



Statens vegvesen

## Salt SMART: Optimal vinterdrift

Arbeidspakke 3: Operasjonalisering av optimal vinterdrift med forslag til endringer i kontraktsformer og krav mm

VD rapport

Vegdirektoratet

Nr. 52



Vegdirektoratet  
Salt SMART prosjektet  
Vegteknologi  
11/11 2011

# VD rapport

## Tittel

Salt SMART: Optimal vinterdrift

## Undertittel

Operasjonalisering av optimal vinterdrift med forslag til endringer i kontrakter

## Forfatter

Knut Magne Reitan\*, Arnt Holberg, Kjell Joar Nykmark, Jostein Malmen m fl

## Avdeling

Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen

## Seksjon

Vegteknologiseksjonen

## Prosjektnummer

601945

## Rapportnummer

Nr. 52

## Prosjektleder

Pål Rosland

## Godkjent av

Åge Sivertsen

## Emneord

Vinterdrift  
Kontrakter  
Optimalisering

## Sammendrag

Arbeidspakke 1 har beskrevet god vinterdrift med redusert saltbehov. Arbeidspakke 2 har definert miljøsoner med behov for redusert saltforbruk. Håndbok 111 er revidert og fremmer nye krav drift og vedlikehold. Arbeidspakke 3 har beskrevet utfordringer med dagens kontraktssystem. Dette danner grunnlaget for denne rapporten om operasjonalisering av optimal vinterdrift. Den drøfter ulike kontraktsformer og innholdet i disse. Den fremmer forslag til endringer i kontraktsformer og krav, understøttet med kostnadskalkyler og beregnet saltreduksjon.

Antall sider 66

Dato 11/ 2011

# VD report

## Title

Salt SMART: Optimal winter maintenance

## Subtitle

Operationalization of the optimum winter maintenance with proposed changes

## Author

Knut Magne Reitan\*, Arnt Holberg, Kjell Joar Nykmark, Jostein Malmen etc

## Department

Traffic Safety, Environment and Technology Department

## Section

Road Technology Section

## Project number

601945

## Report number

No. 52

## Project manager

Pål Rosland

## Approved by

Åge Sivertsen

## Key words

Winter maintenance  
Contracts  
Optimization

## Summary

Salt SMART Work Package 1 has described good winter maintenance with reduced salt needs. Work Package 2 has defined environmental zones in need of reduced salt consumption. Håndbok 111 is revised and promoting new standards for operation and winter maintenance. Work Package 3 has described the challenges of the current contract system. This forms the basis for this report on the operationalization of the optimal winter maintenance. It discusses the various contract forms and contents. It proposes changes to the contract forms and requirements, supported by cost estimates and estimated salt reduction.

Pages 66

Date 11/11 2011

# Optimal vinterdrift

## Operasjonalisering av optimal vinterdrift med forslag til endringer i kontraktsform, kontraktsbestemmelser og insentiver for å oppnå en mer optimal vinterdrift

### Forord

Oslo, 11/11 2011

Totalforbruket av vegsalt i Norge har økt betydelig i de senere år. Bruk av salt kan skade innsjøer og grunnvann langs det saltede vegnettet i strid med vannforskriften. Vegetasjonen og økosystemer nær saltede veger kan også være utsatt for skader. Videre er kravet om god framkommelighet og trafikksikkerhet for vegtransporten av stor samfunnsøkonomisk betydning.

I Salt SMART har vi kartlagt sammenhengen mellom naturskader og bruk av vegsalt og vi har beskrevet hva vi forstår med god vinterdrift. I arbeidspakke 3 har Rambøll Management Consulting kartlagt kontraktene og undersøkt hvilke drivere som har gitt økt saltforbruk og økte kostnader. Videre har vi identifisert en rekke mulige elementer i styringsdokumenter og kontrakter som kan bidra til å lande en god vinterdrift som ikke er i strid med vanddirektivet, og som inneholder insentiver som kan optimalisere vinterdriften i forhold til miljø, trafikksikkerhet, framkommelighet og økonomi.

I denne rapporten har Knut Magne Reitan (Sivilingeniør Reitan AS) som hovedkonsulent operasjonalisert de elementene som kan skape en optimal vinterdrift. Det har avdekt problemer. En del elementer lar seg vanskelig operasjonalisere. Vi valgte derfor å gå videre med de elementene som lar seg operasjonalisere effektivt og som lar seg realisere i kravbaserte kontrakter med varierende byggherrestyring og i rene byggherrestyrte kontrakter. Vurderingene er blitt verifisert gjennom en rekke regneeksempler (samlet presentert i eget dokument fra Cowi). Denne rapporten gir dermed en anbefaling om hvordan ny kunnskap kan implementeres i framtidige kontrakter. Arnt Holberg (Brucon), Kjell Joar Nykmark (Cowi) Jostein Mamen (met.no) og Arne Kristensen (met.no) har bistått Knut Magne Reitan. Undertegnede har koordinert arbeidet.

Pål Rosland

Delprosjektleder

Arbeidspakke 3: Styring/policy



## Sammendrag

Saltforbruket i Norge har økt drastisk de senere årene og vesentlig mer enn i våre naboland. Årsakene til dette er flere og det arbeides på flere fronter for å tilstrebe en optimal vinterdrift uten at det skal gå på bekostning av gode kjøreforhold på veien.

I rapporter fra Rambøll er det kartlagt hva som finnes i driftskontraktene av insentiver for å påvirke en optimal bruk av salt. Videre har de utarbeidet en rapport om hvordan driftskontrakter, beslutningsstøtte og anbudsgrunnlag skal utformes for at vinterdriften skal utføres mest mulig optimalt og samfunnsøkonomisk. Konklusjoner fra disse rapportene har vært grunnlaget for de vurderingene som er gjort i denne rapporten.

Hensikten med denne rapporten er å se om identifiserte funn i Salt SMART lar seg operasjonalisere i en mer optimal vinterdrift, og se på hvilke tiltak som kan være aktuelt å innføre for å kunne gjennomføre en mest mulig optimal vinterdrift. Det er lagt stor vekt på å påvirke de miljømessige effektene uten at dette skal gå på bekostning av trafikksikkerhet og fremkommelighet.

Vi har sett på de grunnleggende føringene for dagens vinterdrift og diskutert forutsetninger som må være tilstede for å kunne gjennomføre en best mulig styring av vinterdriften. Her er utvikling av beslutningsstøttesystemet Vegvær og en vinter-/saltindeks viktige elementer. Videre må det arbeides med insentiver som gir motivasjon til å gjennomføre en bedre vinterdrift. Nødvendigheten av god kompetanse hos alle involverte parter er svært viktig. Det vises til det fortløpende arbeidet med å etablere opplæringstilbud innenfor drift- og vedlikeholds-fagene. Insentiver og kompetanse er også viktige forutsetninger for å komme i gang med FoU-aktiviteter.

Entreprenørenes kontor- og lagerfasiliteter preges av enkle og provisoriske løsninger i dag. Med 5 års tidshorisont på kontraktens lengde, vil det også være vanskelig for entreprenørene å etablere gode lokaliteter med god beliggenhet i forhold til vegnettet. Derfor mener vi at byggherren bør etablere kontor- og lagerfasiliteter som entreprenøren skal benytte i kontraktsperioden. Byggherren har bedre mulighet til å finne god og permanent lokalisering for bygninger og lagerarealer og vil gjennom dette både oppnå en mer optimal drift og lavere kostnader på grunn av lengre avskrivningstider. Om byggherren også velger å etablere blandeanlegg og lagertanker for saltløsning vil han sikre tilstrekkelig kvalitet og kapasitet på leveranse av saltløsning til kontrakten.

Dagens kontraktsområder er i hovedsak inndelt geografisk. Andre løsninger er vurdert, blant annet for å kunne spesialisere driften mot bestemte vegtyper eller utfordringer. Slike løsninger vil kunne åpne for mer spisskompetanse og spesialtilpasset utstyr til de konkrete utfordringene. Vi ser for oss muligheten for å etablere egne motorvegkontrakter, kontrakter for vinterdrift av høyfjellsveger og veier i værharde strøk og muligens egne gang-/sykkelvegkontrakter.

Dagens kontrakter er utviklet over en tiårs-periode og er basert på at det er resultatet ute på veien som Statens vegvesen som byggherre, kjøper. Hvordan resultatet oppnås er opp til entreprenør å bestemme. I denne perioden er kontrakten endret i retning av å oppnå en bedre risikofordeling mellom entreprenør og byggherre samtidig som saltforbruket har økt dramatisk. Kontraktsformen er fortsatt ikke god nok til å sikre tilfredsstillende styring av driften i mer miljøvennlig retning. Vi har derfor sett på hva som kan gjøres bedre med dagens driftskontrakter samtidig som vi har vurdert andre kontraktsformer.

Vi har sett på:

- Resultatbaserte kontrakter
- Driftskontrakter
- Kravbaserte kontrakter med varierende byggherrestyring
- Byggherrestyrte kontrakter

Resultatbaserte kontrakter er basert på at entreprenørens oppgjør er avhengig av om han har oppnådd foreskrevet standard innenfor kravene. Det er mulig å gjennomføre denne type kontrakt da kravene til entreprenøren i stor grad vil være de samme som for driftskontrakter. Oppgjørsformen gir imidlertid entreprenørene stor usikkerhet i forhold til inntekter og det vil stille store krav til byggherre å gjennomføre en rettferdig vurdering etter hver værhendelse av hvorvidt kravene er tilfredsstillende. Vi har konkludert med at denne kontraktsformen ikke vil føre til en mer optimal vinterdrift.

Dagens driftskontrakter har fått en bedre risikofordeling mellom entreprenør og byggherre enn opprinnelig funksjonskontrakt, men har foreløpig ikke en form som sikrer en optimal vinterdrift. Vi har foreslått en bedre oppfølging av kontrakten fra byggherrens side og å utvikle bedre insentiver i kontrakten for å motivere entreprenøren til optimale løsninger.

Kravbaserte kontrakter med varierende byggherrestyring bygger delvis på dagens driftskontrakter. Disse er supplert med spesifikke krav til utstyr, metoder og utførelse med mulighet for direkte styring av aktiviteter. Kravbaserte kontrakter gjør det mulig for byggherren å styre både hva slags utstyr og hvilken metode som skal benyttes og i ytterste konsekvens, når tiltak skal iverksettes. Kontraktsformen forutsetter at anbyder selv fastsetter enhetsprisene og at byggherren overtar det meste av risikoen knyttet til variasjoner i vinterværet. Prisene blir altså fastsatt gjennom konkurranse. Når byggherre kan overstyre entreprenøren med hensyn til tiltaksnivå vil dette avskrekke anbyder fra å sette urealistiske enhetspriser. Jo mer enhetsprisene speiler selvkost jo lavere risiko pådrar entreprenøren seg. En slik løsning der byggherre direkte kan påvirke driften kan skape noen konflikter i forhold til manglende oppnåelse av resultat. Det kreves derfor en klar beskrivelse av ansvarsforhold i situasjoner der byggherren overstyrer entreprenørens driftsopplegg. Vi ser for oss at en slik

styring primært skjer gjennom revisjon av vinterplanen, en vinterplan som anbyder leverer sammen med anbudet.

Vi mener at kravbaserte kontrakter med varierende byggherrestyring er den beste kontraktstypen for å kunne gjennomføre en optimal vinterdrift. Hva som kan være et riktig omfang av krav og styringsmuligheter må utredes og helst prøves ut i noen kontrakter. Vi anbefaler derfor å gå videre med kravbaserte kontrakter.

Byggherrestyrte kontrakter er innført fra høsten 2010 og er en oppsplitting av et kontraktsområde i flere mindre kontrakter og der byggherren overtar en del av oppgaven med koordinering av entreprenørene som hovedentreprenøren gjør i en ordinær driftskontrakt. Mindre kontrakter åpner muligheten for at også små entreprenører har kapasitet til å gjennomføre oppgaven og kan derfor åpne for flere interessenter og dermed større konkurranse. Risikoen for entreprenørene er liten og muligheten for byggherren til å styre driften er stor. Vi mener at denne kontraktstypen egner seg godt i områder hvor det er lite konkurranse mellom de store entreprenørene og anbefaler at det også satses videre på denne kontraktstypen.

Beregninger utført av Cowi viser at innenfor dagens kontraktsystem vil optimalt plasserte kontor- og lagerfasiliteter som eies og tilbys av Statens vegvesen, redusere både saltforbruket og driftskostnadene vesentlig. Videre viser beregningene at krav om å bruke optimalt plasserte kontor- og lagerfasiliteter som er eid av Statens vegvesen sammen med krav om bruk av saltløsning og krav om restriksjoner på bruk av befuktet salt og saltslurry, mer enn halverer saltforbruket i forhold til dagens kontraktsystem. I tillegg vil de samlede vinterkostnadene bli redusert med 30 %.

Det er også beregnet hvilke konsekvenser man får dersom det stilles krav til restsnømengde på vegen etter brøyting. Dagens slapseploger har kapasitet, dersom de brukes riktig, til å begrense restsnømengden til maksimalt 500 g pr m<sup>2</sup>. Feil innstilling og for høy brøytefart legger igjen mer snø som krever større saltmengder for å unngå gjenfrysing. Dersom en derimot benytter tilsvarende utstyr som er utviklet for flyplasser, kan restsnømengden reduseres til mindre enn 200 g pr m<sup>2</sup> og saltbehovet reduseres betydelig. Driftskostnadene øker også betydelig i og med at dette er kostbart spesialutstyr, men det anbefales at det eventuelt stilles krav om slike løsninger i miljøsoner.





# Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	9
2	Avgrensinger.....	9
3	Grunnleggende føringer .....	10
3.1	Miljøsoner .....	10
3.2	Optimal vinterdrift .....	10
3.2.1	Håndbok 111 (Hb111).....	11
3.2.2	Samfunnsøkonomiske føringer og pålagte krav .....	12
3.2.3	Optimal vinterdrift i miljøsoner .....	13
3.2.4	Sanntidsdata og automatisk dataopsamling .....	13
3.2.5	God vinterdrift .....	14
3.3	Operativ standard .....	14
3.4	Vegvær .....	16
3.5	Vinterindeks/Saltindeks .....	17
3.6	Insentiver og andre stimuleringsordninger .....	18
3.6.1	Oppgjørsformer .....	19
3.6.2	Forutsetninger .....	20
3.6.3	Positive kontra negative insentiver .....	21
3.6.4	Taktisk prising som oppgjørsform .....	23
3.6.5	Oppsummering .....	24
3.7	Kompetanse og opplæring .....	25
3.8	FoU .....	28
4	Faste anlegg.....	31
4.1	Bygninger og lagerplasser (veggarasjer) .....	31
4.2	Maskiner og utstyr .....	32
4.3	Rasteplassutstyr mm.....	33
5	Alternative områdeinndelinger .....	33
5.1	Aktuelle inndelinger .....	33
5.2	Vurderinger .....	35
5.2.1	Geografisk inndeling .....	35
5.2.2	Inndeling etter vegtyper .....	36
5.2.3	Inndeling etter vinterstrategi .....	37
5.2.4	Oppsummering .....	37
6	Utredning av aktuelle kontraktsformer.....	38
6.1	Resultatbaserte kontrakter .....	39
6.2	Dagens driftskontrakter (Funksjonskontrakter) .....	40
6.3	Kravbaserte kontrakter med varierende byggherrestyring .....	42
6.3.1	Fastsette fastpris og enhetspriser gjennom konkurranse .....	42
6.3.2	Vurdering og tildeling av tilbud .....	45
6.3.3	Styring av kravbaserte kontrakter med varierende byggherrestyring .....	49
6.3.4	Vurdering av kravbaserte kontrakter med delvis byggherrestyring .....	50
6.4	Byggherrestyrte kontrakter .....	53
6.5	Samlet vurdering av de fire kontraktstypene .....	56
6.6	Presentasjon av regneeksempler.....	61



## 1 Innledning

Vinterdrift er en svært sammensatt tjeneste. God vinterdrift forutsetter innsikt i hvilke metoder og utførelse (driftsopplegg) som gir den vegtilstanden som vegmyndighetene mener er optimal. Vi har undersøkt hvilke rammebetingelser som påvirker og legger til rette for dette. Vi har sett nærmere på hvordan ulike kontraktsformer danner ulike rammebetingelser. Vi ser at hensynet til miljø krever kontroll med hvordan vinterdriften utføres, fordi det er driftsopplegget som blant annet avgjør hvor mye salt som blir brukt i vinterdriften.

## 2 Avgrensinger

Vinterdrift har en del uheldige, skadelige effekter på miljøet og langt flere effekter enn det som er vurdert i etatsprosjektet Salt SMART. Dette prosjektet er avgrenset til skadelige effekter som følger av å bruke vegsalt. Dette igjen er begrenset til biologiske og kjemiske effekter i naturen, og effekt på vannkvaliteten. I denne rapporten har vi ikke sett på alternative kjemikalier til natriumklorid. Korrosjonskader på bilparken, vegkonstruksjoner og vegutstyr er heller ikke vurdert. Vi har tatt utgangspunkt i de restriksjonene Arbeidspakke 2 (Miljøkonsekvenser av salt og alternative metoder) har identifisert og formulert som miljøsoner og det Arbeidspakke 1 (Metoder for redusert saltbruk) oppgir som god vinterdrift, samt de funn Rambøll Management Consulting presenterer i Arbeidspakke 3 (Policy og styringsdokumenter). Ut over dette har vi som rådgivende ingeniører tatt med momenter vi mener er viktige.

Med hensyn til framkommelighet og trafikksikkerhet har vi tatt utgangspunkt i at disse forholdene blir ivaretatt optimalt når krav til tiltakstider blir overholdt iht. revidert Håndbok 111 (Standard for drift og vedlikehold av veger og gater). Kravene er imidlertid ikke optimalisert i forhold til skade på miljøet, siden eventuelle miljøkostnader ikke er hensyntatt i Håndbok 111 (Hb111). Salt SMART prosjektet har heller ikke utredet samfunnsøkonomiske kostnader relatert til miljø. Vi har derfor ikke kunnet vurdere driftskostnader opp mot miljøkostnader. Imidlertid stiller vanndirektivet og vannforskriften strenge krav til kvaliteten på overflatevann og grunnvann. Formålet til forskriften er å sikre en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene. Generelt skal vannforekomster som ligger langs vegnettet ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand. Videre er det et generelt gode om en svakt forurenset vannforekomst tilbakeføres til naturtilstand gjennom en mer optimal vinterdrift, det vil si til svært god vannkvalitet. Bedre gjennomført vinterdrift i henhold til Hb111 vil også gi bedre trafikksikkerhet. Det gir ytterligere økt nytte og er i samsvar med visjonen om null drepte og null hardt skadde.

Vi supplerer våre analyser med regneeksempler basert på kostandsmodeller presentert i egen rapport fra Cowi AS (2011). Kostandsmodellene tar utgangspunkt erfaringsbaserte reelle kostnader fra tre kjente driftskontrakter fra Akershus og Østfold. Disse må derfor ses på som regnestykker over hva vi tror driftskostnadene vil bli for ulike krav og ulike kontraktsformer.

### **3 Grunnleggende føringer**

I kapittel 4 og utover vil vi drøfte ulike kontraktsformer. Da vil vi stadig vende tilbake til sentrale begreper og føringer. I dette kapitlet drøfter vi disse. Hvordan kan bruk av miljøsoner redusere saltforbruket, hvordan oppnå optimal vinterdrift, hvordan dimensjonere operativ standard for de enkelte vegstrekninger, hvordan bruke beslutningsstøttesystemet Vegvær, hva er insentiver og hvordan kan de bli brukt, hvordan sikre kompetanse og opplæring og ikke minst hvordan legge til rette for FoU.

#### **3.1 Miljøsoner**

Miljøsoner er områder der den aktuelle vegsaltingen innebærer en risiko for naturskade. Det vil si skade på vegetasjon og vannforekomster. I forhold til vannforekomstene innebærer dette dårligere kvalitet enn god økologisk og kjemisk tilstand. Innføring av et driftsopplegg med et generelt lavere saltforbruk vil redusere belastningene og dermed antall områder med risiko for naturskade. Videre gir det grunnlag for å forbedre vannkvaliteten og gjenskape opprinnelig naturtilstand. Dette er et gode for miljøet.

Kart over miljøsoner sammen med andre miljørisikovurderinger danner grunnlag for ytre-miljø-planer (YM-planer). YM-planene definerer hvilke vegstrekning som skal være miljøstrekninger, det vil si strekninger med restriksjoner motivert ut fra miljøhensyn. I forbindelse med utslipp av salt gjelder dette i forhold til vegetasjon, innsjøer, grunnvann, private drikkevannskilder og vannverk. Byggherre skal blant annet ta utgangspunkt i YM-planene når han vurderer tiltak og hvilke krav som skal settes til vinterdriften. Hvor strenge krav og hvor omfattende tiltak som skal settes inn, skal stå i forhold til hvor mye saltforbruket skal reduseres. Forsterket bruk av mekaniske tiltak gir grunnlag for redusert bruk av vegsalt. Redusert bruk av salt reduserer også grunnlaget for fuktig saltholdig vegbane som igjen gir grunnlag for redusert spredning av saltholdige vanndråper som kan drive inn i tiliggende skogbryn og skade vegetasjonen. Utstyr for å fjerne slaps reduserer grunnlaget for sprut av saltholdig snøslaps, sprut som kan skade trær og busker som vokser nær inntil vegen.

Statens vegvesen vil eventuelt kunne presentere miljøsoner og miljøstrekningene i en web-portal. Portalen har et kartbasert brukergrensesnitt (GIS) hvor det er mulig å hente ut relevant beslutningsgrunnlag.

#### **3.2 Optimal vinterdrift**

Optimal vinterdrift oppstår når det er en balanse mellom framkommelighet, trafikksikkerhet og miljø, og når samfunnets nytte av god framkommelighet, tilfredsstillende trafikksikkerhet og godt miljø balanserer driftskostnadene. Dersom innføring av en mer kostbar vinterdrift skaper en enda større nytteverdi,

svarer det seg å velge denne løsningen ut fra et balansert samfunnsregnskap. Samfunnets behov for høy fremkommelighet er særlig knyttet opp mot vegstrekninger med stor trafikk. Å sikre meget god vinterdrift på slike veger vil derfor svare seg. Ulykker med dødelig utgang eller hardt skadde er kostbart for samfunnet. Å motvirke glatt veg og sikre ensartet føre vil derfor svare seg. God vannkvalitet og ønske om frisk vegetasjon langs vegen er knyttet opp til et moderat saltforbruk. Å motvirke vannforurensing vil derfor svare seg.

### 3.2.1 Håndbok 111 (Hb111)

Ved revisjon av Hb111 i 2010 ble det valgt forskjellige driftsstandarder for fem ulike driftsklasser, driftsklasser som dermed erstatter begrepene barveg, mellom-strategi og vinterveg. Se tabell 1.

Driftsklasse	DkA	DkB	DkC	DkD	DkE
Godkjent føreforhold i høyere driftsklasse er også godkjent føreforhold	Bar (tørr, våt)	Bar (tørr, våt) Hard snø/is tillates utenom spor i et begrenset tidsrom	Bar (tørr, våt) i mild periode med temperatur rundt 0°C Hard snø/is i kald periode	Hard snø/is	Hard snø/is
<b>Metode for friksjonsforbedring</b>	Strøing med salt skal nyttes som preventivt tiltak og for å opprettholde og gjenopprette bar veg.  I perioder hvor salt ikke kan nyttes, skal det strøs med sand.	Strøing med salt skal nyttes som preventivt tiltak og for å opprettholde og gjenopprette bar veg.  I perioder hvor salt ikke kan nyttes, skal det strøs med sand.	Strøing med sand skal nyttes på snø- og isdekke, også som preventivt tiltak.  Preventiv salting skal nyttes 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.  Så lenge det er snø/isdekke på deler av vegbanen, skal salt kun benyttes når dekketemperaturen er over -30C, ellers skal det brukes sand som strømiddel.	Strøing med sand skal nyttes på snø- og isdekke, også som preventivt tiltak.  Salting skal kun nyttes i henhold til spesiell beskrivelse for å forhindre glatt veg forårsaket av tynn is og rim.	Strøing med sand skal nyttes på snø- og isdekke, også som preventivt tiltak.  Salting skal kun nyttes i henhold til spesiell beskrivelse for å forhindre glatt veg forårsaket av tynn is og rim.

Tabell 1. Driftsklasser: Vinterdrift av veg skal gjennomføres etter driftsklasse for vegruter. Beskrivelse av driftsklassene samt hovedmetode for friksjonsforbedring i hver klasse er vist nedenfor. Kilde: Hb111 - Høringsutgave 23. mars 2010

I hver driftsklasse blir hensyn til framkommelighet og trafikksikkerhet ivaretatt optimalt. De fem driftsklassene speiler veger med ulike trafikkmengder, ulikt klima og ulike krav til friksjon samt ulike tekniske krav til snø og is. Driftsstandardene skal svare til optimal vinterdrift i forhold til framkommelighet og trafikksikkerhet. I praksis uttrykkes dette i ulike krav til syklustid for brøyting og friksjonsforbedring, samt tidskrav til å gjenopprette føreforholdet etter en værhendelse. På generelt grunnlag vil en kortere syklustid enn hva som er oppgitt i Hb111 overoppfylle standarden; noe som ikke er lønnsomt for samfunnet. Imidlertid tar standarden ikke hensyn til alle variasjonene som kan forekomme

mellom og på de enkelte vegrutene. En optimal vinterdrift må derfor måtte ta hensyn til faktiske forhold og utfordringer. Håndboka sier derfor at det skal fastsette en operativ standard for den enkelte vegstrekning. Den operative standarden skal tilby de vegfarende en ensartet standard med hensyn til trafiksikkerhet og framkommelighet.

Der forholdene til visse tider kan bli særlig vanskelige for vegbrukerne, kan det være nødvendig å heve kvalitetskravene, på den annen side vil budsjettmessige rammer kunne senke kravene. Operativ standard skal fastlegges ut fra vegens viktighet, trafikk, klima og miljø. I så måte sier håndboka at en bør bygge på risikovurderinger, da disse kan tilpasses det informasjons- og kunnskapsgrunnlag som til enhver tid foreligger. Jo bedre beslutningsgrunnlag, jo bedre risiko-vurdering.

Som nevnt inngår hensynet til miljø i den operative standarden. Miljøets evne til å tåle salt er sterkt varierende i Norge. Viktige miljøhensyn vil derfor kunne bli fanget opp i den operative standarden for de enkelte vegstrekninger.

### 3.2.2 Samfunnsøkonomiske føringer og pålagte krav

Norge har ikke definert forskriftskrav til trafiksikkerhet og framkommelighet. Visjonen null drepte og null alvorlig skadde legger imidlertid føringer for vinterdriften i forhold til trafiksikkerheten. Tilsvarende visjon er ikke formulert for framkommelighet. Men det er tatt i bruk samfunnsøkonomiske vurderinger for å beregne nytten av økt trafiksikkerhet og framkommelighet. Slike beregninger er blitt tatt hensyn til i Hb111. Men håndboka tar ikke hensyn til samfunnets kostnader som følger av vinterdriftens skader på miljøet. Slike miljøkostnader er heller ikke beregnet for norske forhold. Det anbefales at slike kostnader blir beregnet, slik at driftsklassene i Hb111 kan optimaliseres også i forhold til miljø. Kostnadene omfatter redusert økologisk verdi på vann og grunnvann, forringet kjemisk tilstand på drikkevann og skader på vegetasjon, samt en rekke andre skader knyttet til korrosjon. Derimot har EU og Norge definert krav til miljøkvalitet. EUs vanndirektiv er fulgt opp med vannforskriften i Norge. Vannforskriften setter tak på hvor mye vegsalt som kan bli brukt.

Salt SMART dokumenterer at begrenset bruk av salt har små eller ingen betydelige miljøkonsekvenser. Naturen mottar salt naturlig via nedbøren, mens bakken under marin grense inneholder atskillige mengder med salt. Når mengden utlagt vegsalt øker oppstår det endringer i naturen. Ved større mengder salt blir den økologiske tilstanden i vann og grunnvann endret. Dette kan være i strid med vannforskriften og EUs vanndirektiv.

En vinterdrift som medfører brudd på vannforskriften, er ikke forenlig med en vinterdrift som skal være optimal i forhold til framkommelighet, trafiksikkerhet og miljø. Først når kravene til miljøkvalitet blir overholdt er det aktuelt å

optimalisere vinterdriften i forhold til de tre målene. Det betyr at vinterdriften må være basert på et moderat forbruk av vegsalt.

### 3.2.3 Optimal vinterdrift i miljøsoner

Optimal vinterdrift utført i miljøsoner med særlige restriksjoner på saltbruken krever at nytten av et lavt saltforbruk blir verdsatt høyere enn normalt. I en miljøsoner vil det derfor svare seg å utføre vinterdriften slik at den forurenser mindre enn normalt. Innenfor rimelighetens grenser fører dette til at eventuelle høyere driftskostnader vil stå seg i balansen mellom økt kostnad og økt nytte.

Dersom vannforskriften overskrides i andre områder enn i definerte miljøsoner, vil særlige restriksjoner på saltbruken kunne bli innført. For å unngå at større deler av vegnettet blir underlagt miljøsoner, er det nødvendig å holde et moderat saltforbruk på de fleste vegstrekninger. Det er altså nyttig for samfunnet å begrense saltforurensningen.

Som vi innledet med i dette kapittelet bør en optimal vinterdrift balansere framkommelighet, trafikksikkerhet og miljø, og legge seg på et kostnadsnivå som balanser i forhold til samfunnets nytte av god framkommelighet, tilfredsstillende trafikksikkerhet og godt miljø. Det er ikke gitt at et framtidig driftsopplegg blir dyrere, siden dagens driftsformer kan generere ekstraordinære kostnader som følge av uheldig balanse mellom variable og faste kostnader, lang transport og gale beslutninger, og fordi framtidig driftsopplegg kan ta i bruk mer effektiv teknologi. Ut fra slike betraktninger vil en optimal vinterdrift bli billigere for samfunnet og i kronebeløp kanskje også rimeligere. For å oppnå dette er det nødvendig å innføre kostnytte-vurderinger i forhold til følgende: riktig salting til rett tid, rettidig og rett bruk av mekaniske tiltak, riktig antall maskiner, rett innsatsstyrke og rett bruk av andre presserende tiltak. For å oppnå en tilfredsstillende operativ standard er det videre påkrevd å gjennomføre risikovurderinger i forhold til beredskap, trafikksikkerhet, miljø og framkommelighet. Bare gjennom å skape en grundig forståelse av hva samfunnet vinner og taper ved ulike driftsopplegg, er det mulig å etablere en optimal vinterdrift.

### 3.2.4 Sanntidsdata og automatisk dataoppsamling

Vinterdrift er svært sammensatt. Riktig resept et sted er ikke riktig resept et annet sted. Hva som er riktig kan også diskuteres. Dette er ytterligere komplisert gjennom at været og trafikkmengden stadig varierer. I første omgang er det derfor viktig å måle lokale forhold ofte og nøyaktig. Det er viktig å dokumentere hvordan tilstanden på en vegstrekning varierer i tid og fra segment til segment i forhold til været, utførte tiltak, trafikkmengde osv. Dette vil gi grunnlag for å lage et beslutningsstøttesystem som gir presise prognoser for vær og føretilstand langs vegnettet basert på sanntidsdata fra værstasjoner, brøytebiler, saltebiler og biler som måler vegbanetemperatur og andre forhold langs vegbanen. Med

basis i risikovurderinger og kostnytte-vurderinger vil det videre være mulig å etablere et beslutningsstøttesystem som foreslår rett tiltak til rett tid. Dette beslutningsstøttesystemet arbeider Vegdirektoratet med å etablere. Det heter Vegvær.

### 3.2.5 God vinterdrift

I dag er det ikke mulig å etablere en optimal vinterdrift. Vi har ikke tilstrekkelig forståelse av hva samfunnet vinner og taper ved ulike driftsopplegg, særlig i forhold til miljøet. Men vi kan legge grunnlaget for en utvikling av vinterdriften mot optimale løsninger.

Salt SMART har på bakgrunn av egne funn beskrevet hva som bør betraktes som god vinterdrift med generell saltreduksjon. Denne standarden skal gjelde på vegstrekninger der det ikke er innført restriksjoner på saltbruken. Vi mener denne foreslåtte løsningen vil redusere behovet for vegsalt og legge grunnlag for å utvikle vinterdriften mot optimale løsninger. Salt SMART har også beskrevet hva god vinterdrift på en miljøstrekning bør være. På en miljøstrekning vil det være restriksjoner på saltbruken. Restriksjonene kan være strenge eller mindre strenge. Løsningen innebærer grundig mekanisk fjerning av snø utover det ordinære og med strenge eller meget strenge krav til restsnø. Dette vil redusere behovet for vegsalt. Når dette kombineres med krav til salting legger Salt SMART-prosjektet til grunn at saltforbruket kan holdes på et foreløpig forsvarlig nivå.

## **3.3 Operativ standard**

Driftsklassene i Hb111 tar ikke hensyn til alle variasjoner som kan forekomme mellom vegruter og langs en vegrute, og nødvendiggjør at det utvikles en operativ standard som tar hensyn til faktiske forhold og utfordringer på den enkelte vegrute.

Operativ standard skal tilby en ensartet standard med hensyn til trafiksikkerhet og framkommelighet. Derfor må kravene i Hb111 gjennomgås konkret i forhold til den enkelte vegrute for å fastlegge den operative standarden som skal gjelde lokalt. På vegruter eller steder hvor forholdene til visse tider kan bli særlig vanskelig for vegbrukerne, kan det være nødvendig å heve kvaliteten over den beskrevne standarden. Av budsjettmessige grunner kan det bli aktuelt å senke kravene for noen drifts- og vedlikeholdsarbeider.

Operativ standard skal fastlegges ut fra vegens viktighet, trafikk, klima og miljø. Det skal gjennomføres spesielle vurderinger for å identifisere særlige behov og nødvendige tilpasninger av kravene. Flere ytre faktorer vil kunne påvirke dimensjoneringen av innsatsfaktorene.



I arbeidet med å fastlegge operativ standard for de enkelte vegstrekningene kan det benyttes ulike tilnæringsmåter og metoder. Det anbefales å bruke risikovurderinger for dette formålet. Dette begrunnes med at risikovurderingene kan tilpasses det informasjons- og kunnskapsgrunnlag som til enhver tid foreligger. Denne metoden kan derfor alltid produsere et resultat selv om datagrunnlaget og kunnskap om sammenhenger er mangelfulle, fordi det *kan* gjøres kvalitative vurderinger basert på lokalkunnskap og ordinær kompetanse om drift og vedlikehold.

En ser i ulike sammenhenger at en velger barvegsstrategi for viktige vegruter. Det betyr ikke nødvendigvis at vegen er sterkt trafikkert. Å velge barvegsstrategi når slike veger er lavtrafikkerte gir ofte lite vellykkede resultater, spesielt der hvor en bare har rundsum som oppgjørsform. Der en har mengdeoppgjør for bruk av tørt salt, vil saltforbruket ofte være uforholdsmessig høyt. Mangel på trafikk må bli kompensert med økte mengder salt. I risikovurderingen bør en derfor legge inn saltforbruk som en "nedside".

Der en har en tilstrekkelig høy ÅDT vil fremkommeligheten ofte bli opprettholdt tilfredsstillende ved valg av barvegsstrategi i kombinasjon med oppgjør for bruk av tørt salt. Derimot synes det å være liten fleksibilitet med tanke på prioritering mellom vegruter. Ofte ser en at mindre veger har etablert en tilstrekkelig tilstand i forhold til den lokale standarden lenge før hovedferdselsårene. Dette spesielt med tanke på mekanisk snøfjerning. En bør vurdere i større grad å legge inn klare føringer i kontraktene med hensyn til strekninger som skal prioriteres, gjerne etter ÅDT. Dette vil kunne senke beredskapskostnadene, da entreprenøren kan legge opp til en mer fleksibel utnyttelse av maskinparken. Og ikke minst en lokal tilpasning i forhold til kapitalkostnader. Enkelt sagt vil en felles slutføring av hele vegnettet under ett brøytetiltak være vesentlig mer kostnadskrevende enn en mer trinnvis ferdigstillelse.

Ved valg av driftsklasse/ vinterstandard for et gitt vegnett vil ulike kostnadsbilder gjøre seg gjeldende. Omfanget på bruk av driftsressurser er i all hovedsak styrt ut fra to ulike scenarier. Det ene er ved snøfall som utløser tiltak, hvor en omfattende maskinpark i beredskap blir kalt ut for i første rekke å brøyte. Dette er i nærmere 90 % av vinterdriften en sovende styrke. Det andre scenariet er den nærmest daglige preventive saltingen. Her benyttes i stor grad en basisstyrke på skiftordninger, ofte med hovedentreprenørens egen maskinpark. Denne styrken vil også som regel utføre andre vinteroppgaver som ikke er tilknyttet snøfall og friksjonsforbedrende tiltak. For eksempel vask av kantstolper, supplering av brøytetikk, skiltvask, etc. I tillegg vil denne ressursen som regel vedlikeholde friksjonen på veger med vinterstandard, som høvling, komplettering av sandstrøing etc.

En annen ytre faktor som vil regulere oppbyggingen av ressurser/ beredskap er krav til bruk av metode. Dette kan gjerne springe ut fra et miljøhensyn. I dag ser vi økt bruk av tørrsalt og befuktet salt. Vi registrer at saltet ofte legges ut etter fast klokkeslett i stedet for etter behov. Kontraktsformene mellom byggherre og

entreprenør (og videre til eventuell underentreprenør) innehar ikke positive insentiver for styring mot utføring av tiltak til rett tid og med et redusert saltforbruk.

Vi ser at entreprenørene senket anbudsprisen av hensyn til konkurransen gjennom å øke rodelengdene. Lange roder reduserer muligheten for optimal drift. For lang saltrode fører til at preventiv salting må starte lenge før en værhendelse inntreffer for at saltbilen skal rekke over hele roden. For å sikre at det er nok salt igjen på vegen når behovet oppstår, må entreprenør øke saltdoseringen under utleggingen. Saltmengden er imidlertid en kostnad byggherre dekker. Dersom en hovedentreprenør har satt for lave priser for bruk av sine egne maskiner kan han kompensere for dette gjennom å legge saltet ut på tilsvarende måte.

Trussel om bøter dersom krevd standard ikke oppnås, er også med å øke saltforbruket. Vanligvis er det underentreprenørene som utfører tiltakene som også må betale bøkene og i og med at det er hovedentreprenørens som betaler for saltet vil en økt saltdosering, tror de fleste, være en enkel løsning for å sikre seg mot bøter.

Dersom kontrakten gir insentiv til hyppigere preventiv salting og bruk av saltløsning, vil kostnadene forflyttes fra beredskapskostnader over til hovedentreprenørens avskrivingskostnader. Risikoen og også mulighetene for økt gevinst blir her noe redusert for hovedentreprenøren. Derimot vil det faktiske resultatet trolig gjenspeiles i økt standard med et lavere forbruk av salt, i tillegg til økt fokus på mekanisk fjerning av snø ved tiltak. Noe som må til der en har definert miljøsoner i ulik grad.

Ved regulerbare poster i kontraktene vil det være mulig med klare insentiver for en lokal tilpasning både rettet mot konkrete viktige vegstrekninger, og også styring av metode der vegen går gjennom miljøsoner. En begrensning vil derimot være tilgjengeligheten for entreprenøren til saltlager, og blandeverk for løsning og andre kostnadskrevende faste installasjoner. Denne ulempen vil på det nærmeste elimineres ved for eksempel at byggherren holder slike fasiliteter.

### **3.4 Vegvær**

Vegvær er et beslutningsstøtteverktøy for å gi sikrere og langt mer presis værinformasjon og når det foreligger driftsdata også presis informasjon om føreforhold og vegtilstand. Slik beslutningsstøtte vil ha avgjørende betydning for en rettidig igangsettelse av tiltak og riktig dimensjonering av innsatsen.

Statens vegvesen vil i løpet av høsten 2011 legge Vegvær-løsningen ut for bruk hos utvalgte entreprenører. I oppstartfasen vil systemet bare vise værprognoser for nærmeste timer i et kartgrensesnitt hvor prognosene er relatert til vegnettet og værstasjoner. Den vil foreløpig ikke bygge på tilbakemeldinger fra entreprenørene. Denne enkle versjonen av Vegvær er betegnet Vegvær basis (nivå 1).

Når systemet etterhvert mottar detaljerte beskrivelser om lokale variasjoner og problemstrekninger (kuldegroper, fokkutsatte strekninger, strekninger der det erfaringsmessig blir glatt) samt strekningsvise driftsdata og vegbanetemperatur i sanntid vil prognosetiden bli sterkt utvidet, samtidig som den vil prognostisere forventet vegtilstanden (føre). Løsningen skal altså ta hensyn til utførte tiltak. En kan da dimensjonere tiltakene riktigere og ikraftsette tiltakene mer rettidig. Denne versjonen av Vegvær er betegnet Vegvær for operatører (nivå 2).

I starten vil Vegvær for operatørene ha betydelige forbedringspotensialer. Det er viktig på bred front å kartlegge og finne ut hva den reelle effekten av de ulike tiltak vil være under ulike værforhold med hensyn til fremkommelighet, trafikk-sikkerhet og miljø. Statens vegvesen planlegger i så måte å etablere enda en versjon av Vegvær som er betegnet Vegvær for forvaltning (nivå 3). Dette er nettopp en forskings- og utviklingsmodul som skal bli brukt til nevnte kartlegging og utviklingsarbeid.

Mens Vegvær for operatører vil være et beslutningsstøttesystem rettet mot den daglige driften, skal Vegvær for forvaltning være tilrettelagt for analyser og forsøk, samt gi økt forståelse til hvordan de ulike driftsoppleggene henger sammen med økonomi, resultater på veg og målene til fremkommelighet, trafikk-sikkerhet og miljø. Når ny kunnskap og nye hjelpemidler er blitt utviklet, blir den integrert i beslutningsstøttesystemet for operatørene. Målet er at Vegvær skal angi hva som er rett tiltak til rett tid.

Rettidig igangsetting av tiltak er en av de aller viktigste faktorene for en vellykket vinterdrift. Dersom tiltaket settes i gang for sent er risikoen svært stor for at fremkommeligheten og trafikk-sikkerheten svekkes og at miljøet vil lide på grunn av "hastetiltak" for å oppnå bar vegbane ved hjelp av salting. Slike hastetiltak vil også være kostnadsdrivende.

Ut fra dette anbefales at Vegvær utvikles til et fullverdig beslutningsstøtte-verktøy. Dette gjelder for alle kontraktsformer.

### **3.5 Vinterindeks/Saltindeks**

I flere av de nordiske land benyttes en klimaindeks som gir et bilde på hvor hard vinteren har vært sammenlignet med andre vintre. Denne benyttes til å beregne behovet for brøyte- og strøtiltak og i neste omgang forventede kostnader.

Også i Norge har det vært arbeidet med en "vinterindeks", men arbeidet stanset opp da en gikk over til fastpris på vinterdriften. Tiden er inne for å videreføre dette arbeidet nå.

I vinterdriften er bl.a. et mål å redusere saltforbruket til et "fornuftig" nivå i forhold til vinterforholdene, vegen og trafikken. Dette kan gjøres på flere måter, bl.a.:

- strengere retningslinjer for når salt kan benyttes:
  - o temperaturrenser
  - o nedbørsforhold
- valg av riktig metode
- riktig tidspunkt for salting
- krav til maks snømengde etter brøyteutstyr

Utfordringen er å komme fram til et "riktig" saltforbruk i løpet av en vintersesong når en tar hensyn til kostnader, trafikksikkerhet og miljø.

En har da mulighet for å kunne bøtlegge for høyt saltforbruk og belønne en ytterligere reduksjon av saltforbruket i forhold til et "riktig" forbruk i den aktuelle vinteren. Dette forutsetter at standardkravene er oppnådd.

For å kunne gjennomføre et slikt opplegg er en avhengig av å kunne justere sesongens "normalforbruk" ut fra værforholdene den aktuelle vinteren. I følge meteorologene er det fullt mulig å lage en modell basert på de klimadata som innhentes i dag. En tenker da på bl.a.:

- temperatursvingninger rundt 0 grader
- kuldemengde
- nedbør

Dette vil i første omgang bli en grov modell i og med at vi foreløpig har få værstasjoner og lite dokumentert kunnskap om situasjonen på vegnettet mellom værstasjonene. Modellen kan forbedres etter hvert som en får data fra flere værstasjoner og gjennomført termisk kartlegging av vegnettet.

### **3.6 Insentiver og andre stimuleringsordninger**

Generelt er et insentiv en hvilken som helst faktor som muliggjør eller motiverer til en spesiell handling eller er en årsak til at et valg foretrekkes framfor andre valg. Et insentiv i forhold til vinterdrift vil være en faktor som fører til at det benyttes optimale metoder sett fra samfunnets side for å tilfredsstille krav i kontrakten.

En oppgjørsform som innebærer for eksempel at byggherre betaler 450 kroner per tonn utlagt salt vil motivere til produksjon av den typen vinterdrift som er mest gunstig priset. Denne oppgjørsformen har derfor et betydelig element av å være insentiv for en bestemt metode.

Begrepet insentiv blir imidlertid ofte forbeholdt en ordning som belønner et ønsket resultat. Vi har valgt også å gjøre det her. Vi definerer derfor følgende stimuleringsystemer i vinterdriften:

- En oppgjørsform som er knyttet til innsats og som belønner produksjon av den enheten innsatsen måles i
- Resultatorienterte insentiver som belønner bedre kvalitet på vinterdriften som f eks oppnådd bedre rettidighet og bedre mekanisk snøfjerning.
- Resultatorienterte negative insentiver som sanksjoner dårlig kvalitet på vinterdriften.
- I tillegg har vi foretaksbot for alvorlige brudd på kontraktbestemmelsene.

### 3.6.1 Oppgjørsformer

Et anbud vil bestå av en anbudspris og andre elementer byggherre ber om. Anbudsprisen vil speile entreprenørens faste og variable kostnader, samt fortjeneste. Generelt består anbudsprisen av rundsum + eventuelt enkelte enhetspriser som skal multipliseres med en oppgitt mengde som skal være mest mulig realistisk for kontakten.

De prosessfordelte rundsum- og enhetsprisene er ikke nødvendigvis realistiske i forhold til oppgaven som skal utføres. Årsaken er taktisk prising. Entreprenøren kan velge å ha en forholdsvis jevn kontantstrøm inn gjennom hele året selv om den reelle arbeidsinnsatsen varierer. Dette oppnås gjennom å overføre for eksempel noe av vinterkostnadene til prosesser som utbetales jevnt gjennom hele året. Trafikkberedskap er en prosess som kan ha i seg kostnader som reelt sett tilhører andre prosesser.

I kapittel 6.2 omtaler vi dagens driftskontrakter (funksjonskontrakter). Per 2011 er det 43 eldre funksjonskontrakter der anbudsprisen for vinterdriften bare består av rundsummen. Fra 2008 kom det nye regler. Per 2011 er det i alt 78 nyere driftskontrakter der anbudsprisen for vinterdriften består av en rundsum, men en rundsum som tar høyde for at byggherre har forhåndsprisede prosesser multiplisert med en oppgitt mengde. Når byggherre evaluerer anbudene vurderer han anbudsprisen som er sammensatt av rundsummer, mengdebaserte summer og en sum som er et produkt av timepriser og mengder for mannskap og maskiner. Byggherren har forhåndspriset brøyting og høvling i kr/km, strøing med fastsand eller tørrsand i kr/tonn, strøing med tørt salt, befuktet salt eller slurry i kr/tonn og utlegging av saltløsning i kr/m<sup>3</sup>. Som nevnt over har de forhåndsprisede enhetene et element av å være insentiver, men er ikke et ekte insentiv slik vi definerer det fordi det ikke menes å være en belønning som direkte øker fortjenesten.

I kapittel 6.3 omtaler vi kravbaserte kontrakter med varierende byggherrestyring. Her vil anbudsprisen bestå av rundsum + enhetspriser primært oppgitt som kr/km for utført aktivitet multiplisert med en oppgitt mengde. Alle prisene blir fastsatt gjennom konkurranse. Byggherre vil gi fullt oppgjør for antall

enheter. Anbyder må derfor prise slik at han vinner konkurransen og har en god balanse mellom rundsum og enhetspriser.

Hensikten med at byggherre kan styre aktiviteten er todelt. Den skal dels virke avskrekkende slik anbyder opplever det minst risikofylt å la enhetsprisene speile selvkost, og dels gi byggherre anledning til fremme en mer ønsket vinterdrift. Som en del av et slikt tiltak kan byggherre ta i bruk positive insentiver. Slike insentiver vil gi en direkte økt fortjeneste. Beløpet trenger derfor ikke være så stort.

### 3.6.2 Forutsetninger

For å kunne utnytte belønning som stimulering for å oppnå optimal drift, må byggherren definere de resultatmål som er så viktige at insentiver kan tas i bruk for å oppnå målene. Taktisk prising, nevnt i eget punkt nedenfor, er en form for insentiv for å fremme bruken av optimale metoder. Andre former for insentiv finnes også uten at disse foreløpig er prøvd ut. Det gjelder derfor å skaffe seg erfaring for hvordan ulike insentiver slår ut. Derfor mener vi det er riktig å peke ut noen mål som det skal satses på.

Typiske resultatmål for vinterdriften kan være;

- Rettidig tiltak (ikke for sen og ikke for tidlig igangsetting)
- Syklustid for brøyting
- Syklustid for strøing
- Tid for gjenoppretting av godkjente førerforhold etter værhendelse

Når de viktigste målene er definert blir neste utfordring å definere et mål som representerer et nullpunkt hvorfra sanksjoner og insentiver skal beregnes. Dersom dette skal ha en hensikt kan ikke det beregningsmessige nullpunktet være standardkravet (Hb 111). Man må passe på at insentiver ikke bidrar til å oppnå et resultat som er bedre enn standarden, dersom en ikke har som mål å overoppfylle standarden i lys av f eks visjonen om null drepte og null alvorlig skadde eller et tilsvarende ønske om å påføre naturen minst mulig skade. Altså et mål om overoppfyllelse.

I en reindyrket resultatbasert kontrakt kan man se for seg betaling i forhold til anbudsprisen (en basisdel) + en bonusdel for godt utført arbeid. Konkurransen avgjøres på grunnlag av anbudets basispris, mens bonusdelen vil utgjøre entreprenørens fortjenestegrad. Basisprisen kan for eksempel være 70 % av anbudsprisen. Denne blir utbetalt uansett og dersom kontraktens krav tilfredsstilles fullt ut, kan de øvrige 30 % utbetales. Man kan også tenke seg flere trinn avhengig av dokumentert måloppnåelse. Til og med en utbetaling på 110 % av tilbudt pris kan tenkes dersom for eksempel oppgaven løses på en

miljømessig spesielt god måte. Modellen må bli tydelig spesifisert i anbudsdocumentet.

En slik modell kan være sårbar på flere måter. Det kan være krevende å bedømme objektivt om kontraktens krav er tilfredsstillende utført. Kriteriene må være forutsigelige og lite omtvistelige. Videre kan entreprenøren prise tiltaket så høyt at 70 % av tilbudsprisen egentlig tilsvarer 100 % av det han egentlig ville ha priset tiltaket med. Dette vil i så fall føre til økte tilbudspriser. På den annen side vil konkurransen gjøre en slik "kompensasjonsprising" mindre attraktiv. Mer om dette under kapittel 3.7 om kompetanse og opplæring. Videre vil det være en utfordring å sikre lik vurdering av oppnådd resultat fra byggherrens side. Med mer enn 100 byggherrerepresentanter som Statens vegvesen har i dag, varierer bedømmingen av sammenlignbare saker mye mellom områdene. Det må legges mye arbeid i å sikre lik behandling fra byggherrens side i alle kontrakter, uansett kontraktsform.

Modellen krever et kompetent kontrollkorps som skal fastsette bonusens størrelse ut fra grad av oppnådd resultat. I dag foreligger ikke et slikt kriteriesystem. Det må i så fall bli utviklet.

For å kunne lage robuste og forutsigelige insentivsystemer som kan aksepteres av alle parter mener vi at følgende forutsetninger må være på plass:

- Entreprenør må ha tilstrekkelig kapasitet og kompetanse om vinterdrift til å innfri de krav som vil utløse en belønning.
- Entreprenøren må ha automatisk dataoppsamling med sanntidshåndtering. Videre må Statens vegvesen kunne tilby et avansert beslutningsstøttesystem, det vil si Vegvær, som på objektivt grunnlag kan beskrive hva som vil kunne være riktige tiltak til rett tid i riktig omfang og likeså lage beslutningsgrunnlag som byggherre og entreprenør kan bruke til å vurdere resultatene av de ulike tiltakene.

En ekstrabonus i denne sammenhengen kan også være muligheten for forlengelse av kontrakten med 1 – 3 år.

### 3.6.3 Positive kontra negative insentiver

Insentiver kan være både positive og negative. I prinsippet er positive insentiver de beste, de viser anerkjennelse for utført jobb og de inspirerer til videre innsats. Negative insentiver er mer demoraliserende selv om de også bidrar til økt innsats for å få jobben gjort slik at kravene tilfredsstilles og bøter unngås.

#### Positive insentiver

Ideelt sett skulle det ikke være nødvendig å ha insentiver for at entreprenøren skal utføre den oppgaven og oppnå de resultatene som kontrakten krever. Av

flere grunner er ikke virkeligheten ideell, derfor kan insentiver være et virkemiddel for å få jobben gjort som forutsatt.

Hb111 definerer hva som er en samfunnsøkonomisk optimal standard. Dette gjenspeiles i kontraktens krav til standard på vegnettet. Kontraktens krav kan i tillegg være tilpasset det aktuelle vegnettet slik at den definerer en operativ standard som tar hensyn til lokale forhold. Denne operative standarden kan inneholde miljøkrav, i tillegg krav til fremkommelighet og sikkerhet. Byggherren ønsker dermed å få levert det beskrevne produktet, verken mer eller mindre. Det er derfor ikke noe ønske om å få et bedre produkt enn beskrevet.

Eventuelle positive insentiver vil dermed være mest aktuelle for å fremme gode løsninger i forhold til miljø så lenge dette ikke er et forpliktende krav i kontrakten. Her kan spesielt positive insentiver brukes dersom entreprenøren greier å redusere saltforbruket og samtidig opprettholde standarden. Også bruk av miljøvennlig utstyr, biler og maskiner med lavt utslipp og utstyr og metoder som gir optimale resultater kan være elementer som kan belønnes med positive insentiver.

Det kan også tenkes at innsats som gir en samfunnsøkonomisk gevinst resulterer i en form for bonus. For eksempel vil kortest mulig tid med glatt veg være positivt for trafikkantene. Dersom bar veg etter snøfall oppnås etter 1 time på en veg der kravet er for eksempel 4 timer betyr dette økt sikkerhet og fremkommelighet og dermed en samfunnsøkonomisk gevinst. Dersom resultatet i tillegg er oppnådd uten at det går på bekostning av miljøet, kan bonuser også være aktuelt i slike situasjoner.

Bonuser trenger ikke alltid å være i form av bedre betalt for tjenesten. Entreprenøren disponerer en maskinpark som har kapasitet til å ta unna de aller fleste oppgaver som oppstår. Dersom han bruker denne kapasiteten til å få jobben raskere utført under "normale" værhendelser, kan dette være en stor fordel for trafikkantene. Bonusen kan være at entreprenøren får tilleggsoppgaver som kan sysselsette hans ressurser i rolige perioder. Dette trenger ikke bety økte kostnader for byggherren.

### Negative insentiver

Her er det i hovedsak snakk om økonomiske virkemidler. Andre negative insentiver har vi vanskelig for å se for oss innenfor kontraktmessige forhold.

Negative insentiver eller sanksjoner er i noen tilfeller på sin plass. Det praktiseres i dagens kontrakter når kravene ikke er tilfredsstillt og virker stort sett oppdragende for å få gjennomført den avtalte standarden.

En utfordring er å finne riktig nivå på sanksjoner. De må stå i forhold til mangelen som er påpekt og konsekvensene av denne. Samtidig må den være så stor at sanksjonen koster entreprenøren mer enn gjennomføringen av et nødvendig tiltak.



### Mulige konflikter

Når arbeidet ikke utføres som forutsatt slik at standardkravet ikke blir nådd, risikerer entreprenøren å få bøter. Bøtenes størrelsesorden bør være slik at det ikke lønner seg ikke å utføre et nødvendig tiltak. Dette er imidlertid en medvirkende årsak til økt saltforbruk. Det er mer lønnsomt å bruke litt ekstra salt enn å få ei bot.

Det vil være en utfordring å etablere positive insentiver som er sterke nok og gir tilstrekkelig kompensasjon til å motvirke frykten for bøter.

#### 3.6.4 Taktisk prising som oppgjørsform

Taktisk prising forutsetter at byggherren fastsetter enhetspriser på mengdeoppgjør. Oppgjørsformen forutsetter en forholdsvis høy enhetspris på bruk av metode/utstyr som er optimal for oppgaven og en lav enhetspris på utstyr/metode som ikke ønskes benyttet. Taktisk prising er tatt i bruk på noen oppgaver i dagens driftskontrakter.

Taktisk prising fra byggherrens side kan gjøres for å oppmuntre entreprenørene til å velge den driftsformen som byggherren mener er best. Oppgjørsformen egner seg godt sammen med insentiver som belønner optimale tiltak utført til riktig tid og i riktig omfang. Oppgjørsformen må være slik at det er lønnsomt for entreprenøren å gjøre dette riktig, men samtidig ikke oppmuntre til et for stort antall tiltak.

Oppgaven til byggherren vil da være å definere hva han ønsker av tiltak, deretter etablere en oppgjørsform som oppmuntrer entreprenør til å gjøre tiltakene i riktig omfang ut fra de behovene som oppstår.

Et spørsmål kan være bruk av friksjonsforbedrende kjemiske midler. Hva ønsker vegeier å oppnå? En optimal metode er å benytte saltløsning, gjennomføre hyppige tiltak med lav dosering til riktig tid og med riktig kjørefart.

Saltløsning er egnet i de aller fleste tilfellene gjennom vinteren. Kun i forbindelse med snøfall kan befuktet salt eller saltslurry være bedre, men dette er også avhengig av kvaliteten på snøryddingen.

For å redusere saltforbruket kan byggherre gi oppgjør for 10 g salt pr m<sup>2</sup> pr tiltak i forbindelse med snøfall og 5 g/m<sup>2</sup> ellers, gjerne sammen med et krav om at salt bare kan legges ut som løsning eller befuktet salt. Dette vil oppfordre til bruk av saltløsning da det sjelden legges ut så små mengder med andre metoder. Videre vil et slikt oppgjør resultere i at entreprenøren sparer innkjøpskostnader og dermed tjener på det, dersom han bruker mindre salt. Bruker han mer vil det bety økte kostnader for ham uten at det kan belastes byggherren.

Dersom han legger ut 5 + 5 gram salt på to turer tjener han dobbelt så mye som om han legger ut samme mengde på en tur. Dette skulle oppmuntre til å bruke små mengder og flere turer.

En oppgjørsform basert på at det betales for 10 gram salt pr tiltak vil også oppmuntre til bedre brøyting med riktig utstyr og riktig brøytefart. Dersom brøytingen er dårlig med mye restsnø på vegen vil 10 gram salt være for lite til å oppnå bar veg. Risikoen er imidlertid at entreprenøren ikke greier å opprettholde standarden på vegen som følge av sitt driftsopplegg og at det dannes snø-/issåle som igjen medfører flere overfarter med salt for å oppnå bar veg igjen. Dette betyr økte kostnader for byggherren og fortjeneste for entreprenøren pga at han i utgangspunktet ikke har gjort jobben sin. For å avsløre slike situasjoner, kreves det kompetanse og oppfølging av byggherren.

Godtgjøring for utlegging av saltet kan være en kombinasjon av time- og km-pris. En realistisk timepris som dekker faste kostnader i tillegg til en km-pris som ikke fullt ut dekker de variable kostnadene. Alternativt kan km-prisen være tilnærmet 0 når farten er for høy under gjennomføring av tiltaket. Denne løsningen vil gjøre det mindre lønnsomt å kjøre for fort for å få mange km, men den hindrer ikke unødvendige tiltak.

Forutsetningen for et oppgjørssystem som dette er imidlertid et dataopp-samlingssystem som fungerer og at Vegvær er operativt. Kartlegging av unødvendige tiltak kan til en viss grad fanges opp i Vegvær, men her er man sannsynligvis avhengig av dokumentasjon ute på vegnettet i tillegg.

Teoretisk kan en slik modell fungere etter sin hensikt, men det må gjøres noen beregninger for å finne ut om det er lønnsomt for entreprenøren å ha mange og korte roder framfor lengre og færre selv om det betyr at han må bruke større saltmengder for å oppnå samme resultat og ha større utspreidningsfart for å rekke over en lengre rode.

Tilsvarende analyser kan man gjøre for sandstrøing og brøyting.

### 3.6.5 Oppsummering

Insentiver og hensiktsmessige oppgjørsformer kan være nyttige virkemidler i alle typer driftskontrakter. Men det er en utfordring å måle sluttresultatet slik at rett insentiv blir gitt. Systemet må være objektivt. Insentivsystemer som belønner godt sluttresultat er ressurskrevende og krever en betydelig kontrollinnsats av byggherren. Da er det enklere å belønne selve driftsopplegget. Har entreprenørene gode metoder og driftsrutiner bør det kunne belønnes.

I byggherrestyrte kontrakter er behovet for insentiver lite i og med at byggherren i større grad styrer aktiviteten. Men også her kan insentiver være aktuelle da graden av styring fra byggherrens side kan variere.

### 3.7 Kompetanse og opplæring

Den spesifikke kompetanse på vinterdrift blant entreprenørene og hos byggherre synes pr. i dag å være for liten. Dette skyldes flere forhold, men etter at Produksjonsavdelingen hos vegvesenet ble solgt ut, er den tidligere stabiliteten blant mannskapet blitt borte. Dette gjelder faktisk både blant de utførende og hos byggherren. Kompetanse på vinterdrift omfatter en betydelig andel av erfaring og lokalkunnskap i tillegg til teoretisk kunnskap.

God kompetanse innen vinterdrift øker sannsynligheten for at vinterdriften blir gjennomført på en optimal måte. Det forutsetter imidlertid at både de som styrer og de som utfører tiltakene har nødvendig kompetanse. Dessuten er det en forutsetning for en god gjennomføring av kontrakten at også byggherren har nødvendig kompetanse og forståelse for utfordringene slik at han kan ta riktige beslutninger i situasjoner som ikke er tilstrekkelig beskrevet i kontrakten.

Samtidig må en være klar over at uansett hvor god kompetansen er, så er det de økonomiske realitetene for entreprenøren som i de fleste tilfeller er avgjørende for de løsninger som velges. Med andre ord, hvis entreprenøren taper på å velge en optimal løsning i forhold til en annen løsning som også tilfredsstiller kravene i kontrakten, vil den for entreprenøren, rimeligste metoden bli valgt.

Kompetanse hos entreprenørene omfatter oversikt over og kjennskap til relevant vinterdriftsutstyr som forskjellige type ploger, strøpparater for sand og salt, nyutviklet spesialutstyr som for eksempel midtstilte skjær/ploger, etterhengende børster (slapsefjernere), datafangstutstyr med mulighet for vidererapportering, osv. Ulike tiltak og metoder og effekten av disse er også nødvendig å ha kunnskap om og forståelse for. Videre er det helt nødvendig med kompetanse på VegVær for å kunne være nødvendig proaktiv for å takle skiftende værhendelser. Vinterdrift dreier seg mye om å sette inn tiltak til rett tid. Bare små forsinkelser mht. tiltak kan vise seg å ødelegge muligheten for å oppnå ønsket/spesifisert resultat for den angjeldende værhendelsen. Tiltak som kommer for sent, fører i mange tilfeller til nye tiltak for å kompensere for manglende resultat etter første tiltak. Tiltak som gjennomføres for tidlig i forhold til værhendelsen er også uheldig. Dette faktum må fremheves i kontrakten og eventuelt koples opp mot insentiver eller sanksjoner.

En utfordring for entreprenører som "mister" en kontrakt uten at han samtidig "vinner" en ny kontrakt i nærheten, er faren for å miste fagkompetanse.

Mannskaper og kontraktsledere som har arbeidet i kontrakten har opparbeidet seg kunnskaper om driften og kjennskap til området og er således verdifulle, både for byggherre og entreprenøren. Disse mannskapene kan enten:

- Flyttes over til andre driftskontrakter som entreprenøren har og kan der fortsatt benytte og utvikle sin kompetanse på drift og vedlikehold.
- Overføres til andre oppgaver som entreprenøren har, vanligvis anleggsvirksomhet. Kompetansen kan ikke benyttes direkte, men kan i noen

tilfeller føre til at det velges bedre anleggsløsninger sett fra drift- og vedlikeholdssiden.

- Begynne hos annen entreprenør som har driftskontrakt. Dermed kan kompetansen både benyttes og videreutvikles.
- Forsvinne fra faget og begynne i en helt annen bransje. Da vil all opparbeidet kompetanse forsvinne.

Sannsynligheten for å miste fagfolk er størst hos små entreprenører som har få alternative oppgaver å sette de ledige fagfolkene til. Dette gjør små entreprenører mer sårbare med hensyn på å beholde firmaets kompetanse når de mister en driftskontrakt. Dermed stiller de også svakere enn større konkurrenter ved neste utlysning av driftskontrakt i og med at de må skaffe nye folk som må læres opp i faget drift og vedlikehold.

Kompetansen som opparbeides over tid må tas vare på og kunne overføres til neste kontrakt. Dette kan være rapporter som dokumenterer hva som er utført på hver enkelt strekning, bilder som viser konstruksjonsløsninger som krever spesielle tiltak, eller punkter som må følges opp spesielt, alt knyttet til vegens kilometrering. Videre vil sanntidsinformasjon om vær- og føreforhold være nyttig erfaring å arkivere. Historiske data er viktig i forbindelse med analyse, FoU og dokumentasjon. Dvs. at et kompetanseoverføringssystem må etableres og gjøres tilgjengelig for alle entreprenører som inngår kontrakter. I KDV-prosjektet er det foreslått løsninger for en viss type data som knyttes opp mot Elrapp og kartgrensesnittet her. Vegvær er også egnet for bearbeiding og overføring av erfaring og kompetanse.

#### Mulige tiltak

- Etablere et kompetanseoverføringssystem som tar vare på, systematiserer og videreformidler den kunnskapen og erfaringene som entreprenør og byggherre får i kontraktperioden.
- Etablere et opplæringstilbud. En første versjon av opplæring i vinterdrift for operatører foreligger. Det som gjenstår er å etablere et system for hvordan opplæringen skal gjennomføres. Prøvekursene som gjennomføres i høst, arrangeres av Vegdirektoratet ved hjelp av egne krefter og instruktører fra utstyrsleverandørene og innleide konsulenter. Det forventes et opplæringsbehov på ca 1000 personer pr sesong og med et deltakerantall på 25 – 30 personer pr kurs, krever denne opplæringen et stort korps av kompetente lærere og instruktører. Det må tas en beslutning om hvem som skal ha ansvar for opplæringen, Vegdirektoratet ved Senter for kompetanseutvikling, regionene i Statens Vegvesen, skoleverket, private aktører eller andre organisasjoner.

- Etablere eventuelle nye og videreføre eksisterende opplæringstilbud innen vinterdrift, som for eksempel drift av høyfjellsveger og drift av veger i skredutsatte strøk.
- Når opplæringstilbud foreligger må det inngå et punkt i kontraktene om pålagt opplæring. Kravet om deltagelse på opplæringen må omfatte alle personer som er aktive i vinterdriften. Kursarrangør skal følge opp at alle som deltar på kurset sitter igjen med tilstrekkelig kompetanse innen fagområdet. M.a.o. så skal det være eksamen. Byggherren kan kreve bevis for bestått eksamen fra alle som skal arbeide med vinterdrift i driftskontraktene.
- Opplæring for byggherrens representanter. For å kontrollere at spesifiserte resultater etter hver værhendelse blir oppnådd, må byggherren sørge for å ha et tilstrekkelig kompetent kontrollkorps som kan utføre noe mer enn stikkprøver. Kompetanse hos byggherre og utøvelse av denne kompetansen vil virke oppdragene på entreprenørene.
- Vinterdriften bør overvåkes kontinuerlig med fokus på oppnådde resultater og på hvilke ressurser som er brukt for å oppnå resultatene. Herunder inngår forbruk av salt totalt sett og ikke minst med fokus på strekninger som er svært ømfintlig for bruk av salt. Feilbruk av ressurser i alle sammenhenger bør kunne føre til sanksjoner og optimal bruk bør kunne føre til en bonus i en eller annen form.

Uansett hvilken kontraktsform som velges så er tiltak som sikrer riktig kompetanse hos alle aktører viktig. Derfor er alle tiltak nevnt ovenfor nødvendige å ta tak i for å oppnå en bedre vinterdrift og ikke minst lære av de feilene som gjøres. Behovet for sanksjoner må imidlertid vurderes opp mot hva kontrakten inneholder av insentiver for å fremme en optimal vinterdrift.

En bonus for gjennomføring av god vinterdrift kan gis på flere måter:

- Økonomisk belønning. Kan være en mulighet, men er ikke en ideell løsning for å belønne en jobb som gjøres som forutsatt. Dersom en velger å dele oppgjøret i en basisdel og en bonusdel som beskrevet under punkt 3.6.1, vil en økonomisk bonus være på sin plass. En økonomisk bonus kan også være aktuelt dersom spesielt gode resultater er en følge av en nyvinning som entreprenøren har utviklet.
- Forlengelse av kontraktsperioden. Kontrakten inneholder vanligvis en opsjon på forlengelse av kontrakten med ett år. For en entreprenør vil det vanligvis være en fordel å kunne beholde kontrakten over en lengre periode ved at utstyret kan avskrives over flere år og at bedre kjennskap til området muliggjør en mer rasjonell drift. Dersom gode resultater kan medføre en forlengelse av kontraktsperioden, kan dette oppfattes som en bonus for entreprenøren.

- Supervisor. En entreprenør som gjør en god jobb, viser god innsikt og god kompetanse og i tillegg viser interesse for å videreutvikle faget, er en god ressurs for byggherren. Som en belønning for dette kan han gis rollen som supervisor for andre entreprenører mot å få forlenget kontraksperioden med (f eks) 2 år. Da skal eget kontraksområde være demonstrasjonsarena for undervisning og veiledning. Supervisor får dekt lønna og eventuelt andre kostnader han har for den tiden han bruker på denne rollen.

### 3.8 FoU

I Teknologivdelingens rapport 2404 "Forskning og utvikling i Statens vegvesen. Strategisk plan 2006 – 2015" angis følgende definisjon av Forskning og utvikling i henhold til OECD:

#### *I. Grunnforskning*

*Eksperimentell eller teoretisk virksomhet som primært utføres for å erverve ny viten om grunnlaget for fenomener og observasjoner - uten sikte på særskilte praktiske mål eller anvendelser.*

#### *II. Anvendt forskning*

*Virksomhet av original karakter for å erverve ny viten, først og fremst rettet mot praktiske mål eller anvendelser.*

#### *III. Utviklingsarbeid*

*Systematisk arbeid som anvender eksisterende kunnskap rettet mot å framstille nye materialer og produkter, og å innføre nye prosesser, metoder, systemer eller tjenester, eller å forbedre de som eksisterer.*

Den strategiske planen sier følgende:

*"I Statens vegvesens FoU-arbeid kan det være vanskelig å skille mellom hva som er forskning og hva som er utvikling fordi oppgavene i svært mange tilfeller vil gå over i hverandre og de fleste prosjekter vil omfatte oppgaver både innenfor definisjon II og definisjon III. Staten kan i noen grad bidra til å støtte grunnforskning innenfor universitet, høyskoler og forskningsinstitutt når aktiviteten i særlig grad antas å høyne kompetansen innenfor fagområder som er svært viktige for etaten. Forskning er en aktiv, grundig og systematisk granskning for å finne ny viten og øke kunnskapen."*

Den FoU som foregår innen vinterdrift ligger i hovedsak innenfor definisjonen anvendt forskning og utvikling. I tillegg foregår det i variabelt omfang noe utstyrsutvikling hos utstysproducentene.

Det er flere årsaker til lav innsats på dette feltet:

### Økonomi:

Stort prispress i driftskontraktene fører til pressede priser hos både entreprenører og utstyrsleverandører. Dermed blir det lite overskudd igjen til å finansiere utvikling i noen stor grad.

### Manglende belønning av gode løsninger:

En entreprenør kan ha en god ide som kan utvikles til et bedre produkt eller metode som gir et mer optimalt resultat på veien.

- Entreprenøren kan velge å utvikle ideen i egenregi og beholde rettighetene til en eventuell forbedring i en periode. Motivasjonen for en slik satsing er at sannsynligheten for framtidig inntjening er vesentlig større enn investeringen. Alternativt må byggherren være villig til å belønne entreprenøren for en mer optimal drift i inneværende kontrakt og at bedre løsninger gir et konkurransefortrinn i nye konkurranser. Dagens kontrakter har ingen insentiver i denne retning.
- Entreprenøren kan velge å foreslå et FoU-prosjekt sammen med byggherren og eventuelle andre interessenter som for eksempel utstyrsprodusenter og forskningsinstitusjon. Fordelen for entreprenøren er at han får førstehånds kjennskap til prosjektet og resultatene, men han får ingen spesifikke fordeler i forhold til konkurrentene. Dette motiverer ikke til å offentliggjøre mulige gode ideer.

### Manglende kompetanse og engasjement

Kompetanse er nødvendig for å forstå utfordringene og kunne tolke hvorfor resultatene blir som de blir. Engasjement for fagfeltet er avgjørende for at den enkelte aktør har interesse for hva som gjøres og resultatet av tiltakene. Begge disse faktorene er viktige både hos entreprenør og byggherre. En ekstra utfordring for byggherren er å holde på og skaffe seg praktisk erfaring fra drift.

God kompetanse og kjennskap til utfordringene er viktige momenter for å kunne se nye muligheter.

### Mulige tiltak for å øke FoU-innsatsen innenfor fagområdet.

I KDV-prosjektet er det foreslått og satt i gang en rekke tiltak for å øke FoU-aktiviteten. I tillegg arbeides det videre for å sette i verk ideer som kom fram i prosjektet.

- FoU-oppgaver inn i driftskontraktene. Dette er gjennomført i flere kontrakter og ser ut til å være en vellykket løsning. Det forutsetter imidlertid deltakere fra alle sider som er engasjerte i problematikken. Oppgavene kan være definert på forhånd i kontrakten eller det kan gis åpning i kontrakten slik at ideer som dukker opp underveis, kan gjennomføres som et FoU-prosjekt. Denne løsningen forutsetter aktiv initiering av byggherren, men åpner også for at entreprenører og produsenter kan

initiere prosjekter. Målet i KDV-prosjektet er at det skal være minst en kontrakt i hver region som skal inneholde FoU-aktivitet. Det er nødvendig at det er en viss styring av FoU-virksomheten for å sikre at prosjektene er av allmenn interesse og at det er kapasitet til en forsvarlig gjennomføring, dokumentasjon og rapportering av prosjektene.

- Økonomiske støtteordninger. I KDV-prosjektet er det kartlagt og formidlet hvilke økonomiske støtteordninger som finnes for å kunne gjennomføre FoU-prosjekter. Kjennskap til mulig økonomisk støtte kan være et insentiv for å starte utvikling av en ide. En utfordring kan være søknadsprosessen som krever beskrivelser og dokumentasjon. For å forenkle prosessen for entreprenørene kan det være en mulighet at Statens vegvesen bygger opp nødvendig kompetanse på søknadsprosessen og kan bistå søkeren med søknaden. I de fleste tilfellene vil Statens vegvesen også være en deltaker i selve FoU-prosjektet det søkes om støtte til.
- Samarbeid i bransjen etter svensk modell. I Sverige er det etablert en bransjegruppe for drift som har medlemmer fra byggherrer, entreprenører, leverandører, forskningsinstitutter og konsulenter. Alle deltakerne bidrar økonomisk til et fond som skal benyttes til FoU innen fagområdet. Det arbeides i bransjen for å vurdere muligheten for et tilsvarende bransjefond i Norge.

I tillegg til det som er kommet fram gjennom KDV-prosjektet kan også andre løsninger være interessante.

- Forslag til alternative løsninger i kravbaserte kontrakter. I kravbaserte kontrakter ønsker byggherren å styre valg av metode og utstyr på spesifiserte aktiviteter. Ulempen med denne løsningen er at det forutsetter at byggherren kjenner til den optimale løsningen og at den hemmer kreativitet hos entreprenørene. For å motvirke disse ulempene kan det være mulig å tenke seg en åpning for alternative løsninger i kontrakten. Kontrakten skal prises ut fra de krav som er satt, men entreprenøren kan i tilbudet eller underveis i kontrakten foreslå alternative løsninger. Dersom byggherren finner de foreslåtte alternativene interessante, kan han gå inn for en utprøving (FoU-prosjekt) av alternativet/ene. Fordelene vil være:
  - alle entreprenørene konkurrerer om kontrakten på likt grunnlag
  - byggherren er sikret en drift som oppfattes som optimal
  - det gis åpning for kreative forslag
  - byggherren deltar i utviklingen og holder seg oppdatert på optimale metoder

Hvordan dette vil slå ut økonomisk må vurderes i hvert tilfelle. Skal det være et insentiv for entreprenøren må det føre til en økonomisk gevinst for han. For byggherren kan det føre til økonomisk gevinst, men også til



økte kostnader. Økte kostnader kan aksepteres dersom for eksempel konsekvensene for miljøet bedres betraktelig.

- FoU i kontrakter. Som nevnt over er FoU tatt inn i noen kontrakter i dag og i en av dem er det satt av et fast årlig beløp som skal gå til FoU-aktiviteter. Tilsvarende kan en tenke seg i alle kontrakter at et visst beløp avsettes til eventuelle FoU-prosjekter som initieres av entreprenør eller byggherre. Et insentiv for entreprenøren til å utvikle prosjektforslag vil være å åpne for en forlengelse av kontrakten et visst antall år for å kunne gjennomføre prosjektet. Kontraktsområdet vil da kunne fungere som et demonstrasjonsfelt der andre kan komme for å se og lære om eventuelle nyvinninger.

## **4 Faste anlegg**

### **4.1 Bygninger og lagerplasser (veggarasjer)**

Tanken bak en kontraktsform for drift av faste anlegg er å sikre en tilfredsstillende infrastruktur for optimal drifting av kontraktsområdene. Plassering av administrasjon, oppmøtesteder, lager, renholdsmuligheter, frostfrie garasjer mm har stor betydning for hvor effektivt et område kan driftes. En god lokalitet er robust i forhold til utslipp av salt fra lager til nærmiljøet og lave transporttider slik at entreprenør kan minimere sin tid knyttet til transport. Løsningene som velges i dagens kontrakter er ikke alltid optimale, delvis pga kort kontraktstid og delvis fordi det kan være vanskelig å få tilgang til lokaliteter med optimal beliggenhet. Dette resulterer i mange provisorier, enkle installasjoner, lange transportavstander og liten kapasitet.

Spesielt innenfor friksjonsforbedring av veger har plassering, kapasitet og standard på lagrene stor betydning for hvor effektivt tiltakene kan gjennomføres. Lang transport av strømaterialer resulterer i at tiltakene tar lenger tid enn nødvendig, alternativt at flere enheter må inn for å utføre tiltaket innenfor angitt tid. Videre har størrelsen og standarden på lageret betydning for kvalitet på materialet og om kapasiteten er tilstrekkelig når behov for tiltak strekker seg sammenhengende over flere døgn. For at utstyret skal fungere optimalt kreves tilgang til rengjøringsmuligheter og noe utstyr er avhengig av frostfri garasjering.

I noen av dagens driftskontrakter inngår bygningsmasser i avtalen. Byggherren eier bygninger som er strategisk plassert i forhold til vegnettet. Disse stilles til rådighet for entreprenøren som drifter kontrakten, mot et leiebeløp.

Dersom byggherren etablerer bygninger og lagerplasser strategisk plassert i forhold til vegnettet i områdene, kan dette sikre at entreprenørene har et godt utgangspunkt for å kunne drifte vegnettet. Videre kan byggherre sørge for blandeanlegg og langertanker for saltløsning. Byggherre sikrer seg da full kontroll på mengde salt som leveres ut fra veggarsjen.

I kontraktene må det i så fall stilles krav til at entreprenørene benytter de fasiliteter som tilbys og at det betales en leie for dette. Ideelt sett kunne entreprenørene også hatt ansvar for å holde bygninger og utearealer i samme stand som ved overtakelse, men vi erfarer at slike løsninger ikke fungerer så godt i praksis.

Som eksempel kan vi anta at en veggarasje koster 11,5 mill kr (Cowi 2011). Vi kan ikke forvente at entreprenøren får tid til å bygge denne selv, men dersom han gjør det bør han vanligvis avskrive garasjen over kontraktens levetid. Det er en fast kostnad vi ser entreprenør ofte ikke vil påta seg, enda han sannsynligvis vil tjene det inn gjennom en mer rasjonell drift. Dersom Statens vegvesen selv bygger garasjen (noe han vil ha tid til), kan han leie garasjen ut til entreprenør i henhold til en langt lengre nedskrivningsperiode. Hvis vi forutsetter at garasjen har 70 % av sin restverdi etter 5 kontraktsår er aktuell leiesum 3,5 mill kr. Det er langt mindre enn 11,5 mill kr.

Når det gjelder drift av en veggarasje kan en løsning være at byggherren selv har ansvar for vedlikehold av disse arealene og inngår avtaler om vaktmester-tjenester, vedlikeholds- og reparasjonsoppgaver. Byggherren vil da ha best kontroll med økonomien.

En annen løsning er at byggherren lyser ut kontrakter der bygningsselskaper eller lignende har alt ansvar for disse bygningene og arealene.

## **4.2 Maskiner og utstyr**

I utgangspunktet skal entreprenøren holde alt av maskiner og utstyr som er nødvendig for gjennomføring av kontrakten. Dersom noe av utstyret som trengs er så spesielt at det ikke er vanlig handelsvare, kan det være en mulighet at byggherren eier dette utstyret. Det kan også være utstyr som det sjelden er behov for, men som er uovertruffent når behovet oppstår. For å spare investeringer i spesialutstyr, kan entreprenøren i slike tilfeller velge å løse oppgaven med mindre egnet utstyr som gir et dårligere resultat. Byggherren kan kreve at utstyret er tilgjengelig i kontrakten, men dersom et slikt krav kan virke rigid pga. et ytterst sjeldent behov, kan det være en løsning at byggherren investerer i det aktuelle utstyret og stiller det til rådighet for entreprenøren.

Fordelen med at byggherren eier slikt spesialutstyr er at han dermed har kontroll med tilgjengelig utstyr og standarden på dette.

Ulempen er at utstyr som ikke eies av entreprenøren, kan bli dårligere behandlet enn selveid utstyr. Det kan dermed bli en kostbar løsning for byggherren dersom en ikke finner fram til en avtale som sikrer en god behandling av utstyret. En slik leieavtale forutsetter en løsning der entreprenøren er ansvarlig for drift, vedlikehold og reparasjon av utstyret og har ansvar for at det ikke forringes ut over normal slitasje.

I videste forstand kan en tenke seg en løsning der byggherren eier spesialutstyr, som for eksempel snøfresere, veghøvler, fastsandspredere, saltløsningsspredere

og blandeanlegg for saltløsning. Blandeanlegg kan også inngå som en del av saltlagre.

Snøfresere er likevel ikke så veldig vanskelig å leie inn og er derfor ikke det som er mest aktuelt for en slik løsning. Likevel kan snøfreser eid av byggherre være aktuelt på strekninger som vanligvis holdes åpne med vanlig ryddeutstyr, men et år i ny og ne kan bli stengt på grunn av store snømengder. Et annet eksempel er en kantskjærer for å skjære ned snøskavler inn mot vegen over Haukelifjell. Denne ble utviklet av mannskapene på Haukelifjell som den gang var en del av driftsavdelingen i Statens vegvesen. Utstyret er enkelt og gjør en god jobb slik forholdene er der, men behovet for utstyret finnes bare på høyfjellstrekninger der det dannes høye skavler inn mot vegen. Den beste løsningen for byggherren er derfor at slikt spesialutstyr tilhører kontraktsområdet.

### **4.3 Rasteplassutstyr mm**

Alt av bygninger og utstyr som tilhører vegnettets faste installasjoner, som rasteplasser, bussholdeplasser, kontrollplasser, ferjekaier, installasjoner i forbindelse med tunneler, ATK med mer må tilhøre byggherren/vegeier. Det er uheldig dersom hver entreprenør må investere i for eksempel bord, benker og avfallsbeholdere på rasteplasser. Entreprenørens oppgave bør være å holde dette utstyret ved like og erstatte eventuelt skadet utstyr.

## **5 Alternative områdeinndelinger**

### **5.1 Aktuelle inndelinger**

#### Geografisk inndeling

Den vanlige måten å inndele driftsområdene på er en geografisk delelinje som vanligvis følger fylkes- og/eller kommunegrenser. Men andre naturlige grenser som elver og innsjøer forekommer også. Innenfor de definerte geografiske grensene inngår vanligvis alle vegtyper i kontraktene. Denne driftsområdeinndelingen forutsetter at entreprenørene har en utstyrspark som passer for alle vegtyper og driftsformer. Ofte løses slike utfordringer ved innleie av underentreprenører.

#### Inndeling etter vegtyper

Som et alternativ til dagens tradisjonelle geografiske inndeling av driftsområder som inneholder alle vegtyper, kan det være hensiktsmessig å vurdere en inndeling ut fra vegtype på tvers av de tradisjonelle driftsområdene. En slik inndeling muliggjør en optimalisering av hensiktsmessig utstyr for den vegtypen som omfattes av kontrakten.

Som eksempel på vegtyper som egner seg for dette er

- firefelts motorveger
- fjelloverganger
- øvrige hovedferdselsveger
- G/S-veger

Argumentet for en slik inndeling er todelt. Entreprenøren kan spesialisere seg og byggherren kan få en mer ensartet drift uten standardsprang på en sammenhengende vegrute. Ved inndeling etter vegtype kan entreprenøren optimalisere utstyrsparken sin for en definert oppgave. Og i tillegg spisse kompetansen på denne type vinterdrift. Kontraktene må omfatte så mange kilometer veg at det gir grunnlag for lønnsom drift. Og at det i tillegg gir entreprenøren mulighet til å utnytte utstyret der innsatsbehovet til en hver tid er størst. Et eksempel er E6 fra Minnesund til Svinesund der føreforholdene i en gitt tidsperiode kan være vesentlig forskjellig i nord i forholdene til sør. Dette muliggjør en mer effektiv utnyttelse av spesialisert utstyr. Det samme argument kan anvendes for vegstrekninger på begge sider av Oslofjorden. Forutsetningen er at forflytningen kan skje i løpet av kort tid når vær-situasjonen krever det.

Før 2003 ble hovedvegnettet og vanskelige vegstrekninger driftet i SVVs egen regi for å sikre at vegen ble driftet av mannskaper som hadde gode kunnskaper om oppgaven og erfaring fra strekningen. Egne mannskaper var stabile og opparbeidet seg etter hvert både kunnskaper og erfaring. Høyfjellstrekninger som binder sammen øst og vest samt nord og sør, er i så måte både viktige og vanskelige strekninger.

Drift av fjelloverganger som ligger relativt nær hverandre, slik som overgangene i Sør-Norge og der utveksling av utstyr bør være mulig, kan være egnet for å kunne samles i én kontrakt. Også oppgaven med å åpne vinterstengte høyfjellsveger kan være egnet som egne kontrakter eller i samme kontrakt som drifting av høyfjellsveger som skal holdes åpne gjennom vinteren. En felles kontrakt på vinteråpne og vinterstengte høyfjellsveger åpner for bedre utnyttelse av freserutstyret.

Viktige hovedferdselsårer kan også være mulig å ha i egen kontrakt, siden det er disse som uansett har prioritet i de ordinære driftskontraktene, men fordelene her er muligens ikke så åpenbare.

G/S-veger er en vegtype som krever tilpasset utstyrspark og kompetanse. I tillegg kan separate kontrakter bidra til at G/S-vegene blir tidligere ryddet enn ved nåværende driftskontrakter. Ulempen kan være at det oppstår konflikter i overgangene mellom ordinær veg og G/S-vegene.

Fordel: Entreprenøren kan spesialisere seg på det konkrete vegnettet, kompetanse og utstyr  
 Større mulighet for at utstyret er egnet for vegtypen  
 Mindre behov for utstyr av alle typer

Ulempe: Flere konfliktpunkter mellom ulike entreprenører

Kan bli kortere veglengder i hvert kontraktsområde, alternativt større geografiske områder

### Inndeling etter vinterstrategi/driftsklasser

En variant av inndeling etter vegtyper, er inndeling etter driftsklasser. For eksempel at en entreprenør får kontrakt for driftsklasse A og B, mens en annen får for D og E. Se tabell 1 kapittel 3.2.1

Fordeler og ulemper blir stort sett de samme som for inndeling etter vegtyper. Forskjellen er at disse vegene er mer geografisk samlet. En ulempe er imidlertid at driftsklasse C ikke blir håndtert. En entreprenør som har ansvar både for driftsklassene B og D, vil lettere håndtere C som en kombinasjon av B og D.

## **5.2 Vurderinger**

### 5.2.1 Geografisk inndeling

Dagens driftskontrakter er i hovedsak geografisk inndelt og grensene følger ofte kommune- og fylkesgrenser. Bakgrunnen for dette er at kommunen og dens innbyggere bare skal ha ett vegvesen og en entreprenør å henvende seg til angående vegnettet i kommunen.

En geografisk inndeling har i tillegg flere fordeler og ulemper:

- Avstandene mellom ytterpunktene i kontraktsområdet er vanligvis minst i et geografisk inndelt område. Dette betyr kortere transportavstander. Dersom kontraktsområdet for eksempel bare skal omfatte veger som saltes blir avstandene større dersom antall km veg skal være på samme nivå.
- En geografisk inndeling gir færrest konfliktpunkter med entreprenører på naboroder/i naboerområder.
- Ved at området omfatter alle typer veger med ulike standardkrav, kan utstyret til en viss grad utnyttes bedre. Rodene kan legges opp slik at tiltak på strekninger med høy standard og kort tiltakstid utføres først før tiltak gjøres med samme utstyr på strekninger med lengre tiltakstid. En slik utnyttelse vil likevel bli problematisk ved for eksempel sammenhengende snøvær og brøytebilen ikke rekker over hele roden innenfor tidskravene for når strekningen med høyest standard skal brøytes igjen.
- Et mål er å ha minimale sprang i standard på sammenhengende vegruter. Ved å ha roder som omfatter både hovedveger og sekundærveger får vi flere rodeskiller på de sammenhengende rutene og faren for standardsprang er større.
- Et kontraktsområde som omfatter alle typer veger krever at entreprenøren har alle typer utstyr som kreves for å dekke vegnettet. Sannsynligheten er stor for at han forsøker å redusere antall ulike utstyr og heller bruker et

ikke-optimalt egnet utstyr på deler av vegnettet, for eksempel et for stort, tungt og bredt utstyr på G/S-veger.

- Et kontraktsområde som omfatter alle typer veger krever også at mannskapene må ha kunnskap om drifting av alle typer veger.

## 5.2.2 Inndeling etter vegtyper

### Høyfjellsveger

En inndeling etter vegtyper kan være aktuelt i noen tilfeller. Høyfjellsveger inngår i ordinære kontraktsområder, men driftes vanligvis med egne mannskaper og eget utstyr pga. krav om mye spesialutstyr og spesielle kunnskaper.

Høyfjellstrekninger kan derfor egne seg som egne kontraktsområder, særlig der en har flere høyfjellstrekninger nær hverandre. Det samme kan gjelde for lavere fjelloverganger i værharde strøk. Da arbeidsbelastningen på høyfjellstrekninger/værharde strekninger er svært ulik i sommer- og vinterhalvåret, kan en løsning være at det kun er vinterdriften som skilles ut i egen kontrakt og at sommerdriften og generelt vedlikehold inngår i det geografiske kontraktsområdet.

### Motorveger

Motorveger/4-felts veger er sannsynligvis den vegtypen som er mest egnet for å samle i egne kontrakter. Innenfor vinterdriften er det viktig å ha utstyr med stor kapasitet for å rydde kjørebanelene. Utstyr som er godt egnet for motorveger blir for stort for det øvrige vegnettet. Eksempel på slikt "motorvegutstyr" er Slapsekaren, en semitilhenger med kost og saltløsningsutstyr, som ble utviklet på 90-tallet og lastebiler med store sideploger som kan rydde en vegbredde på 7 – 9 m med en overkjøring. Store sideploger benyttes både i Sverige og Finland.

Samtidig er utfordringene med å arbeide på motorveger spesielt krevende og stiller store krav til mannskapene. Derfor er det viktig å ha mannskaper med god kompetanse på dette området. Dette gjelder både sommer og vinter.

Ved å ha egne "motorvegkontrakter" kan utstyret skreddersys til oppgaven og mannskapene kan spesialisere seg på denne typen drift. En motorvegkontrakt kan da omfatte for eksempel motorveger nord for Oslo (E6 i Akershus og Hedmark, rv 2 og rv 35), en kontrakt fra Oslo mot sør-øst og en mot sør-vest eller alle motorveger i Oslo-området samlet i en kontrakt og tilsvarende rundt andre storbyer som det er et visst antall km av motorveger rundt.

En slik løsning gir muligheter for effektiv stordrift. Strekningen Oslo – Svinesund kan for eksempel være en rode med flere lag med brøyte- og strøenheter. Ett lag kan starte fra Oslo og kjøre sammenhengende til Svinesund eller så langt det er behov før det snur og returnerer til Oslo. Andre lag starter andre steder på roden slik at tiltakstider tilfredsstilles. På denne måten vil en også unngå standard-sprang på roden. Ulempen er at man binder opp mye kapital i spesialutstyr som

står ubrukt store deler av året. En høy overkapasitet kan forsvares dersom samfunnsnyttene er høye. Meget høy beredskap på de mest trafikkerte hovedvegene kan derfor svare seg.

I og med at aktuelt spesialutstyr ikke er så godt egnet på annet vegnett, kan det være en mulighet at utstyret stilles til rådighet for entreprenøren som har kontrakten og at det eies av byggherren eller et leasingselskap. En tenker her spesielt på utstyr som Slapsekaren og store sideploger.

### G/S-veger

G/S-veger er også en vegtype som krever spesialutstyr. I dag er situasjonen ofte at det benyttes utstyr som er beregnet for kjøreveg. Dette er for tungt og for bredt for g/s-vegene og bruken av det fører til skader på vegene, spesielt kantskader.

Det finnes mye utstyr som er egnet for g/s-veger, men det blir i liten grad innkjøpt pga forventet lav utnyttelse og at standarden til en viss grad kan tilfredsstilles med utstyr som de allerede har.

En ren g/s-vegkontrakt kan derfor være et virkemiddel for å ta i bruk utstyr som er egnet for denne vegtypen.

### 5.2.3 Inndeling etter vinterstrategi

Her kan en se for seg å samle alt vegnett som saltes i en kontrakt og det øvrige i en annen. Da kan entreprenørene begrense utstyrs mangfoldet noe og mannskapene kan spesialisere seg enten innenfor drift av saltede veier eller drift av vinterveier. Ulempen vil være at den geografiske utstrekningen vil øke dersom kontraktene skal omfatte en tilsvarende veglengde som i dag og det vil bli flere konfliktpunkter mellom entreprenørene.

Et annet forhold som gjør en slik inndeling komplisert, er at det i praksis er vanskelig å rendyrke en bestemt driftsmetode for en vegstrekning. Det er stor sannsynlighet for at det oppstår behov for strøing med sand eller fastsand på en saltet rode samtidig som det oppstår situasjoner der bruk av salt kan være en god løsning på vinterveier. Dermed kan kontrakter der en rendyrker utstyret og kompetansen til å gjennomføre en bestemt type tiltak, bli for lite fleksibelt.

### 5.2.4 Oppsummering

Som hovedprinsipp vil en geografisk inndeling fortsatt være den beste løsningen i store deler av landet. Men byggherre bør vurdere dagens kontraktgrenser på nytt for å se om de kan gjøres mer lettdrevne slik at entreprenør kan utnytte utstyret sitt best mulig. I denne sammenheng bør byggherre vurdere lokalisering av veggarasjer som kan sikre optimale reiseavstander. I et kompakt kontrakts-

område bør det holde med én veggarasje, i langstrakte kontraktsområder bør det etableres flere.

Vi mener enkelte høytrafikkerte motorveger med fordel kan bli etablert som rene motorvegkontrakter av hensyn til samfunnets behov for god fremkommelighet hele året. Da vil en kunne benytte det utstyret som er best egnet for motorveger, mannskaper som er spesialisert på denne type drift og etablere et sammenhengende driftsopplegg over lange strekninger.

En motorvegkontrakt vil kunne kreve to eller flere veggarasjer. Det er videre behov for stort og kostbart spesialutstyr for drifting av motorveger. En entreprenør vil sannsynligvis prøve å avskrive utstyret over kontraktsperioden for ikke å sitte igjen med utstyr etter utløpt kontraktsperiode. For å redusere disse kostnadene kan enten kontraktsperioden forlenges eller byggherre tilby det mest kostbare utstyret på samme måte som beskrevet for veggarasje (se kapittel 4.1).

I byområder med mye g/s-veger kan det også være mulig å etablere rene g/s-vegkontrakter og derved oppnå mer optimal drift av disse. Slike rene g/s-vegkontrakter kan omfatte g/s-veger som ligger innenfor flere driftskontrakter. Gjennom samarbeid med kommuner kan omfanget økes ytterligere. I og med at g/s-veger i stor grad går parallelt med øvrige veger, vil det være mange konflikt-punkter dersom ulike entreprenører har ansvar for hver sine vegtyper. En eventuell utskilling av g/s-veger i egen kontrakt må derfor vurderes nøye. En g/s-vegkontrakt som legges under en driftskontrakt og der driftskontraktens entreprenør har utkallingsansvaret, kan også være en løsning.

Rene høyfjellskontrakter er også aktuelle å legge inn under en annen større kontrakt. Utfordringen er å finne entreprenører som har alternativt arbeid i sommerhalvåret for de mannskapene som er engasjert på fjellet om vinteren. Det er viktig at dette er stabile mannskaper som har kunnskaper om og erfaringer med høyfjellstrekninger. Tidligere var det vanlig at de som arbeidet på høyfjellet om vinteren var engasjert med asfaltarbeider i sommerhalvåret. I og med at asfalteringssesongen nå dras stadig lenger ut gjennom høstsesongen, kan det være vanskelig å ha tilstrekkelig mannskapskapasitet i overgangen mellom oppstart på fjellet og avslutning av asfalteringssesongen.

## **6 Utredning av aktuelle kontraktsformer**

I dette kapitlet gjør vi en nærmere vurdering av fire kontraktsformer for vinterdriften. Disse er:

- Resultatbaserte kontrakter
- Driftskontrakter
- Kravbaserte kontrakter



- Byggherrestyrte kontrakter

Først vil vi diskutere på et overordnet plan de enkelte kontraktstypene. For hvert av disse alternativene vil vi konkretisere og belyse med eksempler hvordan varierende forutsetninger vil slå ut. Innenfor den enkelte hovedtype vil vi presentere varianter. Som eksempel kan vi nevne at det for de kravbaserte kontraktene kan være mulig å sjonglere mellom krav til maskiner og utstyr i en type, krav til metoder i en annen type og muligens krav til begge deler i en tredje type. Hver av typene vil vurderes hver for seg med fordeler, ulemper og muligheter.

Mer allmenngyldig temaer er behandlet under kapitlene 3 til 5. Eksempler på dette er insentiver, kontraktens områdeinndeling, kompetanse og FOU i kontraktsforhold.

### **6.1 Resultatbaserte kontrakter**

Resultatbaserte kontrakter er en kontraktsform som belønnes ut fra de resultatene som oppnås. Kontraktene kan bygges opp på samme måte som dagens driftskontrakter (funksjonskontraktene), men oppgjøret skjer i forhold til oppnådd resultat etter tiltak i stedet for etter innsats. De opprinnelige funksjonskontraktene som så dagens lys 2003 kan faktisk ses på som spesialtilfeller av resultatbaserte kontrakter der byggherre forutsetter at funksjonen blir oppnådd hver dag, men uten at dette belønnes utover den faste prisen (rundsum).

Denne kontraktsformen passer godt der målresultat er entydig og enkelt å bedømme, hvor for eksempel det leverte produktet kan måles, veies eller bedømmes ut fra entydige kriterier. Denne entydigheten er vanskelig å oppnå når en ferdig vinterdriftet vegstrekning skal bedømmes. Særlig fordi det skal foreligge flere betingelser for at resultatet kan bli godkjent. En ferdig brøytet/saltet veg som driftes etter Dk A skal i tillegg til å ha den visuelle standarden/ resultatet (bar veg uten restsno) som er definert i Hb111, oppfylle følgende kriterier:

- Resultatet skal være oppnådd innen en gitt tidsfrist etter at snøfallet er slutt.
- I prosessen frem til det endelige målet er det delmål som at vegen skal være gjennombrøytet innenfor en gitt tidsfrist. Skal dette bedømmes som et separat resultat?
- Friksjonskravet skal være oppnådd. Dette bør være dokumentert gjennom måling.
- Vegen skal være bar innen en gitt tidsfrist.

Denne kontraktsformen legger opp til at metodene for å komme frem til målet, er overlatt til entreprenøren å bestemme, inklusiv bruk av salt.

Det kreves betydelige ressurser fra vegholders side for å kunne bedømme denne måloppnåelsen for hver værhendelse. Slike ressurser finnes ikke. For entreprenør som skal utføre tiltakene vil forutsetningene variere. Et mildvær kan slå inn og støtte opp under et godt resultat, eller et kraftig snøfall kan redusere mulighetene for å lykkes. Videre vil det være naturlig å belønne redusert bruk av salt som en del av det resultatbaserte oppgjøret. Kontraktsformen blir derfor lite forutsigelig for entreprenøren.

Vi anser derfor at resultatbaserte kontrakter ikke egner seg for denne type oppgaver.

- Usikkerheten for entreprenøren vil være stor da inntekten kan være noe usikker og i tillegg uavhengig av innsatsen. Urimelig stor del av risikoen blir med dette lagt på entreprenørens skuldre.
- Det er krevende å måle resultatene på en forutsigelig og objektiv måte. Ideelt bør hvert tiltak bli evaluert. Det antar vi ikke er gjennomførbart.
- Miljøet vil bli skadelidende hvis det ikke stilles krav i kontrakten, rimeligste løsning velges.

Usikkerheten kan kompenseres noe gjennom å etablere en indeksjustering av vinteren, se kap.3.5. Et slikt system må i tilfellet bli etablert. Videre kan byggherre legge inn en trinnvis oppgjørsform i forhold til oppnådd resultat. Vi anbefaler ikke å gå videre med denne kontraktsformen. Utfordringene er for store.

## **6.2 Dagens driftskontrakter (Funksjonskontrakter)**

Dagens driftskontrakter (funksjonskontrakter) er basert på rundsum og enhetspriser. For utvalgte tiltak er enhetspriser forhåndspriset av byggherren på en slik måte at enhetsprisene ikke fullt ut dekker entreprenørens kostnader ved tiltaket. Rundsummen kan bli betraktet som en beredskapsgodtgjørelse uansett værhendelser og enhetsprisen gir en viss kompensasjon for utførte mengder. Denne kontraktsformen er ganske vanlig for denne type kontrakter fordi den totale innsatsen over en fireårsperiode er usikker og den årlige innsatsen er uforutsigbar.

Kontrakten er ikke garantert å gi tilfredsstillende risikofordeling mellom byggherre og entreprenør. Utfordringen ligger i å ha kontroll på den mengdebaserte delen. Entreprenør bør ikke strø ut unødvendige store mengder salt, ikke gjennomføre unødvendig mange brøytekilometer og ikke gjennomføre unødige mange strøtiltak. Slike aktiviteter vil være fristende for en entreprenør dersom maskinparken ikke benyttes til andre oppdrag enn vinterdrift. Da vil et hvert "ekstratiltak" bety en økonomisk gevinst for entreprenøren. Denne effekten mener vi kan forklare en god del av den sterke økningen i saltbruk vi har hatt de

siste årene. Så lenge byggherren ikke har lagt opp til å kontrollere om slike tiltak er nødvendige, vil denne kontraktsformen ha denne svakheten.

De mekanismene man har til å påvirke vil stort sett ligge i utformingen av kontraktens prismekanismer. En mulighet er å tillegge rundsumdelen større vekt enn den variable delen. Dette kan imidlertid entreprenøren tilpasse seg gjennom hvordan han priser tilbudet. Byggherre kan legge opp til intervallpriser på de forhåndsprisede mengdene, der det gjelder én enhetspris for et gitt antall tiltak. Dette antall tiltak angis som måltall for tiltakstypen. Når måltallet overskrides gjelder en lavere enhetspris, eventuelt etterfulgt av en enda lavere enhetspris. Måltallet vil da i betydelig grad bestemme hvor mange tiltak entreprenør tar seg råd til. Må han utføre flere tiltak enn måltallet angir, blir disse dårligere betalt. Vi får da en kontraktsform som ligger mellom dagens driftskontrakter og en tidligere utgave av funksjonskontraktene. Konsekvensen er økt risiko for entreprenør.

Det ligger ubenyttede muligheter i utforming av konkurransegrunnlaget for driftskontraktene. Ved å vurdere disse mulighetene bør det være mulig å få en bedre styring på utførelse som i dag synes å være preget av et ikke ønsket overforbruk.

Vi erfarer at entreprenører prøver å unngå å binde opp kapital i stående maskinpark og faste anlegg av hensyn til å kunne tilby en lav anbudspris. Entreprenøren har overskytende variable kostnader knyttet til vinterprosesser som er forhåndspriset av byggherre. Disse må entreprenøren legge inn i rundsummen, en rundsum som må presses maksimalt ned av hensyn til konkurransen. For å oppnå lavest mulig kostnader blir de billigste løsningene valgt av anbyder: færrest mulig enheter med det enkleste og ofte ikke det mest optimale utstyret for å utføre oppgavene.

Da salting er den billigste måten å oppnå bar veg på, særlig når byggherren dekker deler av de variable kostnadene, vil entreprenør prøve å produsere utlegging av salt. For entreprenør betyr det store økonomiske utlegg på kjøring av salt, men utlegg som i stor grad blir tilbakebetalt gjennom oppgjørsformen. For byggherre kan det totalt bli en dyr kontrakt. Det viser også regneeksemplene i kapittel 6.6.

Dagens driftskontrakter sammenfaller med resultatbaserte kontrakter ved at det som nevnt ikke stilles direkte krav til utførelse, men til funksjonen, det vil si til sluttresultatet. Dagens driftskontrakter har også de samme utfordringene som resultatbaserte kontrakter med å dokumentere godheten på tiltakene. Utfordringene med dagens driftskontrakter er store.

### 6.3 Kravbaserte kontrakter med varierende byggherrestyring

Kravbaserte kontrakter forutsetter at byggherre i større grad enn nå spesifiserer hvilke krav som settes til utstyr, metoder, utførelse, organisering, gjennomføring og kompetanse for å inngå en driftskontrakt. I forhold til dagens driftskontrakter (funksjonskontrakter) flytter kravbaserte kontrakter fokus fra sluttresultat til gjennomføring. Det er enklere for byggherre å sette konkrete krav til gjennomføring og dermed lettere å føre kontroll. Dette er i samsvar med generell kvalitetssikring. Når et kvalitetssikringssystem identifiserer et avvik mellom resultat og krav til resultat, skal systemet sikre at avviket lukkes gjennom å stille nærmere krav til gjennomføringen slik at avvik ikke oppstår på nytt.

Til forskjellen fra dagens driftskontrakter vurderer byggherren hva som kreves for å oppfylle kontraktens målintensjoner i forhold til det som er spesifisert i Hb111. Han definerer altså en operativ standard. Byggherre blir da i stand til å stille krav til utførelse med hensyn til å oppfylle mål om for eksempel redusert saltbruk. Det gir byggherre også anledning til å hindre at unødvendige ekstratiltak blir utført i det han kan stille krav til utførelse.

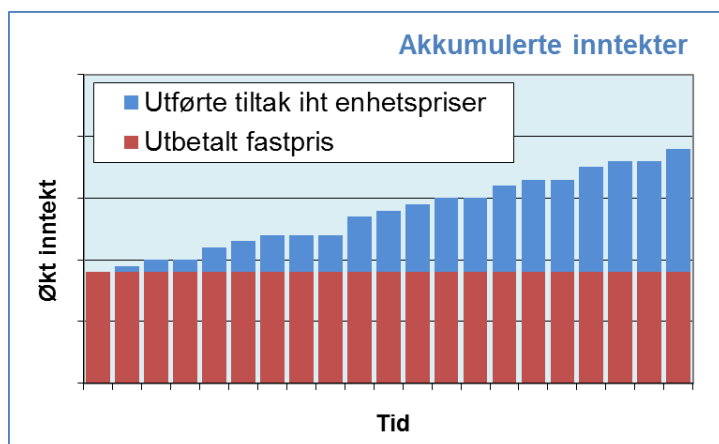
#### 6.3.1 Fastsette fastpris og enhetspriser gjennom konkurranse

Kravbaserte kontrakter legger til grunn at byggherre tar den fulle risikoen for hvordan vinteren forløper. Det gir grunnlag for å fastsette *både* fastpris (for beredskapskostnader, faste kostnader og nedskrivning) og enhetspriser (for mengdebaserte kostnader) gjennom konkurranse. I dagens kontraktsystem blir enkelte enhetspriser forhåndsfastsatt i stedet for å la markedet sette prisene. Det er ikke optimalt. Når entreprenør får økonomisk oppgjør i forhold til medgåtte tiltak, i henhold til enhetspriser som han har fastsatt selv, er det entreprenørens risiko å prise slik at han både vinner konkurransen og ikke pådrar seg tap dersom vinteren blir annerledes enn antatt. Da byggherre både kan hindre at entreprenør utfører unødvendige ekstratiltak og initiere at tiltak blir utført, vil det være dårlig strategi for entreprenør å legge betydelig fortjeneste inn i enhetsprisene. Dersom entreprenøren ønsker lav vinterrisiko, bør han la både fastprisen og enhetsprisene speile de reelle kostnadene. Riktig prising er imidlertid en risiko hovedentreprenøren er den nærmeste til å vurdere.

I anbudsgrunnlaget må antall enheter/tiltak være oppgitt av byggherre ut fra hva byggherre mener er mest sannsynlig antall. Dette tallet skal også brukes når de enkelte anbudene skal ses opp mot hverandre. Beregningsgrunnlaget bør fremkomme slik at tilbyder kan etterkontrollere. Entreprenøren vil da prise mengdeenhetene ut fra en forståelse av antall enheter i forhold til hvor stor fastprisen skal være. Dersom han priser for høyt kan han tape anbudet. Figur 1 viser hvordan entreprenøren vil øke sin omsetning med økende antall tiltak. Tilbyder velger hvor mye av sin inntekt han ønsker ta over fastprisen og hvor mye han vil ta over enhetsprisene. Av hensyn til økt fortjeneste kan han velge å legge fortjenesten i enhetsprisene. Dette gir økte enhetspriser som gir økt risiko

for å miste anbudet og økt risiko for å miste fortjeneste dersom antall enheter ikke blir produsert. Dersom han har for lave enhetspriser i forhold til selvkost kan han tape sin fortjeneste dersom det blir utført mange tiltak, og dersom han setter enhetsprisen for høyt kan han risikere å miste anbudet eller at byggherre ikke vil benytte ham som ekstrahjelp i andre kontraktsområder eller at byggherre vil legge restriksjoner på hvor mange tiltak han kan utføre.

For å sikre at tilbyder har tilstrekkelig kapasitet og kompetanse foreslår vi at tilbyder vedlegger sitt tilbud en ferdig vinterdriftsplan, som eventuelt kan re-forhandles etter første vinter. Denne bør kunne telle opp mot 30 % i vurderingen av tilbudene. I vinterplanen skal han oppgi roder, utstyr, bemanning og så videre. Han skal vise hvordan vinterdriften løses under ulike værforhold og hvordan prisprofilen slår ut gitt en mild vinter omkring 0 °C, en snørik vinter og en kald snøfattig vinter. Dette kan imidlertid være en vanskelig oppgave å angripe for tilbyderen og det bør derfor lages føringer for hvordan oppgaven kan gjennomføres og presenteres. Byggherre vil da få god innsikt i hvordan tilbyder tenker og priser.



Figur 1: Fastpris bør speile entreprenørens faste kostnader, en sum som blir utbetalt for en fast periode. Enhetspriser bør speile entreprenørens variable og mengdebaserte kostnader som følger av løpende tiltak for å opprettholde ønsket vegtilstand om vinteren, og som blir utbetalt løpende iht antall enheter som blir produsert.

I dag blir enhetsprisen for salt gitt som kr/tonn tørt salt i mange kontrakter. Dette er uheldig fordi entreprenør stimuleres til å bruke mer salt enn nødvendig. Vi anbefaler at enhetsprisene primært blir oppgitt i kr/km for de ulike operative driftsklassene. Da gir byggherre oppgjør i forhold til utførte tiltak uavhengig av mengde strømidler. Det er bedre for vinterdriften at det legges ut salt ofte, men lite hver gang, enn mye salt sjeldnere. Forutsetningen for en prising pr km er at det i tillegg til veglengde gis opplysninger om gjennomsnittlig vegbredde eller helst areal som skal brøytes og strøs.

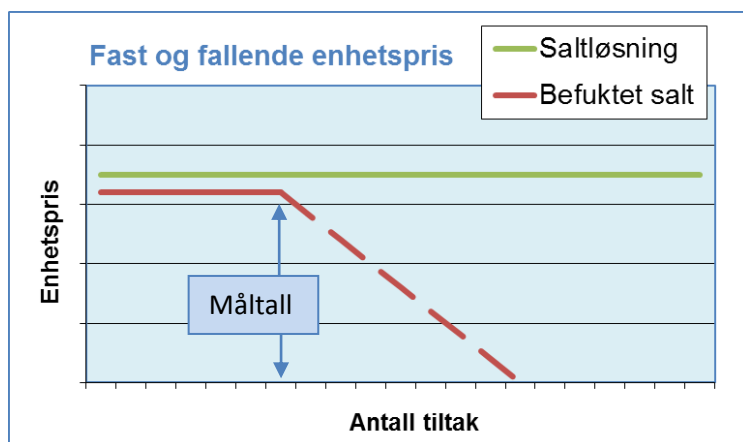
Tabell 2 gir en oversikt over de enhetsprisene vi mener entreprenør bør prise i forbindelse med drifting av barveg (DkA, DkB og DkC). Det omfatter blant annet salting med løsning og utlegging av fastsand samt brøyting – alle uttrykt som kroner per utført kilometer. Kroner per kilometer er nøytralt i forhold til bruk av strømidler, samtidig tiltakene blir målt i samme enhet. Videre er det mulig å

måle objektivt antall kilometer utførte tiltak. Timebasert oppgjør er ikke så lett å måle objektivt da godt utført vinterdrift kan skje både raskt og sent avhengig av sjåførens dyktighet. Videre kan det være en fordel å definere en enhetspris for skiltvasking (kroner per skiltfundament) og vask av refleksstolper (kroner per utført kilometer).

Bruk av befuktet salt eller slurry kan være nødvendig, men bør være begrenset. Vi foreslår at saltløsning er eneste tillatte spredemetode for salt, men at entreprenør kan bruke befuktet salt eller saltslurry et visst antall ganger per vinter og få utbetalt for det i henhold til tilbudt enhetspris. Overskrider entreprenøren måltallet faller enhetsprisen mot null kroner for hver gang tiltaket blir benyttet. Figur 2 viser hvordan enhetsprisen for saltløsning er uavhengig av antall tiltak, mens prisen for tørt salt (kr/tonn) trappes ned til null kroner etter at måltallet for antall tiltak er nådd. Hva som skal være måltallet og hvor raskt prisen skal trappes ned til null må byggherre oppgi ut fra hvor sterke insentiver han ønsker å sette inn for å begrense saltbruken.

Prosess	Enhet	Målerregel	Kommentar
Salting med løsning	km	kr pr utført km	Oppgjør etter medgåtte tiltak Byggherre kan initiere
Salting med slurry	tonn	lik salting med løsning + kr/tonn tilsatt tørt salt	Oppgjør fram til et oppgitt antall (måltall), deretter avtakende pris til null
Salting med befuktet salt	tonn	lik salting med løsning + kr/tonn tilsatt tørt salt	Oppgjør fram til et oppgitt antall (måltall), deretter avtakende pris til null
Fastsand	km	kr pr utført km	Oppgjør etter medgåtte tiltak Byggherre kan initiere
Sanding	m <sup>2</sup>	kr pr sandet m <sup>2</sup>	Oppgjør etter medgåtte tiltak Byggherre initierer utenfor snøfall
Brøyting (+ eventuelt veghøvling)	km	kr pr brøytete km	Oppgjør etter medgåtte tiltak Byggherre kan initiere
Skiltvask	stk	kr pr skiltfundament	Oppgjør etter medgåtte tiltak Byggherre initierer utenfor snøfall
Vask refleksstolper	stk	kr pr utført km	Oppgjør etter medgåtte tiltak Byggherre initierer utenfor snøfall

**Tabell 2:** Enhetspriser som vi forslår blir priset av entreprenør i tilbudet. I tillegg kommer prosesser som er rettet mot andre aktiviteter enn rene vinteraktiviteter. Strøing og brøyting oppgis i enheten kr/km. I den grad entreprenør tilsetter tørt salt (befuktet salt) oppgis enhetsprisen i kr/tonn tørt salt. Byggherre betaler for hver enhet entreprenør produserer. Det settes et måltall for antall tiltak med befuktet salt. Overskrider entreprenøren måltallet nedtrappes enhetsprisen til null etter en regel beskrevet i anbudsgrunnlaget.



Figur 2: Enhetsprisen for produksjon av km utlagt saltløsning er fast og uavhengig av antall tiltak. Produksjon av km utlagt befuktet salt består av to enhetspriser. Den ene prisen er for utlegging av saltløsning. Den andre er tonnprisen for tørrsaltet som befuktes av saltløsning. Det settes et måltall for maks antall tiltak. Tiltak utover måltallet prises med en stadig avtakende enhetspris.

Når byggherre dekker entreprenørens kostnader for utlegging av saltløsning (dersom entreprenør har priset riktig) vil entreprenør tilstrebe å legge saltløsningen så rettidig som mulig, da vi forutsetter at entreprenør ønsker å gjøre en effektiv vintertjeneste. Forstår byggherre at entreprenør ønsker å øke antallet tiltak utover det som er nødvendig fordi entreprenør på denne måten søker å øke sin fortjeneste, må byggherre kunne legge begrensninger og hindre overproduksjon. Her vil aktiv bruk av Vegvær og ulike former for indekser (se kap.3.5) hjelpe både entreprenør og byggherre til å styre aktiviteten mot det optimale. I så måte bør vinterplanen etter første vinter eventuelt bli forhandlet slik at vinterdriften kan bli gjennomført bedre og kanskje til lavere kostnad. Det bør begge parter kunne se nytte i.

For ytterligere å sikre realistisk prising, spesielt på spesialutstyr, men også på øvrige ressurser, bør det kunne åpnes for at ressurser fra nabokontrakter eller eksterne tilbydere, kan benyttes innenfor kontraktsområdet etter nærmere regler beskrevet i anbudet (for eksempel etter langvarig nedbør). Dette vil virke avskrekkende for å oppgi urealistiske enhetspriser. Høye enhetspriser kan resultere i redusert oppdragsmengde mens for lave priser kan gi stor oppdragsmengde med liten eller ingen fortjeneste.

Spesialutstyr som sjelden benyttes kan være kostnadsdrivende i en kontrakt. En løsning kan derfor være å be om enhetspris på utstyr som skal være disponibelt i flere områder. Dette kommer i tillegg til enhetsprisene i tabell 2. Da unngår man at alle områdene skal ha en fastpris for å ha hvert sitt utstyr i beredskap og man oppnår en konkurranse mellom entreprenørene for å kunne disponere et utstyr for bruk i flere områder. Forutsetningen for en slik løsning er at byggherren skal bestemme hvor og når utstyret skal benyttes.

### 6.3.2 Vurdering og tildeling av tilbud

Ved offentlige anskaffelser kan byggherre innenfor rimelighetens grenser sette krav til tilbyder som må oppfylles for å bli med i konkurransen. Videre må tilbyder oppgi priser etter en modell som byggherre spesifiserer. Når så tilbudene

foreligger kan byggherre evaluere tilbudene etter tildelingskriterier som byggherre har spesifisert og gjort kjent for tilbyder. Elementene i kravdelen og tildelingskriteriene kan ikke være de samme.

Kravene bør settes til elementer som byggherre vurderer å være helt nødvendige for å kunne gjennomføre oppdraget. Det vil si at maskiner, utstyr og mannskap overholder spesifikasjonene og leveres i et antall som er tilstrekkelig for å utføre arbeidet. Byggherre spesifiserer den maskin- og utstyrsparke som kreves for å utføre jobben i den angitte kontrakten og i tillegg spesifiserer hvilke krav til dokumentert kompetanse som nøkkelmannskapet skal ha. Derigjennom har man sikret seg grunnlaget for å kunne gjennomføre kontrakten. Byggherre velger med andre ord en entreprenør som kapasitetsmessig vil være i stand til å gjennomføre vinterdriften.

Forutsetningen er at byggherre har den nødvendige kompetanse for å sette disse kravene. Etatsprosjektet Kompetanseutvikling drift og vedlikehold (KDV) har påpekt viktigheten av denne kompetansen hos byggherren.

Spesifisering av krav skal i henhold til operativ standard skreddersys til hver enkelt kontrakt og om nødvendig også til angitte krevende strekninger som inngår i kontrakten. Kravene i en driftskontrakt på Finnmarksvidda vil sannsynligvis se helt annerledes ut enn kravene i en driftskontrakt i Østfold, eller for en driftskontrakt som omfatter en høyfjellstrekninger i Sør-Norge.

Tildelingskriterium består av pris og andre kriterier som må være målbare. Hver av dem får et prosentvis vektall som til sammen utgjør 100 %. For eksempel kan pris utgjøre 70 % mens vinterplanen kan utgjøre 30 % hvorav beskrevet driftsopplegg utgjør 20 % og miljø 10 %. Tilbyder med høyest oppnådd poeng tildeles kontrakten. Vekttallet og poengberegningen skal være kjent for tilbyder. Som tildelingskriterier må det velges elementer som kan bedømmes fra å være særs bra til lite bra på en skala fra for eksempel 1 til 10.

For å stimulere tilbyder til å levere spesielt effektive og miljøvennlige løsninger, kan byggherre åpne for at dette gir fortrinn i evalueringen. Løsningene må beskrives i vinterplanen og byggherre må beskrive reglene for hvordan dette kan påvirke evalueringen, for eksempel at tilbyder får kontrakten selv om prisen er inntil 10 % høyere enn konkurrerende tilbud uten spesielle miljøløsninger.

Vinterplanens beskrivelse av driftsopplegget er som nevnt egnet som evalueringsgrunnlag. Ved å beskrive driftsopplegget for hver rode i kontrakter vil byggherre kunne bedømme hvor bra et slikt opplegg vil fungere. I denne beskrivelsen inngår rodelengde, utførelse, plassering av sand- og saltdepot, inklusive blandeanlegg og tanker, maskiner, utstyr og mannskap, samt CV-er, sertifikater og opplæringsplaner. Maskiner og utstyr må alltid ses i sammenheng med rodelengder for å kunne bedømme om det er mulig å gjennomføre oppgaven innenfor definerte tidsgrenser. Derfor må tilbyder vise at vinterplanen er robust enten vinteren er kald, våt eller mild. Dersom det er ubalanse mellom



utstyret og den rodelengde som skal betjenes, vil driftsopplegget bli vurdert som dårlig og vise versa.

I kapittel 4.1 dokumenterte vi at dersom byggherre kan tilby faste anlegg (veggarasjer) er det vinn-vinn både for entreprenør og byggherre. Veggarasjen bør være optimalt lokalisert i forhold til det vegnettet som inngår i kontrakten slik at entreprenør kan optimalisere driften. Den entreprenøren som kan komme opp med den mest effektive driftsløsningen basert på at byggherre holder veggarasje, vil ha størst grunnlag til å vinne anbudskonkurransen, fordi betydelige kostnader vil kunne bli frigjort ved god og effektiv utnyttelse av enhetene. God ressursutnytting er til fordel for samfunnet.

Vi erfarer at entreprenør ikke ønsker å legge for mye ressurser i et fast anlegg da dette drar opp de faste kostnadene og reduserer muligheten for å vinne anbudet. Vi anbefaler derfor at byggherre stiller med veggarasjer og at byggherre legger en del ressurser i å plassere disse optimalt i forhold til transportavstander og miljø.

Som nevnt kan ikke absolutte krav til maskinpark, utstyrspark og kompetanse også være tildelingskriterier. Som absolutt krav legger vi til grunn at tiltakstidene (aksjonstiden) for de enkelte driftsklassene i kontrakten skal bli overholdt. Se tabell 3.

Innsats	Driftsklasser				
	DkA	DkB	DKC	DKD	DkE
Maksimal syklustid for brøyting	1,5 timer	2 timer	2,5 timer	3 timer	3 timer
Start strøing ved fare for lav friksjon (inkluderer også preventiv strøing). Maksimal syklustid for strøing (inkl. henting av strømidler). Sandstrøing ifm snønedbør: Startes ved slutt snønedbør.	1,5 timer	2 timer	3 timer	4 timer	4 timer
Tidskrav for gjenopprettet godkjent føreforhold etter værhendelse	ÅDT>8 000: Bar kjørebane: 2 timer ÅDT<8 000: Bart i hjulspor: 2 timer Bar kjørebane: 3,5 timer	Bart i hjulspor: 2,5 timer Bar kjørebane: 5 døgn	3 timer	4 timer	4 timer
Tidskrav for gjenopprettet godkjent føreforhold etter værhendelse med hensyn til tykkelse og jevnhet på hard snø/is			24 timer	48 timer	48 timer

Tabell 3. Krav til innsats ved værhendelse for ulike driftsklasser. Syklustid for brøyting og strøing er definert som tidsbruk mellom hver gang hele brøyte- og strøarealet er bearbeidet. Kilde: Hb111 - Høringsutgave 23. mars 2010.

For å sikre god vinterdrift innenfor tiltakstidene bør dimensjonerende fart for salting med løsning (eventuelt befuktet salt) og brøyting være maksimalt 40 km/t. I tillegg kommer rydding av busslummer og liknende. Byggherre kan eventuelt stille krav om rodelengde, men det vil frata entreprenør mulighet til å

levere tilbud som er laget mer rasjonelt enn det byggherre stiller som krav. Dersom byggherre parsellerer opp kontraktsområdet i rod lengder bør dette presenteres som en anbefaling i anbudsgrunnlaget.

Det vil også være dimensjonerende for tilbudet at det maksimalt kan legges ut 40 g saltløsning per kvadratmeter per tiltak. Ved dimensjonering av kapasitet kan byggherre bestemme at tillatt spredebredde skal begrenses til ett kjørefelt. I praksis kan saltet legges ut i 8 - 10 m bredde, men møtende trafikk og kanaliserte veger gjør at det i mange tilfeller ikke er optimalt å legge ut saltet i større bredde enn ett kjørefelt.

Byggherre bør ha en klar oppfatning om hvilke typer utstyr entreprenøren skal ha. Dette er særlig aktuelt for veger som går gjennom områder med saltrestriksjoner. Her må det være krav om bruk av plog med slapseelementer eller tilsvarende utstyr for å fjerne mest mulig snø. Der det bare kan legges ut et minimum av salt, er det aktuelt å benytte roterende kost slik man gjør på flyplasser. Flymaskiner tåler som kjent ikke salt.

Vi foreslår følgende absolutte krav:

- Alle økonomiske og regnskapsmessige forhold som skatt, mva. og soliditet.
- Kompetansekrav på nøkkelpersoner
  - Dokumentert kompetanse på beslutningsstøtte
  - Dokumentert kompetanse på vinterdrift (bestått prøve etter vinteropplæringskurs)
  - Sertifikater på relevante maskiner
- X stk. lastebiler total
- X stk. lastebiler med 4-hjulstrekk
- X stk. ploger spesifisert på type
  - Diagonalplog
  - Slapseplog
  - Vendbar plog
  - Kommunalblad
  - Spissplog
  - Sideplog
  - Midtstilt skjær
  - Mv.
- X stk. sandspredere, spesifisert
- X stk. saltspredere med dataoppsamling
- X stk. blandeanlegg og sand- og saltdepot (bør leveres av byggherre)
- Spesialutstyr (fastsandspreder, børster, slapsegrind, veghøvler osv. etter behov) (byggherre vurderer om noe spesialutstyr skal leveres av byggherre)
- Krav om å bruke lavsvovelholdig miljødiesel, eventuelt euroVI-lastebiler fra 2015.

Gjennom vinterplanen kan tilbyder vise hvordan driftsopplegget vil fungere. Som nevnt er vinterplanen egnet som evalueringsgrunnlag når byggherre skal gjennomgå tilbudene i forhold til tildelingskriteriene. Vi foreslår følgende tildelingskriterier:

- Driftsopplegg
  - Rodelengder
  - Kjøremønster/brøytemønster
  - Ut plassering av depoter (bør leveres av byggherre)
  - Saltmetode (løsning eller befuktet)
  - Utkallingsrutiner
  - Kvalitetssystem
  - Rapporteringsrutiner
  - Mv.(lokale kriterier)
  
- Miljø
  - Rutiner for miljøforbedring
  
- Priser
  - Fastpris (for beredskapskostnader, faste kostnader og nedskrivning)
  - Enhetspriser (for mengdebaserte kostnader) i henhold til tabell 1.

### 6.3.3 Styring av kravbaserte kontrakter med varierende byggherrestyring

I kravbaserte kontrakter åpnes det for at byggherren kan regulere tiltakene på vegen, enten indirekte gjennom krav til utstyr og metode eller direkte gjennom å kunne initiere konkrete tiltak, fortrinnsvis gjennom vinterplanen. Likevel er det entreprenøren som er ansvarlig for at standardkravene tilfredsstilles.

Dette kan åpne for konflikter avhengig av i hvor stor grad byggherren styrer aktivitetene. Dersom byggherre pålegger entreprenøren å benytte en metode eller et utstyr som entreprenøren ikke greier å oppnå tilfredsstillende resultat med, selv om han gjør sitt beste, er det urimelig å bøtlegge entreprenøren for manglende resultat. Tilsvarende hvis byggherren iverksetter et tiltak for sent eller utsetter et tiltak entreprenøren ønsker å gjøre, slik at forsinkelsen er årsak til dårlig resultat eller at den er årsak til at det kreves større ressurser for å oppnå resultat, kan dette skape konflikt. En slik feilvurdering fra byggherres side trenger ikke å ha større økonomiske konsekvenser for entreprenør dersom han har priset enhetsprisene slik at de spiller selvkost.

Dersom det viser seg at entreprenøren ikke har nødvendig kapasitet til å tilfredsstill standardkravene, må det være mulighet for å leie inn ledig kapasitet fra nabokontrakter på kort sikt. På litt lengre sikt må entreprenørens vinterplan reforhandles slik at den får tilstrekkelig kapasitet. Tilsvarende dersom kapasiteten viser seg å være uforholdsmessig høy, må det være mulig å redusere kapasiteten. Som nevnt skal anbyder levere vinterplan sammen med

anbudsprisen. Byggherre vil da kunne bedømme egenskapene i tilbudt anbud. Dersom vinterplanen teller 30 % i anbudsevalueringen bør anbyder legge inn betydelig kvalitet i vinterplanen for å vinne konkurransen. Vi antar derfor at byggherre ikke ofte må se seg nødt til å foreta større endringer i vinterplanen.

Kravbaserte kontrakter krever derfor klare kjøreregler for å avklare ansvarskrav ved ulike grader av byggherrestyring.

Etter hvert som samarbeidet mellom byggherre og entreprenør utvikler seg og byggherren føler seg trygg på entreprenørens vurderinger, avtar behovet for byggherrestyring av tiltakene. Kontraktens krav til utstyr og metoder som skal benyttes samt vinterplanen vil da være tilstrekkelig til å ha nødvendig kontroll. Det gir likevel en viss sikring å ha mulighet for å overstyre entreprenørens valg.

#### 6.3.4 Vurdering av kravbaserte kontrakter med delvis byggherrestyring

Konsekvenser av å innføre kravbaserte kontrakter med varierende byggherrestyring vil være:

- Prisfastsetting
  - Alle priser fastsettes gjennom konkurranse
- Risikofordeling
  - Byggherren bærer risikoen for variable, væravhengige mengdebaserte tiltakskostnader ved å gi fullt oppgjør for medgåtte tiltak i form av kr/km i henhold til tilbudte enhetspriser
  - Entreprenøren bærer risikoen for riktig pris på fastpris og enhetsprisene
  - Entreprenøren bærer risikoen for å levere tilstrekkelig kapasitet
- Oppgjørsform
  - Alternativ 1: Pris sammensatt av
    - Fastpris for beredskap på maskiner og utstyr
    - Enhetspriser
  - Alternativ 2: Pris sammensatt av
    - Fastpris for avgrenset beredskap på maskiner og utstyr
    - Enhetspriser forutsatt garantert kjøp av et visst antall timer som kan benyttes både innen kontraktområdet og i naboområder (+ en liten kompensasjon).

I alternativ 2 kan fastprisen forventes å være lavere enn i alternativ 1 i og med at en er garantert oppgjør for et bestemt antall timer. Antall timer som garanteres må være mest mulig realistiske i forhold til behovet.

Alternativ 1 anses å være det beste for byggherren med realistiske priser og god forutsigbarhet. Alternativ 2 er gunstigere for entreprenøren som får mindre risiko gjennom oppgjør for et garantert antall timer. Byggherren kan

risikere å måtte betale for flere timer enn utstyret benyttes, men han kan også ha fordel av en slik løsning dersom han utnytter timene ved aktivt å styre bruken av utstyret til der det er behov.

- Krav til entreprenørens kapasiteter (Noe av dette kan i stedet være tildelingskriterier)
  - Vinterplan skal foreligge sammen med anbudet. Anbudsgrunnlaget må inneholde kjøreregler for ansvarsfastsettelse for oppnådd resultat ved ulike grader av byggherrestyring
  - Vinterberedskap - ha tilstrekkelig med mannskaper, utstyr og maskiner til å kunne gjennomføre en forsvarlig vinterdrift
  - Trafikkberedskap
  - Faste anlegg (veggarasje bør være levert av byggherre) - ha stasjoneringssteder og lagringskapasiteter som muliggjør en forsvarlig vinterdrift basert på de ressursene entreprenøren tilbyr.
  
- Kompetanse
  - Krever økt driftskompetanse hos byggherre da han skal kunne utføre delvis byggherrestyring
  - Det må stilles krav til kompetanse og erfaring om vinterdrift og kunnskap om bruk av Vegvær til entreprenørens kontraktsledere og mannskaper
  - Automatisk dataoppsamling av driftsdata og overføring av disse til Vegvær i sanntid
  - Statens vegvesen må videreutvikle Vegvær i henhold til meddelte planer (se kapittel 3.4). Ny kunnskap må løpende føyes inn i Vegvær.
  - Krav om gjennomgått spesifisert opplæring og bestått prøve/eksamen
  
- Incentiver
  - Muligheten for å ha incentiver som styrer vinterdriften i ønsket retning samtidig som entreprenørens muligheter for å utvikle kreative løsninger, ikke svekkes, er stor. Utfordringen er å finne fram til incentiver som virker som forutsatt. Manglende resultater på dette området må kompenseres med en større andel av krav og byggherrestyring for å oppnå ønsket resultat.
  
- Miljø
  - Byggherrens mulighet til å påvirke gjennomføringen av vinterdriften i en miljøvennlig retning, er avhengig av omfanget av krav som stilles i kontrakten i tillegg til incentiver. Få krav gir mindre muligheter og mange krav gir bedre muligheter. Der roden går i gjennom en miljøsoner er det nødvendig med særskilte krav.  
Eksempler:
    - krav om metodevalg (saltløsning, slapseelement, kost osv)
    - krav om byggherrestyring av bestemte tiltak

- Optimal vinterdrift
  - Krav om Vinterplan. Denne bør omfatte opplysninger om bl.a. roder, frekvenser, utstyr, bemanning, reserveutstyr/bemanning, oversikt over kompetanse, opplæringsplan.  
Det må være en form for vektning av vinterplanen ut fra hvor godt byggherren mener den dekker behovet. Vinterplanen kan for eksempel telle 30 % i vurderingen av tilbudet.
  - Byggherrens mulighet til å påvirke en optimal vinterdrift vil være avhengig av kravene som stilles i kontrakten
  
- Faste anlegg
  - Plassering av stasjoneringssteder og lagerfasiliteter er viktig uavhengig av kontraktsform. En strategisk plassering i forhold til det viktigste vegnettet er avgjørende for å kunne gi rask respons på værhendelser som oppstår. Det har også stor betydning for behovet for utstyr og biler for salting og strøing med tanke på at det går bort mye tid til kjøring for å fylle opp bilen med salt/sand når et lass er lagt ut. Dette reduserer kapasiteten pr enhet betraktelig. I kontraktsområder med lange avstander kan det være nødvendig med flere lagerplasser for å oppnå en effektiv saltings- og strøtjeneste.
  - En entreprenør som får en driftskontrakt må sikre seg stasjoneringssted(er) mest mulig sentralt i området for en periode av kontraktens varighet. Det er en stor utfordring å finne en optimal beliggenhet på kort varsel. Videre vil leieavtalens varighet være så kort at utleiende kanskje ikke er interesserte eller sikrer seg med en høyere leie. Kjøp av eiendommer vil heller ikke være interessant for en entreprenør. Resultatet er at de faste anleggene for drifting av området ofte er basert på provisorier, sjelden ideelt plassert og hvis det er flere lagringssteder er disse i mange tilfeller dimensjonert i minste laget.
  - I motsatt fall dersom byggherren har ansvaret for faste anlegg, har han mulighet for å gjøre langsiktige investeringer, bruke tilstrekkelig tid til å finne god lokalisering og dimensjonere tilstrekkelig kapasitet. Ved å stå som eier av for eksempel utstyr for produksjon av saltløsning, kan han også sikre nødvendig kvalitet på dette. Utfordringen vil være å finne gode løsninger for drift og leiekostnader for de faste anleggene samt disponering av lokalitetene når kontrakten skifter mellom to entreprenører.
  
- FoU
  - Vi tror at FoU-virksomhet vil være mer interessant for entreprenøren i en kravbasert kontrakt fordi han står sterkere. Gjennom kravene må han stille med tilstrekkelig kapasitet og kompetanse. Om han kan implementere en mer rasjonell drift er dette lønnsomt for entreprenør. Imidlertid vil FoU måtte skje som et samspill mellom entreprenør og byggherre. Begge må ønske FoU. Dersom FoU kan medføre forlenget

kontraktperiode for å sikre gode resultater (ingen vinter er lik) er dette interessant for entreprenør.

- Økonomiske forhold
  - Entreprenørkostnaden for kravbaserte kontrakter vil sannsynligvis ligge på samme nivå som driftskontrakter eller noe lavere, avhengig av hvilke krav som stilles. Krav om å bruke tilnærmet flyplassteknologi vil koste langt mer en dagens drift, men det åpner for teknologisk utvikling som kan presse prisene. Krav om lavutslippsmaskiner kan muligens føre til noe økte kostnader. Insitamentet og en prisoppbygging som resulterer i realistiske priser og ikke i taktisk prising fra entreprenørens side, kan gi lavere kostnader. Videre kan økt byggherrestyring gi noe lavere kostnader, men så lenge entreprenøren har ansvar for mye av utkallingen må han fortsatt ha et komplett vaktapparat operativt og disse kostnadene må uansett dekkes inn
  - Byggherrens interne kostnader vil øke med økende grad av byggherrestyring. I den grad økende byggherrestyring krever vakttjeneste vil kostnadene øke vesentlig dersom en ikke får til et samarbeid mellom entreprenør og byggherre for vakttjenesten. På den annen side vil økt byggherrestyring kunne resultere i lavere kontrollkostnader i og med at han har større kontroll med tiltakene og forholdene ute på veggen.
  - Alt i alt vil kravbaserte kontrakter med varierende byggherrestyring gi mulighet for tilfredsstillende styring av gjennomføringen av vinterdriften, god oversikt over tiltakene som gjøres og lavere kostnader. Det krever imidlertid en grundigere gjennomgang av hva som bør prioriteres, enn det er plass til innenfor rammene av denne rapporten.

#### **6.4 Byggherrestyrte kontrakter**

En byggherrestyrt kontrakt er en løsning der byggherren inngår avtale med flere entreprenører for drifting av et kontraktsområde. Hver entreprenør får ansvaret for en eller flere oppgaver innenfor en begrenset del av området eller at enkeltoppgaver for hele området tildeles en enkelt entreprenør. I praksis betyr dette at byggherren overtar en del av koordineringsarbeidet innen området som hovedentreprenøren har i ordinære driftskontrakter.

Igangsetting og valg av type tiltak kan løses på flere måter i denne type kontrakt. Byggherren kan ta alt ansvar for utkalling og valg av type tiltak eller entreprenøren kan ha dette ansvaret som i de kravbaserte kontraktene. Det kan også tenkes varianter mellom disse ytterpunktene.

I praksis vil utkallingsansvaret være forskjellig fra kontrakt til kontrakt. I geografisk store områder er det vanskelig for byggherren å ha god oversikt over vær- og føreforhold i de mest fjerntliggende delene av området. Her vil den lokale entreprenør/brøyte- og strøbilsjåfør ha best oversikt over situasjonen og

hva som trengs av tiltak. I praksis vil en god løsning være å ha en dialog mellom byggherren og den utførende om hva som bør gjøres i tvilstilfelle. Det endelige ansvaret må likevel plasseres hos en av partene.

Konsekvenser og muligheter av å innføre byggherrestyrte kontrakter vil være:

- Prisfastsetting
  - Som for kravbaserte kontrakter med varierende byggherrestyring
- Risikofordeling
  - Som for kravbaserte kontrakter med varierende byggherrestyring
- Oppgjørsform
  - Som for Alternativ 1 og 2 for kravbaserte kontrakter med varierende byggherrestyring, men i tillegg,
  - Byggherre har bedre mulighet til å styre oppgjøret med den enkelte kontraktør. I en avtale med en stor entreprenør kan byggherren styre oppgjørsformen mot hovedentreprenøren, men denne kan ha helt andre avtaler med sine underentreprenører.
- Krav til entreprenørens kapasiteter (Noe av dette kan i stedet være tildelingskriterier)
  - Som for kravbaserte kontrakter med varierende byggherrestyring
- Kompetanse
  - Krever stor driftskompetanse hos byggherre
  - Krever økt kunnskap om Vegvær hos byggherre og at Vegvær bygges ut slik som planlagt
  - Større deltakelse i den daglige driften vil føre til at byggherren øker egen kompetanse innen drift. Dette er påpekt som nødvendig i rapporter fra KDV-prosjektet
  - Avhengig av utkallingsregime kan krav om Vegvær-kompetanse hos entreprenørene være mindre, men han må levere driftsdata i sanntid
  - Ved at små entreprenører og enkeltmannsforetak har direkte kontakt med byggherre og får tilbakemelding på jobben som gjøres, kan dette i seg selv føre til økt interesse og ansvar og dermed økt kompetanse også hos dem. Dette kan også byggherren bidra aktivt til.
- Incentiver
  - I en byggherrestyrt kontrakt er behovet for incentiver mindre enn i kontrakter der alt ansvar er overført til entreprenørene i og med at byggherren har mulighet til å styre det meste. Eventuelle positive incentiver kan likevel være aktuelt dersom kravene i kontrakten oppnås med mindre ressursbruk og miljøpåvirkning enn det en normalt kan forvente. Negative incentiver i form av bøter kan være aktuelt dersom tiltak ikke gjennomføres som avtalt.



- Bare det å la små entreprenører og enkeltmannsforetak få direkte kontrakter med byggherre kan i seg selv være et insentiv for god innsats. I dag er de små gjerne underentreprenører som er presset maksimalt på pris av hovedentreprenøren.
- Miljø
  - Byggherren har mulighet til å styre miljøpåvirkningen
- Optimal vinterdrift
 

Byggherren har stor mulighet til å påvirke en optimal vinterdrift gjennom:

  - Påvirkning av metode
  - Påvirkning av utstyr som benyttes
  - Tidsriktig oppstart av tiltak
  - Fastlegging av roder/rodelengde
 

Dette vil være avhengig av hva som kreves i kontrakten. Byggherren har best mulighet til å oppnå gode resultater dersom han fastlegger rodene. Byggherrens rodeoppsett må likevel ikke være et hinder for at entreprenøren kan foreslå en bedre rodeinndeling. Dette vil være gjeldende for alle typer kontrakter.
  - Flere entreprenører i et område kan føre til flere konfliktpunkter og uklare ansvarsforhold som må håndteres av byggherre. I dagens driftskontrakter er dette hovedentreprenørens ansvar.
- Faste anlegg
  - I hovedsak gjelder det samme her som for kravbaserte kontrakter med varierende byggherrestyring.
  - I og med at de som får kontrakter i byggherrestyrte kontraktsområder kan variere fra små entreprenører til enmannsfirma, er det vanligvis lokale firma som kan ha gode lokaliteter strategisk plassert i forhold til "sitt" vegnett.
  - På den annen side kan små entreprenører/enmannsfirma ha problemer med å investere i lagermulighet med tilstrekkelig kvalitet for strømidler. Dette gjelder spesielt dersom det kreves bruk av saltløsning. En slik investering for hver kontrakt er heller ikke ønskelig i et samfunnsøkonomisk perspektiv. I slike tilfeller må byggherren enten investere i lagringsmuligheter og eventuelt produksjonsanlegg for saltløsning eller ta initiativ til et samarbeid mellom entreprenørene der en eller flere har ansvar for etablering og drifting og at de øvrige får tilgang til lager og materialer til realistiske priser.
- Kontraktsutforming
  - Byggherrestyrte kontrakter kan muligens resultere i enklere kontrakter.
  - Må fortsatt ha krav til gjennomføring, for eksempel maks fart på brøyting/strøing

- Må inneholde kjøreregler for ansvarsfastsettelse for oppnådd resultat ved ulike grader av byggherrestyring, se punkt 6.3.3.
- FoU
  - Små entreprenører har små ressurser og kapital til å drive FoU på egen hånd.
  - Som i andre typer kontrakter kan det legges inn ressurser fra byggherren til FoU-virksomhet. Interesse for deltakelse vil være minst like stor hos små entreprenører som hos store.
- Økonomiske forhold
  - Ved å utlyse mindre kontrakter har små entreprenører også mulighet til å konkurrere om kontraktene. Dette betyr flere konkurrenter og sannsynligvis lavere priser.
  - I en driftskontrakt eller kravbasert kontrakt skal hovedentreprenøren ha en fortjeneste både på egen og underentreprenørens priser. Hovedentreprenørens fortjenestemargin spares inn når det inngås kontrakt med hver enkelt entreprenør/underentreprenør.
  - I og med at byggherren tar over en del av styring og koordinering av arbeidet, trenger entreprenøren mindre innsats på dette området. Dette bør føre til reduserte priser fra entreprenøren.
  - Byggherren må til gjengjeld øke sin bemanning noe for å kunne være aktivt med i styringen av kontrakten og koordinering av innsatsen mellom entreprenørene.
  - Vinterdriften krever kontinuerlig oppsyn gjennom vinteren. Dersom byggherren tar denne oppgaven, slipper entreprenørene å prise dette inn i sitt tilbud. I motsatt fall, dersom entreprenørene selv skal ha ansvar for overvåking og utkalling, må hver enkelt entreprenør ta hensyn til denne oppgaven, noe som sannsynligvis vil føre til høyere oppsynskostnader for vinterdriften enn i dagens driftskontrakter.

## 6.5 Samlet vurdering av de fire kontraktstypene


### Risiko og prising gjennom konkurranse

Tabell 4 viser dynamikken i de fire ulike kontraktsformene på en samlet måte. Nederst i tabellen er det vist at resultat- og funksjonsbaserte kontrakter er preget av høy vinterrisiko for entreprenøren; noe som særlig gjelder utbetaling i forhold til resultat.

I kravbaserte og byggherrestyrte kontrakter er alle priser fastsatt gjennom konkurranse. Det mener vi er en fordel. Forutsatt at entreprenøren har tilbudt enhetspriser som speiler hans selvkost, gir kravbaserte og byggherrestyrte kontrakter liten risiko for entreprenøren. Hans omsetning varierer da med antall tiltak, men i mindre grad hans risiko fordi han blir betalt for hvert tiltak. Videre

har han ikke kontroll over antall tiltak fordi aktiviteten kan være styrt av byggherren.

I resultat- og funksjonsbaserte kontrakter har entreprenøren større frihet til å bestemme eget aktivitetsnivå. Byggherren har tilsvarende mindre innflytelse. Vi erfarer at resultat- og funksjonsbaserte kontrakter ikke generer utvikling av bedre og billigere metoder; noe som trolig skyldes entreprenørens høye risiko.

Elementer i kontrakten	Resultatbaserte kontrakter	Driftskontrakter/ funksjonskontrakter	Kravbaserte kontrakter	Byggherrestyrte kontrakter
<b>Beskrivelse</b>	Entreprenør er ansvarlig for vegbanetilstanden gjennom funksjonskrav. Ingen krav til metode eller driftsopplegg. Oppgjør etter oppnådd resultat. Entreprenør har stor frihet, men også stor risiko.	Entreprenør er ansvarlig for vegbanetilstanden gjennom funksjonskrav. Ingen krav til metode eller driftsopplegg. Oppgjør etter rundsum og utført mengde. Entreprenør har stor frihet, og noe mindre risiko enn ved resultatbasert kontrakt.	Noe av entreprenørens ansvar overtas av byggherren, avhengig av omfanget av krav til ressurser og gjennomføring. Oppgjør etter rundsum og utført mengde. Tiltakspriser kan trappes ned for å redusere omfanget på tiltak der omfanget ønskes redusert. Entreprenøren har mindre frihet og mindre risiko enn i en driftskontrakt.	Byggherren inngår avtale med flere mindre entreprenører for drifting av et kontraktsområde. Noe av entreprenørens ansvar overtas av byggherren. Byggherren <u>kan</u> overta utkallingsansvaret og spesifisere type tiltak som skal gjøres. Oppgjør etter rundsum og utført mengde. Byggherren overtar alt ansvar for kostnader som skyldes variasjon i tiltakstyper og -mengder.
<b>Krav iht Hb111</b>	Identisk for alle kontraktstyper			
<b>Krav til driftsopplegg</b>	Eventuelle krav til sluttresultater	Krav til driftsopplegg iht egenprodusert vinterplan	Definerte krav til sentrale deler av driftsopplegget	Byggherren bestemmer driftsopplegg
<b>Hva skal tilbudet innhold</b>	Nærmere definerte enhetspriser + rundsum	Rundsum	Vinterplan med beskrivelse av utstyr, mannskap og kompetanse. Fastpris og enhetspriser.	Beskrivelse av utstyr, mannskap og kompetanse. Fastpris og enhetspriser.
<b>Krav til metode</b>	Ingen krav til metode	Unntaksvis krav til metode	Krav til metode	Krav til metode
<b>Oppgjørsform</b>	Rundsum + oppgjør for tilfredsstillende føreforhold	Rundsum + oppgjør for forhåndsprisede enheter etter medgått produksjon	Rundsum + oppgjør etter enhetspris for utførte tiltak	Rundsum + oppgjør etter enhetspris for utførte tiltak
<b>Utkalling</b>	Entreprenør	Entreprenør	Hovedansvar hos entreprenør. Byggherre bestiller enkelte tiltak eller sette tak på antall tiltak	Ansvar for utkalling kan ligge enten hos entreprenør eller byggherre
				
<p>Høy vinterrisiko for entreprenør Større frihet for entreprenør mht tiltak Få insentiv for forbedre løsninger</p>			<p>Liten vinterrisiko for entreprenør Liten frihet entreprenør mht tiltak Insentiv for å velge mer optimale metoder</p>	

Tabell 4: Egenskaper knyttet til de fire kontraktstypene: resultatbaserte kontrakter og driftskontrakter/ funksjonskontrakter på den ene siden og kravbaserte kontrakter og byggherrestyrte kontrakter på den annen side.

I krav- og byggherrestyrte kontrakter er entreprenørens risiko knyttet til å prise lavt nok slik at han vinner anbudet. Dersom entreprenøren kan oppdrive mer optimale metoder og tilby lavere prisene vil han øke sine muligheter for å vinne

anbudet. Byggherre inviterer entreprenøren til å velge gode og effektive metoder.

### Resultatbaserte kontrakter

Resultatbaserte kontrakter belønnes ut fra det resultatet som oppnås og er en kontraktstype som gir stor risiko for entreprenøren. Det er krevende for byggherren å vurdere hvorvidt kravene er tilfredsstillende i og med at det er mange faktorer som skal være tilfredsstillende innenfor hver værhendelse.

Denne kontraktstypen gir byggherren muligheter til å påvirke driften i miljøvennlig retning ved å belønne den typen adferd, men det krever en stor innsats fra byggherren for å følge opp om kravene blir tilfredsstillende etter hver værhendelse.

Vi har derfor konkludert med at rene resultatbaserte kontrakter ikke er egnet for drift- og vedlikeholdsoppgaver på vegnettet.

### Driftskontrakter (funksjonskontrakter)

Driftskontrakter er dagens kontraktssystem og belønnes gjennom en kombinasjon av rundsummer og mengdebaserte priser. Kontraktsformen har vist seg å fungere relativt godt når vi ser bort fra miljø, og har svakheter ved at byggherre ikke har tilfredsstillende styring på metodevalg og gjennomføring.

Byggherren kan ha en tettere oppfølging av tiltak og oppnådde resultater enn i dag. Dersom kontraktens bestemmelser blir fulgt tettere opp er det etter vårt syn mulig å oppnå bedre resultater. Dette krever imidlertid større byggherre-innsats og god kompetanse hos byggherre både i praktisk drift med hensyn til hva som er mulig å oppnå og i forhold til å følge opp kontraktsbestemmelsene

Kontraktstypen kan forbedres gjennom større byggherre-innsats på kontroll og veiledningssiden som nevnt over, men også gjennom kontraktsutformingen. Ved bruk av forhåndsprisede mengdeprosesser er det indirekte gitt insentiver som påvirker driften. Denne effekten kan man være mer bevisst slik at de forhåndsprisede prosessene driftes mer optimalt. Gjennom å utvikle insentivene til å omfatte mer enn bare økonomiske forhold mener vi dagens kontrakter kan forbedres.

### Kravbaserte kontrakter med varierende byggherrestyring

Kravbaserte kontrakter er en videreutvikling av dagens kontrakter på flere måter. Byggherre stiller flere konkrete krav både til utstyr, metodevalg og gjennomføring. I ytterste fall kan det tenkes at byggherren selv styrer enkelte tiltak. Byggherre vil i stor grad kunne styre vinterdriften i ønsket retning.

Ved å synliggjøre tydelig hva byggherren ønsker av utstyr og hvilke metoder som skal benyttes, er det enklere for entreprenørene å prise anbudene da de vet at alle må prise de samme ressursene og metodene.

Kravbaserte kontrakter sikrer at entreprenør både har evne og vilje til å levere god vinterdrift, gjennom at det stilles kapasitetskrav og at entreprenør selv fastsetter enhetsprisene, eventuelt også belønnes gjennom insentiver.

Kontraktsformen stiller større krav til byggherrens kompetanse da han i større grad enn i dagens kontrakter må holde seg oppdatert om vinterdrifta. Dette krever også større ressurser på byggherresiden, noe avhengig av hvor omfattende byggherrestyringen er.

Jo flere lukkede krav som stilles til hvordan driften skal gjennomføres dess mindre åpning er det for at entreprenøren priser alternative, kreative løsninger i anbudet. Kravene bør være lukkede og ikke gi rom for avvik når det er en bestemt effekt som skal oppnås, for eksempel brøyting i maksimalt 40 km/timen. Når krevet gjelder en kapasitet bør kravet være mer åpent slik at anbyder kan tilby alternativer. Anbudet skal vedlegges en vinterplan som på en god måte kan vise hvordan entreprenør skal klare å levere i forhold til kapasitetskravene.

For ikke å stoppe kreativiteten bør det etter at kontrakten er inngått, også være mulighet for å diskutere alternative, gode løsninger. De som leder og utfører arbeidet ute på vegen er de som har best mulighet til å se alternative måter å utføre arbeidet på. Det bør derfor være mulig å reforhandle vinterplanen og kontraktens krav innenfor de prisene som er fastsatt i kontrakten. Forslag til forbedringer kan også egne seg som FoU-prosjekter. En slik prosess gir mulighet til å skape bedre løsninger. Kontraktsområdet kan også bli en god arena for opplæring innenfor praktisk drift for byggherren.

En utfordring med økt byggherrestyring av kontraktene er en mulig konflikt i spørsmålet om hvem som har ansvaret for manglende resultatoppnåelse. Ansvarsforholdene må avklares i kontrakten.

Bruk av beslutningsstøttesystemet Vegvær er en forutsetning for å optimalisere vinterdriften innenfor de krav som er satt, særlig gjelder det i forhold til å minimere bruken av vegsalt. Positive insentiver kan bidra til å fremme optimal vinterdrift ved å belønne rettidighet og lavt saltforbruk i forhold til prognoser og anbefalinger fra Vegvær.

Vår konklusjon er at dette er en kontraktstype som det bør satses på framover. Omfanget av krav og styring kan varieres til man finner et fornuftig nivå på dette. Kontraktstypen sikrer også at byggherren holder seg faglig oppdatert på faglige drift- og vedlikeholdsoppgaver.

### Byggherrestyrte kontrakter

I byggherrestyrte kontrakter inngås det kontrakter med flere mindre entreprenører for drifting av et kontraktsområde. Dette åpner for at små entreprenører også har mulighet til å få kontrakter direkte med byggherren i stedet for at de er underentreprenører for større entreprenører som i dag.

Fordelen med dette er at man åpner markedet for mindre entreprenører og gjennom det oppnår større konkurranse om oppgavene. Kortere kommandolinjer mellom byggherre og den utførende entreprenøren er også en fordel og vi mener det skaper større entusiasme for å gjøre en best mulig jobb på veggen.

Byggherren har bedre kontroll med gjennomføringen av kontrakten. Ansvar for utkalling kan ligge hos en eller flere av entreprenørene, men kan også ligge hos byggherren. Byggherren overtar ansvaret for koordinering av entreprenørene, noe som utføres av hovedentreprenøren i dagens driftskontrakter. Dette krever større bemanning hos byggherren, men samtidig gir det god oversikt over driften og sikrer god kompetanse på byggherresiden.

Kontraktsformen er en form for kravbasert kontrakt der det inngås avtale med flere entreprenører og der byggherren tar over koordineringsansvaret som hovedentreprenøren har. Vi mener dette er en kontraktstype som er egnet der konkurransen blant de store entreprenørene er liten. Ved å splitte opp kontraktsområdet i mindre enheter som mindre entreprenører har kapasitet til å dekke, vil flere ha mulighet til å konkurrere om oppdraget.

#### Effekt av optimalt plasserte "veggarasjer" eid av byggherren

Regneeksemplene som Cowi har laget, se kapittel 6.6, viser tydelig nytten av optimalt plasserte veggarasjer/ kontor- lagerfasiliteter i forhold til det vegnettet som skal driftes. Det gir kortere kjøreavstander og bedre muligheter for rettidig iverksetting og gjennomføring av tiltak, noe som igjen gir bedre resultat på veggen. Både saltforbruket og kostnadene reduseres i forhold til en mindre gunstig plassering.

Byggherren har mye bedre mulighet til å kunne etablere optimale, langsiktige løsninger enn en entreprenør med en tidshorisont på kontraktens varighet. Byggherrens mulighet for langsiktig avskrivning av eiendommene bidrar også til totalt sett lavere kostnader for drift og vedlikehold av vegnettet.

I de kontraktsområdene der det er krav om bruk av saltløsning bør byggherre også eie disse og lagertanker av tilstrekkelig størrelse for å kunne sikre en stabil og tilstrekkelig produksjon.

#### FoU og kompetanse

Kompetanse er viktig uansett hvilken kontraktsform som velges. Viljen til å bygge kompetanse er ikke nødvendigvis avhengig av kontraktsform, men når det foreligger et økonomisk grunnlag er det mer avhengig av personer og holdninger i den organisasjonen det er snakk om. Byggherren har sannsynligvis best styring på entreprenørens kompetanse i en kravbasert kontrakt, men krav om kompetanse kan stilles i samtlige kontraktstyper og de bør i utgangspunktet stille likt. Likevel vil sannsynligvis viljen til å bruke ressurser på opplæring være minst i de kontraktene som har størst økonomisk risiko. I byggherrestyrte kontrakter er det ofte små entreprenører og enmannsfirma som er engasjert. Muligheten for intern

erfaringsoverføring og opplæring er mindre jo mindre firmaet er. I denne type firma vil man være mer avhengig av eksterne opplæringstilbud.

Kvaliteten på byggherrens oppfølging og styring av kontraktene er avhengig av kompetansen hos byggherrens representanter. Bedre skolering av byggherre og bedre utnyttelse av eksisterende kompetanse hos Statens vegvesen som kan undervise, mener vi er viktig. Vi viser til KDV-prosjektet.

Viljen til å drive FoU-virksomhet etter eget initiativ har vært liten hos dagens entreprenører. Dette kan skyldes at dagens kontraktsform medfører pressede priser og så stor økonomisk risiko for entreprenørene at det ikke er rom for FoU-virksomhet. Dagens driftskontrakter er i så måte bedre enn de tidligere funksjonskontraktene med fast sum for vinterdriften. I resultatbaserte kontrakter er entreprenørens risiko enda større og viljen til FoU-satsing sannsynligvis desto mindre.

I kravbaserte og byggherrestyrte kontrakter er entreprenørens risiko mindre. De største entreprenørene bør ha mulighet og kapasitet til å drive FoU i egen regi, eller helst sammen med ansatte i Statens vegvesen med forskerkompetanse for å sikre god kvalitet. Mindre entreprenører kan ha vilje, men har neppe tilstrekkelig kapasitet for systematisk FoU-arbeid.

I den grad byggherren initierer FoU-aktiviteter vil interessen hos entreprenørene være uavhengig av kontraktsform, men avhengig av enkeltpersoners engasjement og at entreprenør blir økonomisk kompensert.

## **6.6 Presentasjon av regneeksempler**

Cowi har laget noen regneeksempler med basis i tre kjente kontraktsområder: Romerike øst, Romerike midt og Østfold midt. Regneeksemplene er nærmere omtalt i egen rapport fra Cowi (2011). Resultatene er presentert i figurene 3 til 6. Hver figur viser antall kg salt og vinterkostnader for en rekke ulike driftsopplegg. Hver figur presenterer ulike opplegg slik at disse kan sammenliknes. De blå søylene viser saltforbruket i kg salt pr km. De røde søylene viser entreprenørens kostnader (selvkost), både for faste og variable kostnader for gjennomføring av vinterdriften. Kostnadene er gitt som kroner per kilometer rodelengde.

### Dagens driftskontrakter:

*- Konsekvenser ved alternativ plassering av lager og prising av salt*

I figur 3 er det presentert fire varianter av dagens driftskontrakter der forutsetningene varierer noe mellom alternativene.

Alternativ 0.1 ligger tett opp til dagens situasjon med enhetspriser forhåndspriset av byggherre. Alternativene 0.2 til 0.4 blir priset av entreprenøren i sin helhet i henhold til tabell 2 (kapittel 6.3.1).

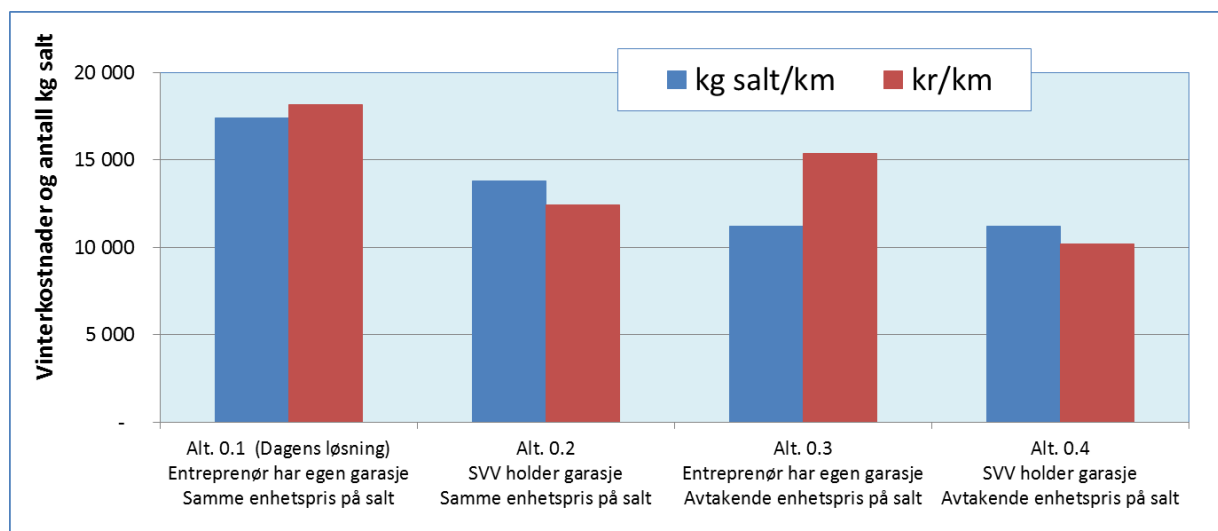
Forutsetninger:

Alt.0.1: Entreprenørene har selv ansvar for å skaffe lokaliteter for kontor og lagerhold. Det er forutsatt at eksisterende veggargasjer i Berger, Bjørkelangen og Askim blir brukt. Disse garasjene er ikke optimalt plassert; noe som skaper behov for mye kjøring av salt. Enhetspris for salt er den samme og uavhengig av forbrukt mengde.

Alt.0.2: Byggherren disponerer veggargasjer med saltlagre og kontorfasiliteter optimalt plassert i området. Disse må entreprenørene benytte. Enhetspris for salt er den samme og uavhengig av forbrukt mengde.

Alt.0.3: Entreprenørene har selv ansvar for å holde veggargasje. Det vil si veggargasjer i Berger, Bjørkelangen og Askim. Enhetspris for salt er den samme opp til en viss mengde (måltallet) og avtagende mot 0 kr ved høyere forbruk.

Alt.0.4: Byggherren disponerer veggargasjer med saltlagre og kontorfasiliteter optimalt plassert i området. Disse må entreprenørene benytte. Enhetspris for salt er den samme opp til en viss mengde (måltallet) og avtagende mot 0 kr ved høyere forbruk.



Figur 3: Søylene viser kg salt utlagt som befuktet salt (+ løsningsmiddel) (blå) og sum vinterkostnader (rød) basert på dagens driftskontrakter (funksjonskontrakter) under fire alternative forutsetninger, det vil si de fire null-alternativene. Alle alternativene tilsvarer driftsklassen DkB.

Alternativ 0.2 i figur 3 viser at tilgang på en optimalt plassert veggargasje har stor innflytelse på kostnadsbildet og er en forutsetning for å legge ut saltet mer rettidig. Er transporten lang (Alt.0.1) må en starte med å legge ut saltet lenge før vegen er ventet å bli glatt, fordi en må rekke å hente mer salt til resten av



vegnettet. Biltrafikken vil sørge for at en del av saltet blåser av vegen, men dersom entreprenør legger på mye salt vil det være noe igjen til forventet snøfall eller rimfall. Dette gir stort overforbruk av salt og høye kostnader. For entreprenør betyr dette ikke så mye fordi byggherren betaler for saltet gjennom oppgjørsformen. Korte reiseavstander gir bedre tid slik at entreprenøren kan kjøre saktere når han legger ut saltet. Da sikrer han at saltet blir liggende på vegen etter saltbilen og ikke kastes ut i vegkanten. Optimal lokalisering av veggargasjer (Alt.0.2) gir 20 % saltreduksjon og 30 % reduksjon i vinterkostnadene i forhold til Alt.0.1.

Til forskjell fra Alt.01 har Alt. 0.3 avtakende enhetspris på salt. Med innføring av avtakende enhetspris på befuktet salt som vist i figur 2, vil entreprenøren benytte mer saltløsning for å spare på forbruket av befuktet salt og tilstrebe en bedre rettidighet slik at han får mest mulig nytte av det saltet han legger ut. I sum gir det reduserte kostnader for byggherre fordi saltkostnadene går ned. Det blir brukt ca 30 % mindre salt i Alt.0.3 enn i Alt.0.1. Vinterkostnadene er ca 15 % lavere i Alt.0.3 enn i Alt.0.1.

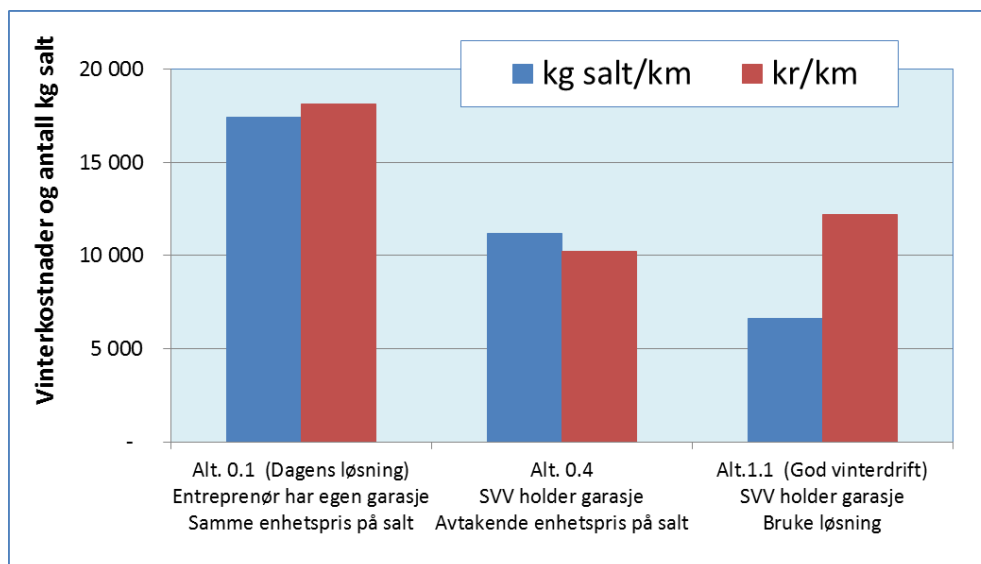
I Alt.0.4 stiller byggherre med en optimal plassert gasje. Det vil redusere entreprenørens riggekostnader, men reduserer ikke mengden salt i forhold til Alt. 0.3, fordi systemet med avtakende enhetspris for befuktet salt allerede har presset saltforbruket til et relativt lavt nivå. Vinterkostnadene er 40 % lavere i Alt.0.4 enn i Alt.0.1.

#### Kravbaserte kontrakter kontra dagens driftskontrakter:

*- Konsekvenser ved krav om saltløsning og bruk av Svv's gasjer*

Figur 4 viser hvordan en kravbasert kontrakt med krav om å bruke saltløsning og byggherrens gasjer, vil slå ut i forhold til driftskontraktenes driftsopplegg uttrykt som Alt.0.1 og Alt.0.4 presentert i figur 3.

Beregningen viser at mengden salt reduseres med 60 % i forhold til dagens drift uttrykt som Alt.0.1 når man innfører kravbaserte kontrakter (Alt.1.1) med krav om at saltløsning og byggherrens veggargasjer skal brukes. I følge regneeksemplet vil man i tillegg oppnå en kostnadsreduksjon på 30 %.



Figur 4: Søylene viser kg salt utlagt som befuktet salt (+ løsningsmiddel) (blå) for null-alternativene 0.1 og 0.4 (dagens driftskontrakter) og kg salt utlagt som løsningsmiddel (blå) for Alt.1.1, samt sum vinterkostnader (rød) for de ulike alternativene. Alt.1.1 representerer en kravbasert kontrakt der byggherre stiller krav til at saltløsning og lokal vegggarasje skal brukes.

For å synliggjøre forskjellen mellom en kravbasert kontrakt og driftskontrakt som også har krav til å bruke lokale vegggarasjer samt avtakende enhetspris på befuktet salt slik vi åpner for i kravbaserte kontrakter, er Alt.0.4 også vist i figur 4. Den kravbaserte kontrakten forutsetter en betydelig maskinpark samt en tilfredsstillende høy aktivitet. I forhold til Alt.0.4 gir det 40 % lavere saltforbruk, 20 % høyere kostnader og sannsynligvis en bedre kvalitet på vinterdriften.

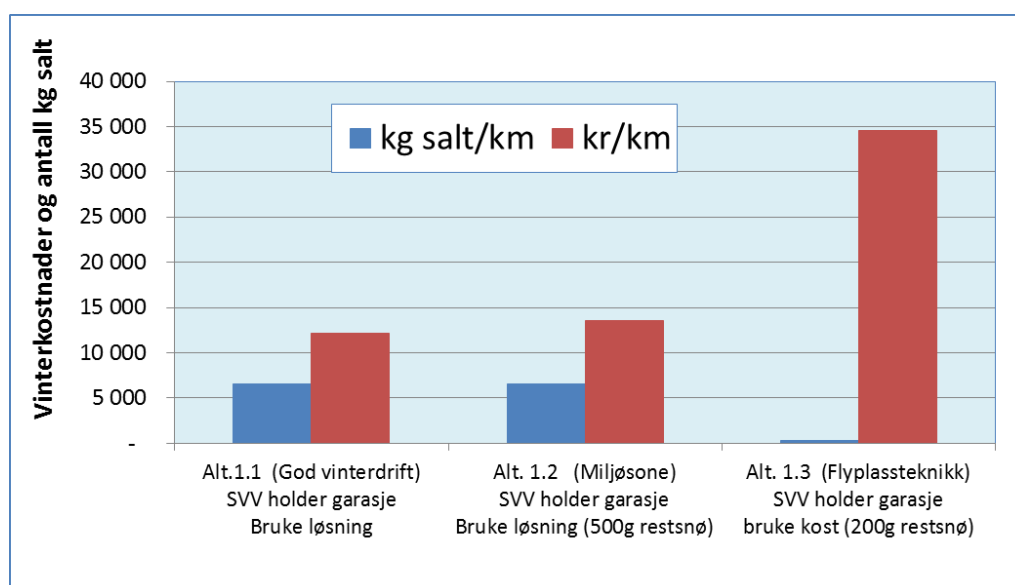
### Kravbaserte kontrakter

#### *- Konsekvenser ved ulike krav til restsnø etter snørydding*

I følge Arbeidspakke 1 i Salt SMART vil behovet for salt gå ned under og etter snøvær dersom brøytingen gjennomføres mer effektivt. En restsnømengde etter plogen på 500 g kan oppnås ved å benytte ploger med slapselameller. Det må bemerkes at dette forutsetter at spor i vegdekket ligger innenfor toleransegrensene. I figur 5 viser regneeksemplet at dette gir en kostnadsøkning på 10 %. Metoden vil ikke automatisk redusere saltmengden under snøvær fordi det allerede legges ut små mengder når det benyttes saltløsning. Skal man oppnå reduksjon under snøfall må entreprenøren redusere antall salttiltak gjennom å ha kontroll med restsaltmengden og først iverksette tiltak når restsaltmengden når kritisk nivå. Etter snøfall vil det også være vanskelig å redusere saltmengden per tiltak i og med at entreprenør alt legger ut 3-4 g salt per m<sup>2</sup> som saltløsning. Saltreduksjonen må primært skje gjennom å redusere antall tiltak. Dette lar seg gjøre dersom man finner støtte for dette i beslutningsstøttesystemet Vegvær som må suppleres med data om restsaltmengde. Dette vil være en viktig føring for videre utvikling av Vegvær.

Enkelte vegstrekninger går i områder der naturen har lav salttoleranse. Vi vet fra flyplasser at bruk av sweeper (roterende kost) holder rullebanen bar, men at det noen ganger må bli brukt kjemikalier for å hindre isdannelse. Bruk av sweeper på veg kan gi meget høye kostnader og meget lavt saltforbruk. Det benyttes i dag vegtilpassede versjoner av flyplassutstyret og det bør gjennom FoU-virksomhet være mulig å utvikle billigere og mer vegtilpassede løsninger enn dagens utstyr.

Ved bruk av sweeper eller annet spesialutstyr kan restsnømengden reduseres helt ned til 200 g pr m<sup>2</sup>. En sweeper er en kostbar maskin, både i innkjøp og bruk. Enklere utstyr som en "slapsegrind", som også gir gode resultater på slaps, er relativt rimelig utstyr, men ved bruk av veghøvel som bæremaskin er også dette en relativt kostbar løsning. Konsekvensen er derfor at saltforbruket reduseres drastisk og driftskostnadene øker drastisk.



Figur 5: Søylene viser kg salt utlagt som løsnings (blå) og sum vinterkostnader (rød) for de ulike kravbaserte alternativene. Alt.1.1 gjelder vinterdrift utenfor miljøsonene. Alt.1.2 og Alt.1.3 gjelder driften innenfor miljøsoner med ulike krav til restsne. Alt.1.3 følger den standarden som brukes på flyplasser.

### Drifting av vinterveger og veger med mellomløsning

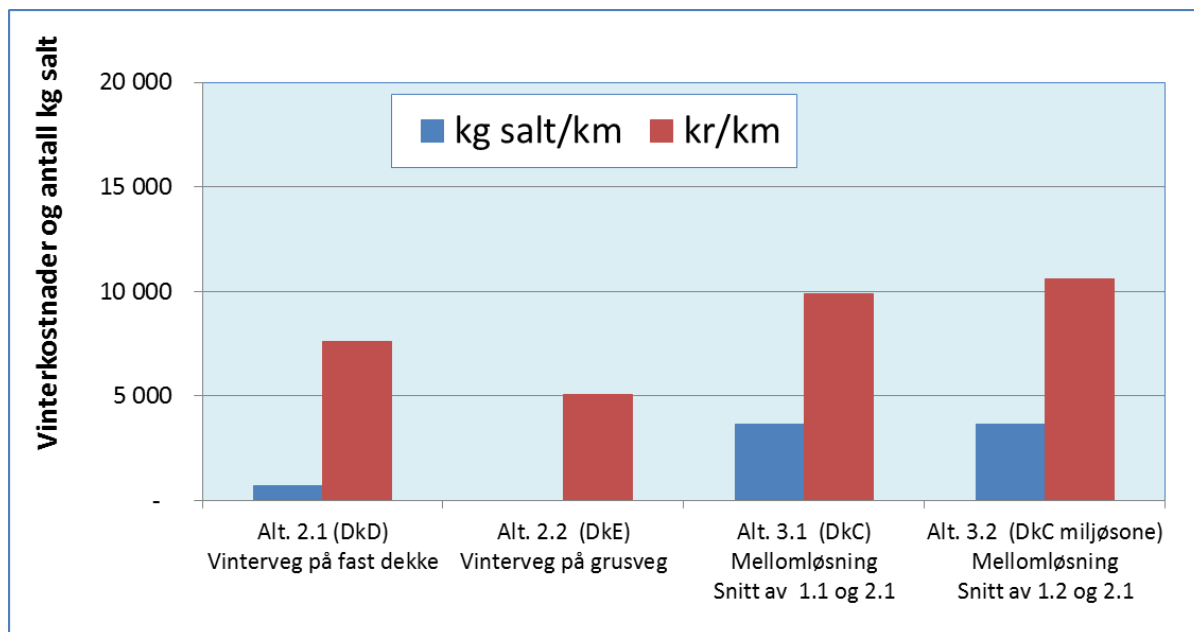
#### *- Konsekvenser for vintervegene*

Cowi har også kunnet lage regneeksempler på vinterveg (DkD og DkE) og overganger mellom vinterveg og barveg (DkC) basert på kontraktsområdene de aktuelle beregningene bygger på. Dette er presentert i figur 6.

Kostnadene for å drifte en asfaltert vinterveg er lavere enn kostnadene for å drifte en saltet veg fordi det er lavere krav til brøytstandard. Dette resulterer i færre brøyteturer. På en vinterveg (DkD) er det i tillegg ytterst få salttiltak. For DkD (Alt.2.1) viser beregningene at dette gir 40 % lavere kostnader i forhold til kravbaserte kontrakt rettet mot DkB (Alt.1.1) og 60 % lavere kostnader i forhold til dagens drifting av barveg (Alt.0.1).

Drifting av grusveger (DkE) forutsetter vi ikke krever bruk av vegsalt.

Veger som ligger i overganger mellom vinterveg og barveg (DkC) må driftes tidvis som barveg og tidvis som vinterveg. Det krever at entreprenør har kapasitet til å drifte begge driftsformene. For å motvirke overinvestering i utstyr og dermed høyere kostnader, bør byggherre sørge for at entreprenør har driftsansvar for veger både i driftsklasse DkB og DkD slik at han kan utnytte utstyret fra begge disse til å drifte mellomklassen DkC. Videre kan aktuell veg i DkC ligge i en miljøzone. Det er vist som Alt.3.2.



Figur 6: Søylen viser kg salt utlagt som løsning (blå) og sum vinterkostnader (rød) for ulike vinterveger og mellomløsninger. Alt.2.1 tilsvarer DkD og Alt.2.2 tilsvarer DkE, mens Alt.3.1 og Alt.3.2 tilsvarer DkC henholdsvis utenfor og innenfor en miljøzone.



Statens vegvesen

Statens vegvesen Vegdirektoratet  
Publikasjonsekspedisjonen  
Boks 8142 Dep.  
N-0033 Oslo  
Tlf. (+47 915)02030  
E-post: [publvd@vegvesen.no](mailto:publvd@vegvesen.no)

ISSN: 1892-3844