 20                     |
| <b>Befuktet salt/slurry <math>g/m^2</math></b>              |                        |
| over $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ .                         | 5                      |
| <b>Tørt salt <math>g/m^2</math></b>                         |                        |
| over $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ .                         | (5)                    |

(1) For omregning mellom  $g/m^2$  og  $ml/m^2$  saltløsning brukes en omregningsfaktor på 1,169 g/ml

## 10 GsA

| Hensikt                  | Temperaturgrense   |
|--------------------------|--|
| <b>Anti-ising</b>        | Salt skal benyttes til anti-ising ved temperaturer over $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .<br>Salt kan i sjeldne tilfeller benyttes under $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ hvis perioden med lav temperatur har kort varighet.   |
| <b>Anti-kompaktering</b> | Salt skal benyttes til anti-kompaktering ved temperaturer over $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ og ved kortere perioder under $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , men forventes lengre perioder under $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ skal ikke salt benyttes i forbindelse med snøvær.  |
| <b>De-ising</b>          | Det skal normalt ikke forekomme ishinner eller snø-/issåle på vegger i GsA.<br>Hvis dette likevel har oppstått, brukes salt for å smelte eller for å lette den mekaniske fjerningen av snø og is.<br>Salt skal benyttes til de-ising på tynn is og rim ved temperaturer over $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .<br>Salt skal benyttes på tykk snø- eller issåle på grunn av kompaktert snø ved temperaturer over $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ . |

Ved bruk av salt på  $g/s$ -areal får man minimal effekt av trafikk til nedbrytning av snø- eller issåle, opptørking eller omfordeling av salt. Salting på GsA krever derfor ekstra god mekanisk fjerning av snø og slaps med plog/fres og i tillegg evt. kost eller tilsvarende.

### 10.1 Salttabell for anti-ising GsA

Salting på bar overflate (tørr, fuktig eller våt) for å unngå glatt overflate på grunn av gjenfrysning eller rimfrost.

| Fare for  | Rimfrost                               | Tilfrysing          | Tilfrysing          |
|---|--|---------------------|---------------------|
| <b>Værprognoser</b>   | Overflate-temperatur under duggpunktet | Synkende temperatur | Synkende temperatur |
| <b>Overflateforhold</b>   | Tørr veg                               | Fuktig overflate    | Våt overflate       |
| <b>Saltløsning - utlagt væske g/m<sup>2</sup>(<sup>1</sup>)</b> |  |                     |                     |
| over -3 °C  | 15                                     | 20                  | 30                  |
| -3 °C - -6 °C   | 20                                     | 30                  | (40)                |
| -6 °C - -10 °C  | 30                                     | 40                  | (60)                |
| under -10 °C ( <sup>2</sup> )                                   | (40)                                   | (60)                |                     |
| <b>Befuktet salt/slurry g/m<sup>2</sup></b>                     |  |                     |                     |
| over -3 °C  |  |                     | 10                  |
| -3 °C - -6 °C   |  |                     | (15)                |
| -6 °C - -10 °C  |  |                     | (20)                |

(<sup>1</sup>) For omregning mellom g/m<sup>2</sup> og ml/m<sup>2</sup> saltløsning brukes en omregningsfaktor på 1,169 g/ml.

(<sup>2</sup>) Kun i samråd med byggherre.

### 10.2 Salttabell for anti-kompaktering GsA

Salting før, under og etter snøvær for å hindre kompaktering av snø. Hyppig og effektiv mekanisk fjerning skal hindre oppbygging av snøsåle.

|   | Før snøvær             | Snøvær | Etter snøvær |
|---|------------------------|--------|--------------|
| <b>Overflateforhold</b>   | Tørr, fuktig eller våt |        |              |
| <b>Saltløsning - utlagt væske g/m<sup>2</sup>(<sup>1</sup>)</b> | 40                     |        |              |
| <b>Befuktet salt/slurry g/m<sup>2</sup></b>                     | 20                     |        |              |
| <b>Tørt salt</b>  |                        | 10     | 15           |

(<sup>1</sup>) For omregning mellom g/m<sup>2</sup> og ml/m<sup>2</sup> saltløsning brukes en omregningsfaktor på 1,169 g/ml.

### 10.3 Salttabell for de-ising GsA

Salting for å smelte snø og is som ikke lar seg fjerne mekanisk. Mekaniske tiltak skal gjennomføres for å fjerne slaps helt til bar veg er oppnådd.

| Overflateforhold  | Tynne isdekker og rimfrost | Tykke snø- og isdekker |
|---|----------------------------|------------------------|
| <b>Saltløsning - utlagt væske</b><br><b>g/m<sup>2</sup><sup>(1)</sup></b> |                            |                        |
| over -3 °C.   | 20                         |                        |
| -3 °C - -6 °C.  | 40                         |                        |
| -6 °C - -10 °C.   | 60                         |                        |
| <b>Befuktet salt/slurry</b><br><b>g/m<sup>2</sup></b>                     |                            |                        |
| over -3 °C.   | 10                         | 10                     |
| -3 °C - -6 °C.  | 15                         | 20                     |
| -6 °C - -10 °C.   | 20                         | 40                     |
| <b>Tørt salt</b><br><b>g/m<sup>2</sup></b>                                |                            |                        |
| over -3 °C.   | (10)                       | (10)                   |
| -3 °C - -6 °C.  | (15)                       | (20)                   |
| -6 °C - -10 °C.   | (20)                       | (40)                   |

<sup>(1)</sup> For omregning mellom g/m<sup>2</sup> og ml/m<sup>2</sup> saltløsning brukes en omregningsfaktor på 1,169 g/ml.

## *Vedlegg 7 Tabeller for etterkontroll av strømengder*





## Vedlegg 7 Tabeller for etterkontroll av strømengder

### Sanding

Mengde: 200 g/m<sup>2</sup>  
Egenvekt strøsand: 1,6 tonn / m<sup>3</sup>

|                                    |      |      |
|------------------------------------|------|------|
| Volum sandbeholder, m <sup>3</sup> | 7    | 9    |
| => vekt strøsand, tonn             | 11,2 | 14,4 |

| Spreddebredde, m | Rekkevidde, km |    |
|------------------|----------------|----|
| 2                | 28             | 36 |
| 3                | 19             | 24 |
| 4                | 14             | 18 |
| 5                | 11             | 14 |
| 6                | 9              | 12 |

### Salting

Egenvekt salt (tørt), tonn/m<sup>3</sup>: 1,1

|                                    |     |     |     |     |     |     |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Volum saltbeholder, m <sup>3</sup> | 8   | 7   | 6   | 5   | 4   | 2   |
| => vekt salt, tonn                 | 8,8 | 7,7 | 6,6 | 5,5 | 4,4 | 2,2 |

### **Rekkevidde i km med 8 m<sup>3</sup> salt**

| Spreddebredde, m           | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Dosering, g/m <sup>2</sup> |     |     |     |     |     |     |
| 5                          | 587 | 440 | 352 | 293 | 251 | 220 |
| 10                         | 293 | 220 | 176 | 147 | 126 | 110 |
| 15                         | 196 | 147 | 117 | 98  | 84  | 73  |
| 20                         | 147 | 110 | 88  | 73  | 63  | 55  |
| 25                         | 117 | 88  | 70  | 59  | 50  | 44  |
| 30                         | 98  | 73  | 59  | 49  | 42  | 37  |

### **Rekkevidde i km med 7 m<sup>3</sup> salt**

| Spreddebredde, m           | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Dosering, g/m <sup>2</sup> |     |     |     |     |     |     |
| 5                          | 513 | 385 | 308 | 257 | 220 | 193 |
| 10                         | 257 | 193 | 154 | 128 | 110 | 96  |
| 15                         | 171 | 128 | 103 | 86  | 73  | 64  |
| 20                         | 128 | 96  | 77  | 64  | 55  | 48  |
| 25                         | 103 | 77  | 62  | 51  | 44  | 39  |
| 30                         | 86  | 64  | 51  | 43  | 37  | 32  |

### Rekkevidde i km med 6 m<sup>3</sup> salt

| Spredebredde, m<br>Dosering, g/m <sup>2</sup> | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 5   | 440 | 330 | 264 | 220 | 189 | 165 |
| 10  | 220 | 165 | 132 | 110 | 94  | 83  |
| 15  | 147 | 110 | 88  | 73  | 63  | 55  |
| 20  | 110 | 83  | 66  | 55  | 47  | 41  |
| 25  | 88  | 66  | 53  | 44  | 38  | 33  |
| 30  | 73  | 55  | 44  | 37  | 31  | 28  |

### Rekkevidde i km med 5 m<sup>3</sup> salt

| Spredebredde, m<br>Dosering, g/m <sup>2</sup> | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 5   | 367 | 275 | 220 | 183 | 157 | 138 |
| 10  | 183 | 138 | 110 | 92  | 79  | 69  |
| 15  | 122 | 92  | 73  | 61  | 52  | 46  |
| 20  | 92  | 69  | 55  | 46  | 39  | 34  |
| 25  | 73  | 55  | 44  | 37  | 31  | 28  |
| 30  | 61  | 46  | 37  | 31  | 26  | 23  |

### Rekkevidde i km med 4 m<sup>3</sup> salt

| Spredebredde, m<br>Dosering, g/m <sup>2</sup> | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 5   | 293 | 220 | 176 | 147 | 126 | 110 |
| 10  | 147 | 110 | 88  | 73  | 63  | 55  |
| 15  | 98  | 73  | 59  | 49  | 42  | 37  |
| 20  | 73  | 55  | 44  | 37  | 31  | 28  |
| 25  | 59  | 44  | 35  | 29  | 25  | 22  |
| 30  | 49  | 37  | 29  | 24  | 21  | 18  |

### Rekkevidde i km med 2 m<sup>3</sup> salt

| Spredebredde, m<br>Dosering, g/m <sup>2</sup> | 3   | 4   | 5  | 6  | 7  | 8  |
|---|-----|-----|----|----|----|----|
| 5   | 147 | 110 | 88 | 73 | 63 | 55 |
| 10  | 73  | 55  | 44 | 37 | 31 | 28 |
| 15  | 49  | 37  | 29 | 24 | 21 | 18 |
| 20  | 37  | 28  | 22 | 18 | 16 | 14 |
| 25  | 29  | 22  | 18 | 15 | 13 | 11 |
| 30  | 24  | 18  | 15 | 12 | 10 | 9  |

*Vedlegg 8 D2-IC0833a      Krav til kompetanse i vinterdrift*

(Dette er en kopi av dokument D2-IC0833a.  
Operatører må forholde seg til versjonen som er i kontrakten)



## Merknad:

Vegdirektoratet har besluttet at ordningen med obligatorisk vinterkurs med tilhørende eksamen for alt personell hos entreprenøren som er engasjert i vinterdrift, skal opphøre.

Ordningen erstattes med et opplegg hvor det i kontrakten stilles spesifiserte kompetansekrav til vinterdriftspersonell. Entreprenøren får ansvar for å vurdere kompetansebehov og kompetansenivå hos sine ansatte og gjennomføre nødvendig opplæring. Kompetansen hos vinterdriftspersonellet skal verifiseres gjennom en obligatorisk kompetanseprøve. Denne nye ordningen trer i kraft for driftskontrakt veg med oppstart høsten 2016 eller seinere.

Man ønsker å gjøre følgende presisering av krav til kompetanse for arbeidsledelse og utførende i dette vedlegget.

- Med arbeidsledelse mener man den vanlige arbeidsledelsen, og de utførende som også har ansvar for utkalling av andre utførende. Dvs. at de skal følge kompetansekrav som vist i pkt. 1 Styring av vinterdrift: Krav til kompetanse" i punktet "A Arbeidsledelse"
- Utførende som kun har ansvar for egen utkalling, skal følge kompetansekrav som beskrevet i " Pkt. 2 Utførelse av vinterdrift: Krav til kompetanse"

Generell oversikt over kompetansekrav er vist i tabellen under.

Merk også at alle, også de som ikke har salting i sin kontrakt, også har "Kapittel 8.1 Generelt om bruk av salt" i Rapport 369, i sitt pensum.

| <b>Personell</b><br>Krav til kompetansetest for personell med ansvar for egen utkalling er endret ift kap. D2-IC0833a (2015-10-26) | Vinterdrift:<br>Krav til kompetanse                           | Verifisering av kompetanse:<br>Kompetansetest |
|--|---|---|
| Arbeidsledelse<br>Personell som styrer vinterdrift   | Kap. C3, pkt. 8.3.3c<br>Rapport 369                           | A   |
| Utførende/ salting og Utførende<br>med ansvar for utkalling av andre utførende   | Som for arbeidsledelse<br>Kap. C3, pkt. 8.3.3c<br>Rapport 369 | A   |
| Utførende/ salting: Fører på bil/ maskin som strør salt<br>Gjelder også utførende med ansvar for egen utkalling                    | Kap. C3, pkt. 8.3.3c<br>Rapport 369                           | Us  |
| Utførende*: Fører på annen bil/ maskin enn bil/ maskin<br>som strør salt<br>Gjelder også utførende med ansvar for egen utkalling   | Kap. C3, pkt. 8.3.3c<br>Rapport 369<br>Kap. 8: Kun kap. 8.1   | U   |
| Manuelt praktisk arbeid  | Kun kontraktens<br>øvrige<br>kompetansekrav                   | Nei   |

*\*Utførende som normalt ikke salter, men som i gitte tilfeller kan komme til å utføre salting, eller vurdere behov for salting, skal gjennomføre kompetansetest Us.*





## **D2 Tegninger og supplerende dokumenter**

### **D2-IC0833a Krav til kompetanse i vinterdrift**

#### **Innhold**

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>Styring av vinterdrift: Krav til kompetanse .....</b>   | <b>2</b> |
| <b>2</b> | <b>Utførelse av vinterdrift: Krav til kompetanse .....</b> | <b>4</b> |
| <b>3</b> | <b>Opplæring i praktisk utførelse av vinterdrift .....</b> | <b>8</b> |

## 1 Styring av vinterdrift: Krav til kompetanse

Kravene gjelder personell i personellkategori «Arbeidsledelse»:

- A Arbeidsledelse
- Personell som styrer vinterdrift

Kravene gjelder også mannskap som er ansvarlig for egen utkalling og iverksettelse av tiltak i vinterdriften.

Personellet skal ha kompetanse som angitt nedenfor:

|   |
|---|
| A1 Rodeplanlegging og omdisponering av ressurser  |
| 1. Grunnlaget for rodeplanlegging (ressurser, vegnett, krav)  |
| 2. Rodeplan og ressurser  |
| A2 Overvåking og tolking av værprognoser  |
| 1. Grunnleggende tema innen meteorologi/klimatiske forhold (temperatur, fuktighet, duggpunkt, nedbør/nedbørstyper, vind, lufttrykk, varm/kaldfront, mm)   |
| 2. Relevante værprognoser (informasjonskilder, IT-system, innhold)  |
| 3. Værprognosenes innhold, inkludert prognosenes usikkerheter   |
| 4. Typiske værsituasjoner (som gir vanskelige kjøreforhold) mht å beslutte tiltak   |
| 5. Lokale forhold   |
| A3 Overvåking og tolking av data fra værstasjoner   |
| 1. Aktuelle værstasjoner/værdata (informasjonskilder, IT-system, værparametre)  |
| 2. Værparametrenes betydning for vinterdriften mht å beslutte tiltak  |
| 3. Grunnleggende tema innen vegforhold (vegbanetemperatur, lufttemperatur, duggpunktstemperatur, føreforhold, mm)   |
| A4 Overvåking av vegforhold   |
| 1. Aktuelle kilder for informasjon om vegforhold  |
| 2. Vegforholdenes betydning mht å beslutte tiltak   |
| 3. Kritiske strekninger for vinterdriften (hvor, problemstilling, behov for overvåking)   |
| 4. Spesielle trafikkforhold/trafikkvariasjoner med betydning for vinterdriften (rushtidstrafikk, fergestrekninger, utfartsdager, vinterarrangementer, mm)   |
| A5 Beslutning om tiltak og tidspunkt og utkalling   |
| 1. Aktuelle tiltak (metoder, sand/salt-typer, ploger, skjær, mm)  |
| 2. Grunnlag for å beslutte tiltak inkludert tidspunkt for iversetting   |
| 3. Effekt av ulike tiltak under gitte forhold for å kunne velge tiltak og tidspunkt for iverksettelse   |
| A6 Effekter: Framkommelighet, trafikkikkerhet og miljø  |
| 1. Virkningen av brøyting/høvling/strøing på føreforhold og dermed på framkommelighet, trafikkikkerhet og miljø (snømengde, løs/hard snø/is, friksjon)  |
| 2. Virkningen av øvrige vinterarbeider (brøytestikk, tining, etterrydding/sikt, bortkjøring av snø, renhold av skilt, fjerning av istapper og issvuller, avretting av telehiv, o.l.) på framkommelighet, trafikkikkerhet og miljø |
| A7 Tiltak under ekstraordinære værforhold (høy intensitet, lang varighet)   |
| 1. Relevante tiltak knyttet til ulike typer ekstraordinære værforhold   |
| 2. Kontraktens prosedyrer for håndtering av ekstraordinære værforhold   |

|   |
|---|
| <p>A8 Beste praksis under spesielle forhold (salting ved lave temperaturer, underkjølt regn, regn på frossen vegbane, framkommelighet i bakker for tunge kjøretøy, glatt is/snødekke ved nullføre, lett snønedbør ved lave temperaturer, m. fl.)</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ulike typer spesielle forhold og deres kjennetegn</li><li>2. Relevante tiltak/beste praksis knyttet til ulike typer spesielle forhold</li><li>3. Kontraktens prosedyrer for håndtering av spesielle forhold</li></ol> |
| <p>A9 Kompletterende vinterarbeider<br/>Brøytstikk, tining, rydding for sikt, annen rydding, bortkjøring av snø, renhold av skilt, fjerning av istapper og issvuller, avretting av telehiv, o.l.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Arbeidenes hensikt/formål</li><li>2. Relevante/aktuelle metoder, utstyr, prosedyrer, mm for arbeidene</li><li>3. Kontraktsmessige krav for arbeidene</li></ol>  |
| <p>A10 Informasjon til trafikanter</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Innrapportering av veg- og trafikkdata – hvilke data og teknisk metode</li></ol>  |
| <p>A11 Kontroll og dokumentasjon, mengde/GPS- og annen rapportering iht kontraktkrav</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Kontroll/dokumentasjon/rapportering (vite hvilken kontroll/dokumentasjon/rapportering som kreves)</li><li>2. Kontraktens prosedyrer for kontroll/dokumentasjon/rapportering (teknisk og innholdsmessig)</li></ol>   |

På detaljert nivå utgjøres kravene til kompetanse av innholdet i Statens vegvesens lærebok «Opplæring i vinterdrift for operatører», Statens vegvesens rapporter nr. 369.

## 2 Utførelse av vinterdrift: Krav til kompetanse

Kravene gjelder personell i personellkategori «Utførende» som utfører vinterdrift, men som styres av annet personell mht iverksettelse av tiltak:

Us Utførende/salting  
Personell som utfører vinterdrift:  
Fører på bil/maskin som strør salt (uansett vinterdriftsklasse)

U Utførende  
Personell som utfører vinterdrift:  
Fører på annen bil/maskin enn bil/maskin som strør salt

Personellet skal ha kompetanse som angitt nedenfor:

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Standard for vinterdrift</b> | U1 Standard for vinterdrift<br>1. Strategi og standard for vinterdrift<br>2. Standardkrav for vinterdrift<br>3. Standardkrav for egne oppgaver og sammenhengen mellom standardkravene og egne aktiviteter (kontraktsspesifikk kompetanse)  |
| <b>Overvåking og tolking</b>    | U2 Overvåking og tolking: Værprognoser<br>1. Grunnleggende tema innen meteorologi/klimatiske forhold (temperatur, fuktighet, duggpunkt, nedbør/nedbørstyper, vind, lufttrykk, varm/kaldfront, mm)<br>2. Hjelpemidler for å få informasjon om værprognoser (hva finnes, hvilken informasjon gis)<br>3. Værprognoser og ulike vær-situasjoner og deres betydning for vinterdrift<br>4. Lokale forhold                |
|                                 | U3 Overvåking og tolking: Data fra værstasjoner<br>1. Hjelpemidler for å få informasjon om værforhold fra værstasjoner (hva finnes, hvilken informasjon gis)<br>2. Værinformasjon og betydningen for vinterdriften   |
|                                 | U4 Overvåking og tolking: Informasjon om vegforhold/føreforhold<br>1. Friksjon, hvordan friksjon måles, og friksjonens effekt på framkommelighet og trafiksikkerhet<br>2. Føreforholdsbeskrivelse<br>3. Strekninger som er kritiske for vinterdriften<br>4. Spesielle trafikkforhold/trafikkvariasjoner med betydning for vinterdriften (rushtidstrafikk, fergestrekninger, utfartsdager, vinterarrangementer, mm) |



|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Beslutning</b>       | <p>U5 Beslutning: Tiltak (valg av metode og utstyr) og tidspunkt for tiltak</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Aktuelle tiltak (metoder, sand/salt-typer, ploger, skjær, mm)</li><li>2. Metoder/utstyr for ulike vegtyper under ulike vær/føreforhold</li><li>3. Effekt av ulike tiltak under gitte forhold for å kunne velge tiltak og tidspunkt for iverksettelse</li></ol>   |
| <b>Brøyting/høvling</b> | <p>U6 Brøyting/høvling Utstyr: Bæremaskin, plog og skjær</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bæremaskiner og deres bruksområder</li><li>2. Plogtyper og når de ulike typene skal benyttes</li><li>3. Skjærtyper og deres bruksområder</li><li>4. Utstyr for brøyting av gang/sykkelveger og fortau</li><li>5. Innstilling av plog/skjær: Montering og innstilling for å oppnå sikkerhet ved utførelse og best resultat på vegen</li><li>6. Bruksanvisningen for utstyret (kontroll, vedlikehold og bruk av utstyr) (kontraktsspesifikk kompetanse)</li></ol> |
|                         | <p>U7 Brøyting/høvling Utførelse</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Metoder/utstyr som nyttes på ulike vegtyper under ulike vær/føreforhold</li><li>2. Sikker arbeidsutførelse og godt resultat på vegen</li><li>3. Brøyting på vegger, gang/sykkelveger og fortau</li><li>4. God brøytepraksis når det gjelder hensyn til trafikk/trafikanter, skilt, avkjørsler, busslommer, parkerte kjøretøy, mm</li></ol>  |
|                         | <p>U8 Brøyting/høvling Arbeidsmiljø: Sikker jobb og trafikk sikkerhet</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sikker-jobb-analyse</li><li>2. Forhold med betydning for trafikk sikkerhet under utførelsen</li><li>3. Uønskede hendelser - rapportering</li><li>4. Bestemmelser vedrørende bruk av varsellys, lysmarkering, annen merking av utstyr (nasjonal kompetanse)</li><li>5. Bruksanvisningen for utstyret mht sikker bruk (kontraktsspesifikk kompetanse)</li></ol>  |
|                         | <p>U9 Brøyting/høvling Effekter: Framkommelighet, trafikk sikkerhet og miljø</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Virkningen av brøyting/høvling på føreforhold og dermed på framkommelighet, trafikk sikkerhet og miljø (snømengde, løs/hard snø/is, friksjon)</li></ol>   |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Friksjonsforbedring</b></p>           | <p>U10 Friksjonsforbedring Utstyr: Bæremaskin og strøpparat</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bæremaskiner for strøpparater</li> <li>2. Strøpparater og deres anvendelsesområder</li> <li>3. Utstyr for strøing av gang/sykkelveger og fortau</li> <li>4. Kalibrering og innstilling             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Innstilling av strøpparat for å oppnå sikkerhet ved utførelse og best resultat på vegen</li> <li>b. Kalibrering av strøpparat og kontroll av utlagt mengde</li> </ol> </li> <li>5. Bruksanvisningen for utstyret (kontroll, vedlikehold og bruk av utstyr) (kontraktsspesifikk kompetanse)</li> </ol> |
|   | <p>U11 Friksjonsforbedring Utførelse</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Strømaterialer og hvordan de virker</li> <li>2. Strømetoder og anvendelsesområder</li> <li>3. Effekten av ulike strømetoder på føreforhold og hvilke forhold som påvirker effekten, inkludert hva som skal til for å få optimal effekt av strøingen</li> <li>4. Metoder/utstyr som nyttes på ulike vegtyper under ulike vær/føreforhold</li> <li>5. Bruk av utstyret for å oppnå sikkerhet ved utførelse og best resultat på vegen</li> </ol>   |
|   | <p>U12 Friksjonsforbedring Arbeidsmiljø: Sikker jobb og trafikksikkerhet</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sikker-jobb-analyser</li> <li>2. Forhold som har betydning for trafikksikkerhet under utførelsen</li> <li>3. Uønskede hendelser - rapportering</li> <li>4. Bestemmelser vedrørende bruk av varsellys, lysmarkering, annen merking av utstyr (nasjonal kompetanse)</li> <li>5. Bruksanvisningen for utstyret mht sikker bruk (kontraktsspesifikk kompetanse)</li> </ol>  |
|   | <p>U13 Friksjonsforbedring Effekter: Framkommelighet, trafikksikkerhet og miljø</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Virkningen av strøing på føreforhold og dermed på framkommelighet, trafikksikkerhet og miljø (snømengde, løs/hard snø/is, friksjon, bruk av salt/sand)</li> </ol>  |
| <p><b>Kompletterende vinterarbeider</b></p> | <p>U14 Kompletterende vinterarbeider</p> <p>Brøytestikk, tining, rydding for sikt, annen rydding, bortkjøring av snø, renhold av skilt, fjerning av istapper og issvuller, avretting av telehiv, o.l.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dokumentert arbeidsforberedelse (gjennomgang av arbeidsoperasjonen, formål, krav, metoder, utstyr, sikkerhet, mm)</li> </ol>   |

Krav til kompetanse er differensiert for to de utførende personellkategorier (Us og U, jf. kap. C3, pkt 8.3.3c) på følgende måte:

**Personellkategori Us Utførende/salting**

Krav til kompetanse som beskrevet i kap. C3 og i dette dokumentet kap. D2-IC0833a. På detaljert nivå utgjøres kravene til kompetanse av innholdet i Statens vegvesens lærebok «Opplæring i vinterdrift for operatører», Statens vegvesens rapporter nr. 369.

**Personellkategori U Utførende**

Krav til kompetanse som beskrevet i kap. C3 og i dette dokumentet kap. D2-IC0833a. På detaljert nivå utgjøres kravene til kompetanse av innholdet i Statens vegvesens lærebok «Opplæring i vinterdrift for operatører», Statens vegvesens rapporter nr. 369, med følgende unntak: For strøing med salt (kap. 8 Salting) kreves kun kompetanse som gitt av kap. 8.1.

### 3 Opplæring i praktisk utførelse av vinterdrift

Opplæring i praktisk utførelse av vinterdrift skal ha følgende innhold tilpasset personellens oppgaver:

#### A) Brøyteutstyr

##### A1) Presentasjon av utstyr

- Gjennomgang av instruksjonsbok og samsvarserklæring for aktuelt utstyr
- Plogutstyret og innfestninger, krav til kjøretøy, aksellast, hydraulikk, lys osv.
- Bruksområder og farer
- HMS, ytre miljø, på/avmontering og sikring
- Betjeningspanel og riktig bruk av dette
- Innstilling av brøyteplate, skyvelinje på plogen og hvordan dette skal justeres
- Kvalitetssikring, dokumentasjon
- Hvordan oppdage at noe er feil/typiske feil på utstyret
- Renhold/lagring av hydraulikkopplinger, kontakter og lignende

Før bruk: Daglig kontroll av kjøretøy og plog

Under bruk: Hensyn i trafikken, sprut på skilter, med trafikanter, avkjørsler, osv.

Etter bruk: Renhold, smøring, HMS, slitasje/skadekontroll, vedlikehold (timer, daglig, sesong), sikker parkering/lagring i sesongen og etter sesongen

##### A2) Praktisk gjennomgang på bærekjøretøy/maskin

Kontroll av instruksjonsbok og samsvarserklæring i forhold merkingen på utstyret.

HMS - ved kontrollarbeider og daglig vedlikehold:

- Riktig bruk av utstyret, farer ved bruk av utstyret.
- Egen og andres sikkerhet, møtende trafikk og forbikjøringer, bussholdeplasser, G/S-veger og lignende.
- Varsellys, plassering, bruk og synlighet - Varsel- og infomerker

Bærekjøretøy (se kontrolliste for kjøretøyet)

- Påvisning av plassering på viktige komponenter
- Kontroll av bærekjøretøy (dekk, lys, innfestninger, hydraulikk, el-tilkoblinger mm)
- Sikkerhet ved til-/frakobling og sikker innfestning av plog
- Tillatt aksellast
- Generelt vedlikehold (rengjøring, smøring osv.)

Plogfeste og hydraulikk

- Gjennomfør kontroller ifølge kontrolliste

Plog, plogfeste og parallellogram

- Gjennomgang og kontroll / justering av høyde og skyvelinje på plogen samt transportfunksjon
- Sjekk for skader / tilstandskontroll (spesielt på vegstål, hydraulikksylindere og bufferstag)
- Funksjonstest, hvor og hvordan oppdage feil i funksjoner  
- Hva skal utføres under daglig / ukentlig vedlikehold

- Kontroll og etterstramming av festepunkter
- Kontroll for skader og slitasje
- Rengjøring (ømfintlige komponenter)
- Smøring
- Lagring av plog (sikkerhet, fastfrysing, tilkoblings-problemer ved mye snø, beskyttelse av kuplinger, el- kontakter, og lignende)

Hver deltager skal gjennomføre kontroll av skader/slitasje, til-/frakobling av pløgen og kontroll av riktig montering og skyvelinje.

## B) Strøutstyr

### B1) Presentasjon av utstyr

- Gjennomgang av Instruksjonsbok og samsvarserklæring for aktuelt utstyr
- Oversiktstegninger av sprederen, krav til kjøretøy, tyngdepunkt, hydraulikk, lys, o.s.v.
- Bruksområder, strøbredde, strømengde
- Krav til strømaterialer, Sand, salt, væske, befuktning,
- HMS, Ytre miljø (YM), Sikkerhet, Helse og Arbeidsmiljø (SHA). Bilder/tegninger av på/avmontering, lastsikring
- Betjeningspanel og riktig bruk av dette
- Innstilling, pulsgiver, kontroll av antall pulser bil/spreder
- Kontroll/kalibrering, mengde/bredde
- Kvalitetssikring, dokumentasjon
- Hvordan oppdage at noe er feil. Nødkjøring ved funksjonsfeil, og hva som skjer med vegavhengigheten.
- Renhold/lagring av hydraulikk kuplinger, kontakter og lignende

Før bruk: Daglig kontroll av kjøretøy og spreder

Under bruk: Grovkontroll av utstrødd mengde, HMS, ikke gå oppi når motor går, mm

Etter bruk: Renhold, smøring, HMS, slitasje/skadekontroll, vedlikehold (daglig, timer, sesong), sikker bortsetting i sesongen og etter sesongen

### B2) Praktisk gjennomgang på strøutstyret

Kontroll av instruksjonsbok og samsvarserklæring mot merkingen på utstyret

HMS - ved kontrollarbeider og daglig vedlikehold

- Riktig bruk av utstyret, farer ved bruk av utstyret.
- Egen og andres sikkerhet, møtende trafikk og forbikjøringer, bussholdeplasser, G/S-veger og lignende.
- Varsellys, plassering, bruk og synlighet - Varsel- og infomerker

### Kjøretøy

- Påvisning av plassering på viktige komponenter
- Kontroll av bærekjøretøy (dekk, lys, innfestninger, hydraulikk, el. tilkoblinger osv.)
- Sikkerhet ved montering/demontering og sikker innfestning av strøapparat (tyngdepunkt / akseltrykk)
- Generelt vedlikehold (rengjøring, smøring osv.)



### Strøpparat

- Kontroll av utstyr
- Gjennomgang av betjeningspanel og innstillinger - Kontroll av hastighetspuls på bil/utstyr
  - Kontroll/justering av høyde og vinkel på spredetallerken – Nødkjøringsfunksjon
- Sjekk for skader / tilstandskontroll (spesielt på tallerken)
- Vise kontroll og evt. kalibrering av spredemengde og spredebredde
- Funksjonstest, hvor og hvordan oppdage feil i funksjoner
- Hva skal utføres under daglig/ukentlig vedlikehold
  - Kontroll og etterstramming av festepunkter
  - Kontroll for skader og slitasje - rengjøring (ømfintlige komponenter) - smøring
  - Grovkontroll av spredemengde
- Lagring av strøpparat (sikkerhet, frostsikring, beskyttelse av kuplinger, el. kontakter, og lignende)

Hver deltager skal gjennomføre av/påsetting av strøpparatet (når spreder står i lasteplan) og kalibrering av hastighet, mengde og bredde.

### C) Høvling og rydding

Fører av veghøvel og ryddeutstyr skal gjennomgå opplæring i praktisk utførelse av vinterdrift på sine maskiner etter tilsvarende opplegg som beskrevet for brøyteutstyr.

### D) Andre oppgaver

Personell som utfører andre oppgaver skal gis en gjennomgang av oppgaven med aktuelle kontraktkrav og entreprenørens rutiner for arbeidet inkludert sammenhengen med andre oppgaver innen vinterdriften.

*Vedlegg 9 D2-IC0833a  
utførelse av vinterdrift*

*Dokumentasjon av opplæring i praktisk*



## Dokumentasjon av opplæring i praktisk utførelse av vinterdrift

### Innhold

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | Program.....                                | 2 |
| 2 | Oversikt over forelesere/instruktører ..... | 3 |
| 3 | Signert deltagerliste.....                  | 4 |
| 4 | Vedlegg .....                               | 5 |

Dette dokumentet skal nyttes ved dokumentasjon av gjennomføringen av opplæring i praktisk utførelse av vinterdrift i henhold til kap. C3, pkt. 8.3.3c.

Dokumentet skal sendes til byggherren i ELRAPP innen 1. november 2015.

- o -

Vi bekrefter at opplæring i praktisk utførelse av vinterdrift er gjennomført i henhold til kap. C3, pkt. 8.3.3c og kap. D2-IC0833a etter opplegg som beskrevet i dette dokumentets kap. 1, 2 og 3 med eventuelle vedlegg.

, den

stempel, underskrift

Organisasjonsnummer:

\_\_\_\_\_

Fullstendig firmanavn:

\_\_\_\_\_

Fullstendig adresse:

\_\_\_\_\_

Postnummer og -sted:

\_\_\_\_\_

Telefonnummer og kontaktperson:

\_\_\_\_\_

## **1 Program**

Opplæring i praktisk utførelse av vinterdrift er gjennomført i henhold til program som vist nedenfor.

[Entreprenøren skal i dette kapitlet beskrive hvordan opplæringen i praktisk utførelse av vinterdrift er gjennomført, samt program som viser dato, sted, tema, mm for gjennomføringen, bruk eventuelt vedlegg om nødvendig for å vise nødvendig informasjon.]



## 2 Oversikt over forelesere/instruktører

Følgende forelesere/instruktører er benyttet ved gjennomføring av opplæring i praktisk utførelse av vinterdrift:

| Foreleser/instruktør |             | Tema, maskin, utstyr,<br>e.a. | Signatur |
|----------------------|-------------|-------------------------------|----------|
| Navn                 | Fødselsdato |                               |          |
|                      |             |                               |          |
|                      |             |                               |          |
|                      |             |                               |          |
|                      |             |                               |          |
|                      |             |                               |          |
|                      |             |                               |          |
|                      |             |                               |          |

Listen over forelesere/instruktører skal underskrives av den enkelte foreleser/instruktør.



## 4 Vedlegg





Statens vegvesen  
Vegdirektoratet  
Publikasjonsekspedisjonen  
Postboks 8142 Dep 0033 OSLO  
Tlf: (+47 915) 02030  
publvd@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

**Trygt fram sammen**