



Utprøving av alternative metoder for tining av is

Forsøk med varmetransporterende væske i Driftskontrakt Narvik vinteren 2012/2013

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 184



Tittel

Utpøving av alternative metoder for tining av is i stikkrenner og grøfter

Undertittel

Forsøk med varmetransporterende væske i Driftskontrakt Narvik vinteren 2012/2013

Forfatter

Knut Magne Reitan, Siviling. Reitan AS

Avdeling

Trafikksikkerhet, miljø- og teknologiavdelingen

Seksjon

Vegteknologi

Prosjektnummer

603369

Rapportnummer

Nr. 184

Prosjektleder

Tor Ivar Johnsen/Øystein Larsen

Godkjent av

Øystein Larsen

Emneord

Tining, stikkrenner, grøfter

Sammendrag

Rapporten oppsummerer erfaringer fra testing av alternative metoder for tining av stikkrenner og grøfter vinteren 2012/13

Title

Alternative Methods for ice thawing in subdrains and ditches

Subtitle

Test of warm Liquid in maintenance contract in Narvik Winter 2012/13

Author

Knut Magne Reitan, Siviling. Reitan AS

Department

Traffic Safety, Environment and Technology Department

Section

Vegteknologi

Project number

603369

Report number

No. 184

Project manager

Tor Ivar Johnsen/Øystein Larsen

Approved by

Øystein Larsen

Key words

Thawing, Subdrains, Ditches

Summary

The report summarizes experiences with alternative Methods for thawing of subdrains and ditches Winter 2012/13



Forord

Problemer med frysing av stikkrenner og ising i grøfter oppstår periodevis enkelte vintre avhengig av temperatur, snøforhold og vanntilsig. Tining og fjerning av is er et krevende og risikofylt arbeid som også er til hinder for trafikken. Det er derfor ønskelig å forbedre metodene for tining og isfjerning for å bedre effektiviteten og sikkerheten på arbeidet.

Det er utviklet en ny metode, IGS (HeatWork Ice Guard Systems) for tining av stikkrenner ved at rør med frostvæske i et lukket system monteres i stikkrenna og tilkoples et aggregat for oppvarming når det er behov for tining. Det samme aggregatet kan tilkoples et slangesystem som legges oppå isen for tining av is i grøfter.

Formålet med dette prosjektet er å teste ut og dokumentere resultater av den nye tinemetoden sammenlignet med tradisjonelle metoder for tining av stikkrenner og grøfter med bruk av steamkjele, varmekabler, isgraving o.l. Hittil har det vært mest fokus på utprøving av den nye metoden, men i fortsettelsen vil det bli lagt mer vekt på sammenligning av ulike metoder. Metoden er prøvd et par sesonger i mindre målestokk og fra sesongen 2012/2013 inngår testing av systemet i et større omfang med mer systematisk oppfølging i dette prosjekt for å undersøke hvor og hvor godt metoden er egnet for vegformål.

Prosjektet skal også se på anvendelsesområder og muligheter for forbedringer av metoder og utstyr for dette formål.

Prosjektet inngår fra 2013 i Statens vegvesen's etatsprogram Vinterdrift og ledes og gjennomføres av Statens vegvesen i samarbeid med Mesta, HeatWork AS og Høgskolen i Narvik.

Innhold

Sammendrag.....	4
Summary	5
1. Metoder for åpning av gjenfrosne stikkrenner og grøfter	7
1.1. Stikkrenner	7
1.2. Grøfter	7
2. Prøvestrekninger.....	8
2.1. E6 Rombaksvegen.....	8
2.2. Fv 751 Beisfjordvegen	10
2.3. E6 Salangsdalen	11
3. HMS	13
4. Installasjoner	13
4.1. Oppbygging av systemet	13
4.2. Installasjonsmetoder	14
4.3. Feste av rør opp fra stikkrennen	15
4.4. Fylling og trykktesting	15
5. Tining av stikkrenner	16
5.1. Oppsummering av tining på E6 Salangsdalen 4. januar 2013.....	16
5.2. Oppsummering av tining på E6 Salangsdalen 23. april 2013	17
5.3. Oppsummering av vinterens tining av stikkrenner	17
6. Tining av grøfter.....	20
6.1. Oppsummering av vinterens tining av grøfter.....	20
7. Kostnader	22
7.1. Installasjon	22
7.2. Tining	23
7.3. Erfaringstall fra tidligere år	24
7.4. Investering og drift av HeatWork maskin	24
7.5. Skader og vedlikehold av installasjoner	25
8. Anbefalinger.....	25
8.1. Hva vet vi, hva mangler vi kunnskap om.....	26
8.2. Teorier om optimal plassering av rør	26

Vedlegg

Vedlegg 1: Produktdatablad VTV-væske

Vedlegg 2: Registreringsskjema for montering av rør

Vedlegg 3: Registreringsskjema for tining av renne

Vedlegg 4: Registreringsskjema for tining av grøft

Vedlegg 5: Samlet oversikt over stikkrenner på prøvestrekning i Salangsdalen

Vedlegg 6: Oversikt over stikkrenner med IGS-installasjon og referanserrenner og grøfter der det benyttes HeatWork-maskin og referansegrøfter der andre metoder benyttes

Vedlegg 7: Notat fra montering av installasjon av renne 3 i Salangsdalen, limte rør / rørmuffer

Vedlegg 8: Notat fra montering av installasjon av renne HW 5 i Salangsdalen, presskobling av rør

Vedlegg 9: Kort sammendrag fra installasjoner av IGS i Salangsdalen

Vedlegg 10: Arbeids- og monteringsbeskrivelse for limte aluminiumsrør

Vedlegg 11: Arbeids- og monteringsbeskrivelse for rustfrie stålrør med presskoblinger

Vedlegg 12: TS-vurdering av IGS-installasjon

Vedlegg 13: Analyseresultater av vannprøver, Salangsdalen

Vedlegg 14: SJA på montering av IGS - installasjon

Vedlegg 15: SJA på tining med IGS-metoden

Vedlegg 16: Beregningsforutsetninger for kostnader ved tining av stikkrenner og grøfter

Sammendrag

Grøfter og stikkrenner som er fylt opp av is er et velkjent problem som tradisjonelt er løst ved å grave opp isgrøfter og tine stikkrenner med varmekabel eller steam. Det har nå kommet en alternativ løsning, IGS (Ice Guard System), for tining både av grøfter og stikkrenner.

Metoden er utviklet og leveres av et Narvik-firma, HeatWork, og er prøvd både av Narvik kommune, Jernbaneverket og Statens vegvesen i samarbeid med Mesta.

Hensikten med prosjektet er å prøve ut den nye metoden og sammenligne med eksisterende metoder for å kunne dokumentere hvilke metoder som egner seg på ulike steder og under ulike forhold.

I prosjektets første sesong har arbeidet i hovedsak dreid seg om å prøve og feile med IGS-metoden for å få litt mer kunnskap om den. I de kommende sesongene vil en følge opp og dokumentere effekt og kostnader med alle tilgjengelige metoder. Sårbarhet i forhold til skader på utstyret, risiko for mannskap og trafikanter blir også vektlagt i prosjektet.

IGS-metoden er bygd opp rundt prinsippet med at varm væske skal sirkulere i et lukket system og tine opp isen som ligger rundt. I stikkrenner forutsetter dette en fast installasjon i stikkrenna som en kobler seg til når en skal tine is. I grøfter legges det ut slanger på isen over grøfta og slangene tiner seg ned til bunnen av grøfta. Den varme væska leveres av et aggregat montert på en tilhenger eller på en pick-up.

I prosjektet er det 10 stikkrenner som det er montert IGS-rør i, 2 i Beisfjorden, 2 på Rombaksvegen og 6 i Salangsdalen. Rennene varierer i lengde fra 12 til 36 m og med diameter fra 400 til 1.000 mm. På de samme strekningene er det valgt ut sammenlignbare stikkrenner som skal tines med steam. I tillegg er det ei stikkrenne med varmekabel som følges opp på Rombaksvegen.

Det er også valgt ut noen grøfter på de samme prøvestrekningene der is skaper problemer for vannavrenning. Grøfter mellom rekkverk og fjellskjæringer er vanskelig å åpne med gravemaskin og umulig med veghøvel. Disse er valgt ut for testing av IGS-metoden. Andre, sammenlignbare grøfter er valgt ut for bruk av gravemaskin eller høvel.

Etter første sesong har vi fått erfaring fra montering av IGS-rør i stikkrenner. Det er prøvd både skrudde og limte skjøter samt presskoblinger for skjøting av rør og presskobling viser seg å være det enkleste og raskeste med en kostnad på ca 500 kr/m når det legges i bunnen av renna og 6 – 700 kr/m dersom det henges opp sentralt i renna.

Bruk av IGS-metoden for åpning av grøfter har gitt gode resultater. Slangene tiner seg ned i ismassene med ca 10 cm pr time. Trafikken kan gå uhindret forbi under tineprosessen da aggregatet kan løftes ut av kjørebanelen. Trafikken hindres bare under utlegging og inntaking av slanger. Foreløpige beregninger tyder på en kostnad på kr 190 – 310 pr m pr gang. Det er også erfart at denne type grøft ikke fryser igjen like raskt som ei grøft som er åpnet med gravemaskin. Dette gjenstår å dokumentere.

Tining av stikkrenner med IGS-metoden har foreløpig gitt litt variable erfaringer. Metoden er enklere og tryggere å benytte for mannskapene enn å bruke steamkjele. Isen rundt IGS-røret tiner også raskt, i løpet av 3 – 4 minutter, men maskinen bør være tilkoblet ca 15 minutter for å få tilstrekkelig stor åpning som ikke fryser igjen i løpet av kort tid. Dette forutsetter tilstrekkelig tilgang på vann som renner gjennom renna og helst lager større åpning. Stikkrenner som er lett tilgjengelig og enkle å finne åpningen på, åpnes like raskt med steam. Kostnaden ved bruk av IGS-metoden vil være avhengig av avstanden mellom rennene som skal tines. Forutsetter en at det tines 10 stikkrenner i løpet av en arbeidsdag vil kostnaden være ca kr 1.200 pr stikkrenne.

En utfordring det må arbeides videre med, er å lage stor nok åpning for vannet ved innløpet av renna med IGS-metoden. Videre er det diskusjoner hvor i stikkrenna det er mest ideelt å montere IGS-røret og hvor det skal avsluttes i forhold til utløpet. Noen av disse spørsmålene vurderer en å prøve å finne svar på ved å lage miniatyrmodeller som kan testes ut i laboratoriet i samarbeid med HIN.

Summary

Ditches and subdrains filled with ice are a well known problem, which has been solved in the past by digging channels in the ditches and thawing subdrains with heating cables or steam. An alternative solution, Ice Guard System (IGS) is now available for thawing both ditches and subdrains.

The method has been developed and is delivered by a Narvik company, HeatWork, and has been tested by Narvik Municipality, the Norwegian National Rail Administration and the Norwegian Public Roads Administration in collaboration with Norwegian contractor Mesta.

The aim of the project is to test the new method and compare it with existing methods, in order to document which methods are appropriate for different places and different conditions.

Work during the first season of the project consisted mainly of trying the IGS method in order to learn more about it. In the seasons ahead we will follow up and document the impact and costs of all available methods. Emphasis is also being placed on vulnerability with respect to damage to the equipment and risk to maintenance crews and road users.

The IGS method is based on the principle of having hot liquid circulate in a closed system to thaw the surrounding ice. In the case of subdrains, this involves having a permanent installation in the subdrain to which the heat generator is connected when the subdrains need to be thawed. Pipes are laid on the ice in ditches and thaw their way down to the bottom of the ditch. The hot liquid is delivered by a generator mounted on a trailer or pick-up.

Ten subdrains with IGS pipes have been installed in connection with the project. Two are in Beisfjorden, two on the Rombaksveien Road, and 6 in Salangsdalen Valley. The subdrains vary from 12 to 36 m in length and from 400 to 1 000 mm in diameter. Similar subdrains have been selected on the same stretches for thawing with steam. There is also one subdrain with heating cables that is being monitored on the Rombaksveien road.

Some ditches have also been selected on the same test stretches where ice creates problems for water run-off. Ditches between guard rails and rock cuts are difficult to open with an excavator and impossible with a road grader. These have been chosen for testing the IGS method. An excavator or grader will be used on other, similar ditches.

During the first season we gained experience of installing IGS pipes in subdrains. Several different means of mounting the test pipes were tried out, including both screw connections and glued connections. However, clamping rings were found to be the simplest and fastest method, and cost about NOK 500 per m when laid in the bottom of a ditch and NOK 600–700 per m when suspended in the middle of a subdrain.

Using the IGS method for opening ice-filled ditches has yielded good results. The heating pipes thaw their way down through the ice at a rate of about 10 cm per hour. Traffic can pass unobstructed during the thawing process because the generator can be moved off the road.

Traffic is only obstructed during the laying or removal of the pipes. Preliminary estimates indicate a cost of NOK 190–310 per metre of ditch. This type of ditch has also been found not to freeze again as fast as a ditch that has been opened by means of an excavator. This remains to be documented.

So far experience of thawing subdrains by means of the IGS method has been variable. The method is simpler and safer for crews to use than a steam generator. The ice around the IGS pipe also thaws rapidly, in the course of 3–4 minutes, but the generator needs to be connected for about 15 minutes to create an opening that is large enough not to freeze again within a short space of time. This is contingent on a sufficient supply of water to flow through the drain and, ideally, enlarge the opening. Subdrains that are easily accessible and with an opening that is easy to find are equally easy to open with steam. The cost of using the IGS method will depend on the distance between the subdrains that need to be thawed. If 10 subdrains are opened in the course of a working day, the cost will be about NOK 1 200 per subdrain.

Creating an opening large enough for the water at the entrance to the subdrain with the IGS method is a challenge requiring further work. Another question is where best to install the IGS pipe in the subdrain, and where its end should be in relation to the outlet. We aim to find the the answer to some of these questions by building miniature models that can be tested in the laboratory in collaboration with Narvik University College.

1. Metoder for åpning av gjenfrosne stikkrenner og grøfter

Nedenfor er en kort oversikt over de metoder som brukes i dag og som Iceguard-metoden sammenlignes med.

1.1. Stikkrenner

Steaming

Den vanligste metoden for åpning av gjenfrosne stikkrenner er bruk av steam. Fra en dampkjele som produserer damp med høy temperatur og trykk, ledes dampen gjennom en steamslange inn i stikkrenna der isen tiner etter hvert som slangen presses gjennom renna.



Figur 1. Tining av stikkrenne med steam. Åpning etter utført steaming. Foto KM Reitan



Figur 2. Rør som leder steamslangen inn i stikkrenna. Foto KM Reitan

Det kan by på problemer å finne igjen stikkrenner under snø- og islag. Ved å montere et rør fra stikkrenneåpningen og feste det slik at det stikker opp gjennom snø- og islaget, kan steamslangen enkelt stikkes ned i røret som leder den inn i stikkrenna.

Varmekabel

På steder med hyppig behov for tining der det samtidig er tilgang på strøm, benyttes det i noen tilfeller varmekabel for å holde stikkrenna åpen.

1.2. Grøfter

Grøfting med veghøvel

En enkel metode for å ta opp ei isgrøft er å høvle et spor langs vegkanten med høvelskjæret. Det går forholdsvis raskt å få ledet bort vannet, men metoden kan ikke benyttes på strekninger med rekkverk.

Grøfting med gravemaskin

Graving av isgrøfter med gravemaskin benyttes på steder som er vanskelig å komme til med høvel og der det må fjernes store mengder med is. Dersom isen må fjernes benyttes ofte en hjullaster for å bære isen over på nedsiden



Figur 3. Høvelgrøft, Foto Håkon Svendsen, Mesta

av vegen. Metoden kan gi ei stor åpen grøft med stor kapasitet og som kan forhindre nye isproblemer i lang tid, men den kan også fryse igjen i løpet av kort tid dersom forholdene ligger til rette for det.

Grøfting med gravemaskin med rippertann

Gravemaskin med rippertann kan også benyttes for å rive opp ei smal grøft i isen. En kan da få ei smal grøft fylt av is. Grøfta fanger opp vannet og isen isolerer mot rask gjenfrysing. Dette kan være tilstrekkelig til å hindre at vann renner ut i kjørebane og fryser.



Figur 4. Gravemaskin med rippertann. Foto Knut Magne Reitan, Siv.ing. Reitan AS

2. Prøvestrekninger

IGS-metoden ble først forsøkt i Driftskontrakt Narvik 1808 på Rombaksvegen og i Beisfjorden fra vinteren 2011/12. I tillegg ble det høsten 2012 klargjort for bruk av metoden i Salangsdalen.

Oversikt over stikkrenner og grøfter som skal følges opp er gitt i vedlegg 5 og 6.

2.1. E6 Rombaksvegen

Rombaksvegen går nord-østover fra Narvik langs Rombaksfjorden. Prøvestrekningen ligger på sørsida av fjorden i en høyde mellom 20 og 100 moh.

2.1.1. Oversikt over stikkrenner og grøfter

IGS er installert i 2 stikkrenner. I tillegg benyttes Iceguard-metoden for å tine en kum i krysset mellom E6 og Jernbanegata i Narvik.

IGS-installasjonene består av 60 mm aluminiumsrør med skrudde skjøter. Disse ble installert høsten 2010.

18-E6 Hp 43

Renne nr	Km	Type	Diam. mm	Lengde m	Installasjon	Oppstikk rør, cm		Utstikk fra renna cm	Overdekning cm
						Totalt	Over kj.bane		
HW 1	1,690	Betong	400	12	Bunn	120	50	120	
HW 2	10,859	Betong	800	13	Bunn	180	60	250	

”Oppstikk rør”: Totalt: Den vertikale delen opp til adapteret
Over kj.bane: Adapterets høyde over kjørebane

”Utstikk”: Lengde av IGS-rør ut av stikkrenna

Sammenlignbare stikkrenner som skal åpnes med steam i samme område:

Renne nr	Km	Type	Diam. mm	Lengde m	Overdekning cm
S 1	1,412	Betong	600	12	
S 2	1,458	Betong	800	12	
S 3	11,116	Betong	600	12	

I tillegg er det ei stikkrenne med varmekabel på strekningen:

Renne nr	Km	Type	Diam. mm	Lengde m	Overdekning cm	Merknad
EL 1	14,464	Betong	400	9		1x 500 W + 1x 300 W Renne gjennom utkjørsel

På samme strekning er det grøfter som fryser til og må åpnes igjen i løpet av vinteren:

Grøft nr	Km fra - til	Ca lengde m	Dybde under kjørebane, cm	Merknad
GHW 1	0,700 - 0,840	140	50 - 120	Mellom rekkverk og fjell
GH 1	1,380 - 1,440	60		Høvelgrøfter på begge sider av renne
GH 2	1,630 - 1760	130		
GHW 2	2,750 - 2,950	200	50 - 100	
GHW 3	9,280 - 9,380	100	80	
GH 3	11,116 - 11,209	93	100	Her høvles det opp en isgrøft med dybde 50 - 60 cm

Forkortelser:

HW: stikkrenne med IGS-installasjon i

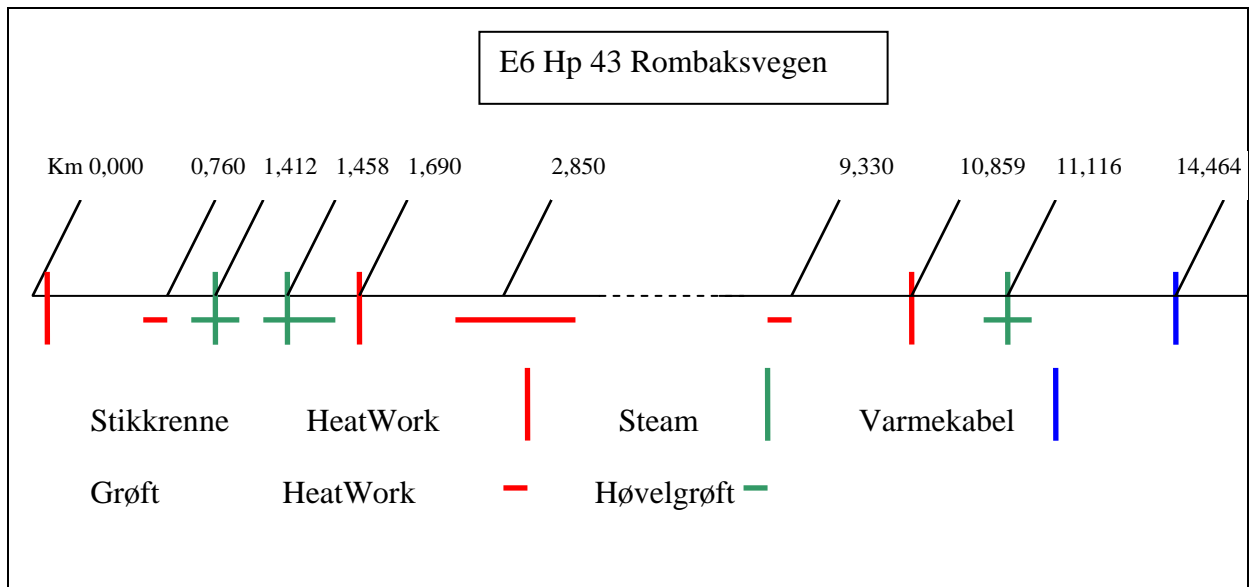
GHW: Grøft som tines med IGS

S: stikkrenne som tines med steam

GH: Grøft som høvles opp

EL: stikkrenne med varmekabel

Illustrasjonen nedenfor viser hvordan stikkrenner, grøfter og metoder fordeler seg over strekningen.



Figur 5 Skjematisk framstilling av plassering av grøfter og stikkrenner som skal følges opp

2.2. Fv 751 Beisfjordvegen

Beisfjordvegen går østover fra E6 på nordsiden av fjorden. Strekningen med stikkrenner som følges opp gjennom prosjektet, ligger mindre enn 10 m over havnivå.

2.2.1. Oversikt over stikkrenner

I Beisfjorden er IGS montert i to lange stikkrenner. Referanserennene som tines med steam er vesentlig kortere da det ikke finnes flere renner av samme lengde. Det er ikke planlagt tining/åpning av grøfter på strekningen.

IGS-installasjonene består av 60 mm aluminiumsrør med skrudde skjøter. Disse ble installert høsten 2010.

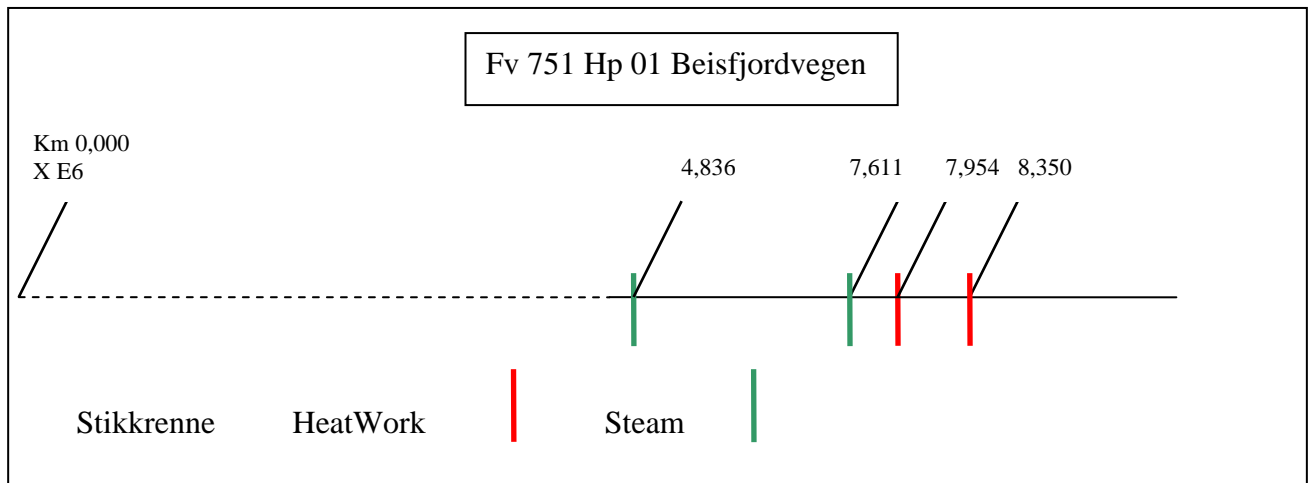
18-Fv 751 Hp 1

Renne nr	Km	Type	Diam. mm	Lengde m	Installasjon	Oppstikk rør, cm		Utstikk fra renna cm	Overdekning cm
						Totalt	Over kj.bane		
HW 1	7,954	Betong	600	36	Bunn		50	100	
HW 2	8,350	Betong	600	30	Bunn		30	80	

Sammenlignbare stikkrenner som skal åpnes med steam i samme område:

Renne nr	Km	Type	Diam. mm	Lengde m	Overdekning cm
S 1	4,836	Betong	600	13	
S 2	7,611	Betong	600	13	

Illustrasjonen nedenfor viser hvordan stikkrenner og metoder fordeler seg over strekningen.



Figur 6 Skjematisk framstilling av plassering av grøfter og stikkrenner som skal følges opp

2.3. E6 Salangsdalen

Salangsdalen er et dalføre med delvis høvfjellsklima i vinterhalvåret. E6 går gjennom dalen og vinterstid kan det være store problemer med frose stikkrenner og grøfter. Her ligger mange stikkrenner der forholdene er direkte sammenlignbare. Det samme gjelder grøfter.

Prøvestrekningen er E6, Hp 04, fra km 7.471 ved X fv161 Skogstad til Hp 05 km 0.047 ved X fv 851 Brandvoll. Strekningen har en lengde på ca 12,5 km. Strekningen ligger på ca 150 moh. i sør og ca 100 m i nord.

2.3.1. Oversikt over stikkrenner og grøfter

På strekningen er det 66 stikkrenner gjennom vegen og 15 renner gjennom avkjørsler. Av rennene gjennom vegen er det ei sirkulær stålrønne med diameter 1800 mm. De øvrige er sirkulære betongrenner med diameter fra 300 til 1000 mm. De fleste rennene har en diameter på 600 og 800 mm.

Det er montert IGS i 6 av disse stikkrennene. Installasjonen HW 3 består av aluminiumsrør med limte skjøter, de øvrige installasjonene er galvaniserte stålrør med presskoblinger. Samtlige installasjoner ble utført høsten 2012.

19-E6 Hp 04

Renne nr	Km	Type	Diam. mm	Lengde m	Installasjon	Oppstikk rør, cm		Utstikk fra renna cm	Overdekning cm
						Totalt	Over kj.bane		
HW 1	8,172	Betong	1000	19	Senter, (40 cm under "tak")	200	0	80	250
HW 2	8,494	Betong	600	19	Bunn	250	100		
HW 3	8,713	Betong	800	17	Bunn	220			
HW 4	10,138	Betong	600	14	Bunn	250	40	200	
HW 5	14,958	Betong	600	14	Bunn	250	70	360	
HW 6	19,248	Betong	600	14	Bunn	250	50	160	150

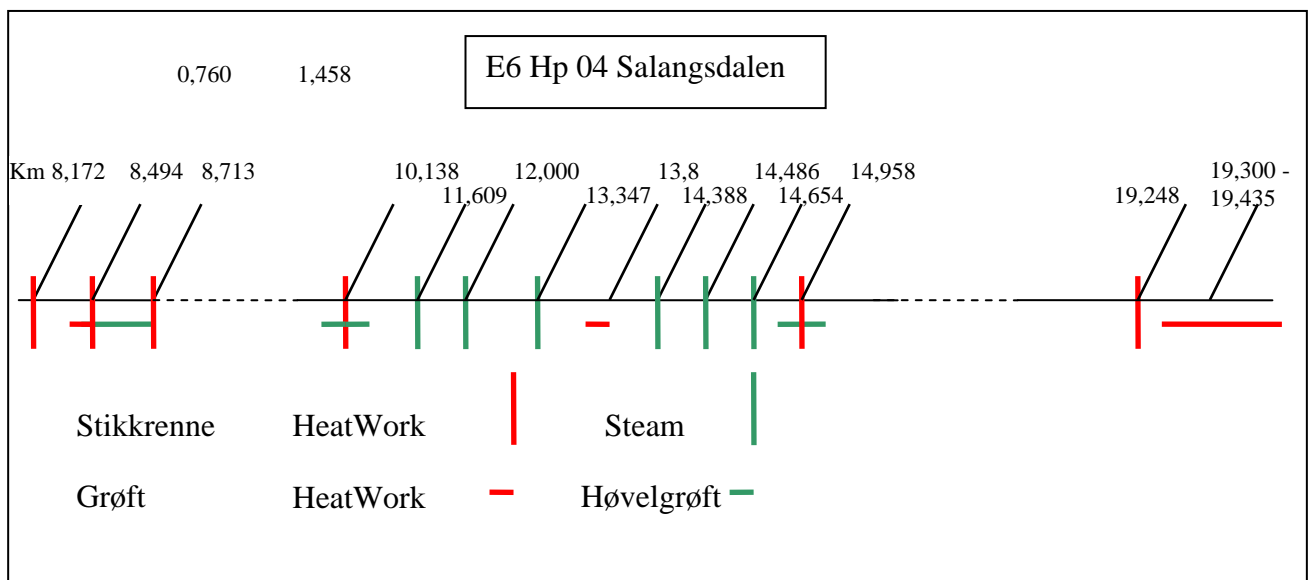
Sammenlignbare stikkrenner som skal åpnes med steam i samme område:

Renne nr	Km	Type	Diam. mm	Lengde m	Overdekning cm
S 1	11,609	Betong	600	16	120
S 2	12,000	Betong	800	15,4	100
S3	13,347	Betong	600	16	
S4	14,388	Betong	600	15	150
S5	14,486	Betong	600	16	120
S6	14,654	Betong	600	18	

Følgende grøfter skal følges opp:

Grøft nr	Km fra - til	Ca lengde m	Dybde under kjørebane, cm	Merknad
GHW 1	8,440 - 8,494	50	100 - 170	HW sør for stikkrenna
GH 1	8,494 - 8,713	220	100 - 170	Høvelgrøfte mellom renner
GHW 2	13,780 - 13,830	50	100 - 120	Ikke årlig behov
GHW 3	19,300 - 19,435	135	100	
GH 2	10,100 - 10,160	60		
GH 3	14,890 - 14,990	100	100 - 150	

Illustrasjonen nedenfor viser hvordan stikkrenner, grøfter og metoder fordeler seg over strekningen.



Figur 7 Skjematisk framstilling av plassering av grøfter og stikkrenner som skal følges opp

3. HMS

Arbeid med åpning av stikkrenner og grøfter kan være risikofylt og sikkerhet rundt arbeidsoperasjonen må vies stor oppmerksomhet. Arbeidet krever i de aller fleste tilfeller at utstyr og mannskap må stå i kjørebanelen.

Under montering av IGS-rør må en ta hensyn til trafikken og spesielt med tanke på håndtering av 6 m lange rør. Arbeidsvarslingen må tilpasses trafikkmengde og hvor oversiktlig det er på stedet. Utenfor vegen kan terrenget være bratt med fare for fall når rørene bæres fram til stikkrenneutløpet og under sammenføring av rørene. Under trykktesting av IGS-rørene arbeider en med væske med 6 bars trykk og temperatur på 100 °C. Vedlegg14 viser SJA for montering av IGS-installasjon.

Det er gjort en sikkerhetsvurdering av oppstikk med adapter i forhold til påkjøringsfare. Denne har konkludert med at utstyret ikke representerer spesiell påkjøringsfare. (Vedlegg 12)

Både Iceguard-metoden og steam medfører arbeid med varm væske under høyt trykk og forsiktighetsregler må tilpasses dette. HeatWork-maskinen har et maksimalt trykk på 6 bar og væsketemperatur på 100 °C, mens steamkjelene har en damptemperatur på 100 °C og et trykk på opp til 10 bar.

Ved tining av stikkrenner vil utstyr vanligvis være plassert i kjørebanelen i en periode på 10 til 30 minutter og mannskapet oppholder seg både i og utenfor kjørebanelen. Her må arbeidsvarslingen ta hensyn til trafikkmengde, føreforhold og oversiktighet.

Åpning av grøfter er tidkrevende. Bruk av gravemaskin krever mye plass og dersom isen må lastes over på motsatt side av vegen betyr det store hindringer for trafikken. Bruk av ripper går raskere, men krever plass for gravemaskin. Høvling av grøfter går vesentlig raskere, men også her brukes nærmere en kjørebane til arbeidsmaskinen. Dette er forhold som må vurderes i forhold til arbeidsvarsling og innsnevring av kjørebanelen.

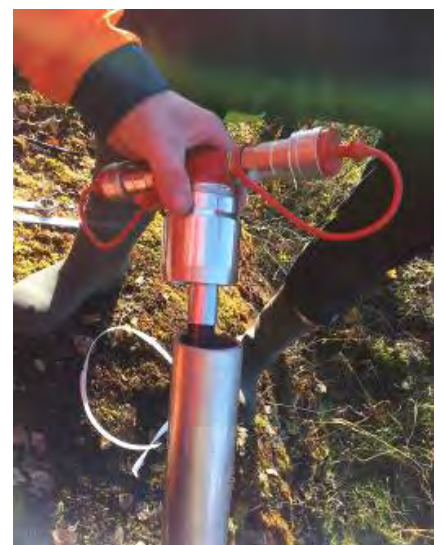
Også ved bruk av Iceguard-metoden vil en kjørebane okkuperes av HeatWork-maskinen en kort periode under opprigging og nedrigging. I og med at maskinen kan løftes og plasseres utenfor kjørebanelen kan utlegging og inntaking av slanger og selve tineprosessen gjennomføres uten at trafikken hindres.

4. Installasjoner

4.1. Oppbygging av systemet

Prinsippet består av et fast montert metallrør med diameter ca 60 mm i stikkrenna. Røret er tett i nedre ende, mens på oppstrøms side er montert et vertikalt oppstikk med et adapter på toppen. Den vertikale delen monteres slik at det er enkelt å komme til adapteret når det er behov for tining, se skissa nedenfor.

Innvendig i røret går det en EPDM gummislange fra adapteret til enden av røret. Denne slangen leder VTV-væsken fra adapteret til enden på røret og derfra strømmer den varme væsken mellom røret og slangen tilbake mot adapteret og tiner isen rundt røret.



Figur 8. Adapter. Foto: KM Reitan

VTV står for VarmeTransporterendeVæske og er en glykolholdig væske, se vedlegg 1. Væsken vil ikke fryse under de temperaturene vi operer med, den begynner å «tykne» ved -36°C , men den fryser ikke til fast masse. Når maskinen kobles til og det begynner å sirkulere 100°C væske, så går den tilbake til sin normale viskositet.

Røret kan henges opp i renna, både i toppen eller sentralt, eller det kan plasseres i bunnen.

Når det er behov for tining kobles slanger fra HeatWork maskinen til adapteret, en som fører væske inn i røret og en returslange. Selve røret fylles med væske i forbindelse med monteringen i renna, ca 2,6 l pr m rør.

Metallrørene som er benyttet er enten aluminium eller galvanisert stål.



Figur 9. Prinsippskisse av IGS monteret i stikkrenne

Registreringsskjema for montering av rør er vist i vedlegg 2.

4.2. Installasjonsmetoder

Det ble testet to typer montering i Salangsdalen, ei stikkrenne med liming av aluminiumsrør, og 5 stk renner der galvaniserte stålrør ble sammenføyd med presskoblinger i skjøter, endestykke og vinkler.

Sammenføring med skruing ble benyttet på de første installasjonene, på Rombaksvegen og i Beisfjorden. Denne metoden har vi ikke dokumentasjon på i prosjektet.

4.2.1. Liming

Til den ene rennen det ble monteret aluminiumsrør i, ble det gjort en del forberedelser inne på verksted. Her ble 3 meters rør limt sammen med skjøtemuffer til 6 meters lengder.

Tidsforbruk pr liming var ca 15-20 min, da limingen krever litt herdetid, to liminger pr skjøt. Det ble klargjort 3 stk. 6 meters lengder, som ble tatt med til Salangsdalen for montering.

Under montering av IGS røret i stikkrennen, viste det seg å være litt problematisk å holde rensligheten, samt å holde rørene stødig under herdeprosessen. Det gikk med en hel dag inklusive forberedelser og transport for montering av rør i ei stikkrenne med denne metoden. Se også vedlegg 7. Se vedlegg 10 for monteringsbeskrivelse.

4.2.2. Presskobling

På de siste 5 rennene ble det montert rør med presskoblinger, disse rørene kommer ferdig i 6 meters lengder og kappes lett med rørkutter.

Ved montering av denne typen, ble det ikke foretatt noen forberedelser utover henting og lastsikring.



Figur 10 Presskobling .

Foto: Dan Eirik Knudsen, HeatWork

I en av rennene ble røret hengt ca 40 cm under toppen av stikkrenna med opphengspunkter i alle skjøter og på midten av rørene. Her gikk det med ca 3 timer til montasjen. Se vedlegg 8 for flere detaljer. Vedlegg 9 gir et kort sammendrag fra samtlige installasjoner i Salangsdalen. Monteringsbeskrivelse for presskobling av rør er vist i vedlegg 11.

Fra start av montasjen, dvs. fra det ble satt ut skilting/sikring, og til røret var ferdig montert i renna, 12-20 meter avhengig av lengden på renna, gikk det med ca 1,5 time når røret bare skulle ligge i bunnen.



Figur 11 Opphenging av IGS i stikkrenne .

Foto: Dan Eirik Knudsen, HeatWork

4.3. Feste av rør opp fra stikkrennen

Staging/festing av rørene opp fra stikkrennen ble gjort med bruk av klammer, gjengestag M10 og ekspansjonsbolter. Aluminiumsrørene er tykkere i godset (3 mm), og er derfor litt stivere enn klemrørene (1,5 mm).

Ved bruk av gjengestag M10 ser man at rørene opp fra stikkrennene er litt fleksible, dette kan virke positivt ved en eventuell påkjørsel, da de vil gi etter.

4.4. Fylling og trykktesting

Alle rørene ble fylt opp med bruk av HW3600 maskin, og samtidig trykktestet med 6 bar trykk og en temperatur på 100 °C. Ingen lekkasjer oppdaget.



Figur 12 Feste av oppstikk med adapter. Foto: Dan Eirik Knudsen, HeatWork

5. Tining av stikkrenner

HeatWork maskinen varmes opp i løpet av 10 min. Den kan varmes opp under transport slik at den er klar når en kommer fram til arbeidsstedet.

Ved ankomst til stikkrenna kobles slangene fra HeatWork maskinen til adapteret og maskinen kan stå ubemannet i vegkanten mens renna tines.

Det er viktig at tur- og returslangene kobles riktig til adapteret.

Registreringsskjema for tining av stikkrenner er vist i vedlegg 3.

SJA for tining av stikkrenner er vist i vedlegg 15.

5.1. Oppsummering av tining på E6 Salangsdalen 4. januar 2013

HW 1: Renna er bortimot halv av is i hele lengden. Her er IGS-røret montert midt i renna og isen når ikke opp til røret.

HW 2: Igjenfrosset fra 2/3 i innløp til helt tett i utløpet. Ikke vann i rennekum. Koblet til HeatWork maskin. Etter 5 min kommer litt vann langs IGS-rør i utløp. Sikkert bare tinevann fra røret. Kjørt på varme i 20 min. som forebyggende. Ikke vann i renna.



Figur 13 HW 4 Is i skjæring og grøft. Foto: Håkon Svendsen, Mesta

HW 3: Igjenfrosset fra 2/3 i innløp til helt tett i utløpet. Ikke vann i rennekum. Koblet til HeatWork maskin. Etter 5 min kommer vann langs tinerør. Her er det noe mer enn tinevann. Renner lite, men dog noe vann igjennom renna.

HW 4: Helt nedfrosset i inn og utløp. Koblet til HeatWork maskin og etter 5 min kommer det vann langs IGS-rør. Samme forløp som i HW 3.

HW 5: Igjenfrosset fra 2/3 i innløp til helt tett i utløpet. Ikke vann i rennekum. Koblet til HeatWork maskin. IGS-røret ligger nede i isen i utløpet. Etter 15 min kommer det fram vann 15 m nedenfor utløpet. Renner ikke mye, men noe mer enn tinevann her også.

HW 6: Her er samme forløp som i HW 5.

5.2. Oppsummering av tining på E6 Salangsdalen 23. april 2013

HW 2: Står vann i rennekum. Utløp er godt dekket med snø. Måker ned til is i utløp.

- Ankommer 09:05
- Starter tining 09:10

Etter 5 min. ser vi reaksjon i vannet på innløpssiden som indikerer at det renner ut. Vi avslutter 09:20, da hører vi godt at det renner vann i utløp.

HW 4: Grøft helt full av is. Renner vann forbi og mot neste renne. Utløp dekket av snø. Måker ned til is i utløp.

- Ankommer 09:30
- Start tining 09:35

09:45 hører vann i utløp under isen

09:53 stopper vi. P.g.a. mye is i grøfta renner fortsatt vann forbi mot neste renne.

HW 6: Ankommer 10:05 Mye snø over utløp. Måker ned til is i utløp

- Start tining 10:10

Kl 10:17: Renner vann under isen i utløp. Fortsetter å tine til 10:25. Slår hull på isen i utløp og ser at det renner godt.

10:25 ferdig

Øvrige renner viste ikke tegn på å være frosset.

5.3. Oppsummering av vinterens tining av stikkrenner

I og med at to av prøvestrekningene ligger i lavlandet langs kysten og en ligger i innlandet, vil isforholdene være forskjellige på strekningene.

Sist vinter har det vært lite isproblemer i Salangsdalen og i Beisfjorden, men noe mer på Rombaksvegen.

Da Mesta har vært avhengig av å leie inn HeatWork maskin har den ikke vært tilgjengelig hver gang det har vært behov for tining, Derfor har det i noen tilfeller vært benyttet steamkjeler på renner som er forberedt for IGS.

Oppfølgingen av tiltakene har ikke vært som forutsatt. Oppfølgingsskjemaene er ikke benyttet, men det er gjort noen notater fra tining i Salangsdalen. Øvrig overlevering av erfaringsdata har skjedd muntlig.

Det er ikke gjort noen registreringer fra steaming av stikkrenner.

5.3.1. Rombaksvegen

I perioden 3.januar til 18. mars er det registrert tre utrykninger for tining av stikkrenner, men det er ikke spesifisert hvilke renner det gjelder. Tidsforbruket har variert fra 3,5 til 4 timer hver gang.

5.3.2. Beisfjordvegen

I perioden 3.januar til 18. mars er det ikke registrert tining av stikkrenner på strekningen.

5.3.3. Salangsdalen

Det har vært lite behov for tining her i vinter. Første gang det var behov, var ikke HeatWork maskinen disponibel. Neste gang ble det benyttet HeatWork maskin, behovet var ikke stort, men tiltaket ble gjennomført hovedsaklig for å teste metoden. Siste runde med tining ble gjennomført i slutten av april, da var spesielt innløpene fulle av is.

Detaljer om tiltak i hver renne finnes foran i dette kapitlet.

HW1: Isen når ikke opp til IGS-røret som henger 60 cm over bunn av rør. Ingen tiltak i vinter.

HW2: Tint første gang med steam, deretter 2 ganger med Iceguard-metoden.

HW3: Ett tiltak med Iceguard-metoden.

HW4: To tiltak med Iceguard-metoden.

HW5: Ett tiltak med Iceguard-metoden.

HW6: To tiltak med Iceguard-metoden.

Tiltakene som ble gjennomført tidlig i vinter var mest for å teste metoden. Selv om rennene var mer eller mindre igjenfrosset sto det lite vann og presset på og da isen tinte rundt IGS-rørene var det ikke nok vanntilførsel til at åpningene ble utvidet videre.

Siste runde med tining var i april da det var stor vanntilførsel. Vann som kom ned i renna utvidet åpningen rundt IGS-røret. Utfordringen var å få vannet fram til åpningen ned i stikkrenna.

Når HeatWork maskinen kobles til

adapteret kommer det litt vann fram etter 3 - 5 minutter og det er åpning, En har erfart at dersom en avslutter tiningen ved dette tidspunktet, fryser åpningen igjen. Ved å la maskinen være tilkoblet ca 15 minutter blir åpningen større, den får større kapasitet og fryser senere igjen. Tilkobling ut over 15 minutter ser ikke ut til å ha noen effekt. Årsaken kan være at det da er mye vann rundt IGS-røret og rennende vann leder varmen dårlig. Temperaturen på returvæska til HeatWork-maskinen er rundt 80 °C etter ca 15 minutter.

Under registrering av stikkrenner og installasjoner i juni ble det oppdaget at de galvaniserte IGS-rørene i HW 5 og 6 hadde begynt å ruste. Senere er det oppdaget rustutslag på ytterligere to rør. Dette må undersøkes videre for å finne årsaken, om det er svakhet med rørene eller om de ligger i et spesielt aggressivt miljø.



Figur 14 HW 4 Adapteret står på det dypeste stedet i grøfta, men dette blir ikke alltid det dypeste stedet når grøfta er fylt av snø/is. Foto: Håkon Svendsen, Mesta

5.3.4. Foreløpig konklusjon

Iceguard-metoden

- Metoden er rask, enkel og lett å arbeide med.
- God effekt, får rask åpning gjennom stikkrenna.
- Er avhengig av et jevnt vanntilsig for å holde renna åpen.
- Innløpet har lett for å fryse igjen pgs for liten åpning.
- Er avhengig av å få vannet fram til åpningen ved IGS-røret.
Har gjort forsøk med et separat IGS-rør på 1 m som åpningen kan gjøres større med og dette fungerer brukbart.
- Tinevæska blir fort avkjølt når det står vann rundt IGS-røret.
- Ser det som en fordel med IGS-røret i bunn av renna, virker som renna holder seg lenger åpen da.
- Fryser fort igjen ved lave temperaturer.
- Varighet av tiltaket er avhengig av temperatur og tilsig av vann.

Steamkjele

- Steam lager større åpning og tar unna mer vann.
- Når slangen er kommet inn i åpningen tar det ca 10 minutter å komme gjennom renna. Ei renne kan være åpen etter 15 minutter hvis det er lett å komme til.
- En steamslange er tung å arbeide med.
- Er vanskelig å få slangen gjennom plastrenner og lange betongrenner pga stor friksjon mellom renne og steamslange.
- Slangen har en tendens til å henge seg opp i dårlige skjøter mellom rørene i stikkrenna.
- Kan være vanskelig å finne åpningen og få steamslangen inn i åpningen av renna.
- Det kan være nødvendig å steame fra begge sider.
- I perioder med behov for tining går det vanligvis 3 døgn før den må steames på nytt igjen.
- Dersom steamslangen endrer retning inne i renna, kan det dannes vannlås som raskt fryser igjen.

Varmekabel

- Avhengig av strøm nær stikkrenna.
- Er effektiv og pålitelig.
- Utsatt for slitasje av vann, sand og stein som kan føre til feil.

HMS

Erfaringer fra praktisk drift:

- Bruk av varmekabel gir liten risiko både for mannskap og trafikanter.
- Trykk og temperatur: Både ved bruk av steamkjele og IGS-metoden opererer en med væske og damp med høy temperatur og trykk. Risikoen for skader er mindre ved bruk av IGS-metoden da væska her er i et lukket system, mens en ved steaming kan komme i direkte kontakt med vanddamp med høy temperatur og trykk.
- Tidsforbruk: Tineprosessen er vanligvis raskest ved IGS-metoden, men hvis stikkrenna er enkel å finne og lett å komme til, kan steaming være raskere.



Figur 15. Normal åpning rundt innløpet av IGS-rør etter tining
Foto Håkon Svendsen, Mesta



Figur 16. Åpning rundt innløpet utvidet med eget "tinerør". Foto Karl Olav Dahlberg, Mesta

- Adkomst: Det kan være større risiko for uhell under arbeidet med å få steamslangen inn i stikkrenna enn ved å koble seg til et adapter med IGS-slange.
- Dersom stikkrenna må steames fra begge sider vil steamslangen krysse kjørebanelen i en periode av tiltaket. Dette representerer en risiko for trafikantene og fare for skade på slangen.

6. Tining av grøfter

Tining av grøfter gjøres ved å legge ut slanger, 4 - 8 sløyfer på isen over grøfta. Når HeatWork maskinen kobles til, smelter slangene seg ned gjennom isen. Slangene plasseres tett slik at det ikke blir stående isrygger igjen mellom dem i grøfta da disse kan brette og fryse fast over slangene. Dette for å unngå problemer med å få opp slangene igjen.

Under tineprosessen kan HeatWork maskinen plasseres utenfor kjørebanelen slik at trafikken ikke blir forstyrret av arbeidet.

Kapasitet: Slangene tiner seg ned gjennom isen med ca 10 cm pr time.

Det er tidligere gjort forsøk med å legge isolasjonsmatter over slangene for å hindre varmetap til omgivelsene. Erfaringene med det var at det hadde lite effekt samtidig som isolasjonen frøs fast i isen og var vanskelig å få opp igjen.

Registreringsskjema for tining av grøfter er vist i vedlegg 4.

6.1. Oppsummering av vinterens tining av grøfter

Arbeidet er utført av underentreprenører som ikke har registrert hva som er utført og bare delvis har registrert hvor arbeidet er utført. Opplysningene nedenfor er derfor hentet fra timelister og det Mestas mannskap husker. Representanter fra Mesta har sjelden vært med underentreprenøren på dette arbeidet.

6.1.1. Rombaksvegen

Det har vært en god del tining av grøfter på Rombaksvegen i vinter

I perioden 3.januar til 22. mars er det gjennomført tining av grøfter med HeatWork-maskinen 6 - 7 ganger på prøvestrekningen. I tillegg er det gjennomført tining både før og etter denne perioden.

4. jan: Slangene ble lagt ut fra kl 07 til 08 og tatt inn igjen fra kl 13 - 14.30, da var det tint ned til bakken.

9. januar: Utlegging av slanger ved Djupvik (GHW 2), 2 mann, 1,5 time. Nedrigging 10. januar, 2 mann, 2 timer. Slangene lå ute ett døgn. Det var ikke behov for å la dem ligge så lenge, men for å unngå overtid ble nedriggingen utsatt til neste dag.

26 - 27. februar: GHW 3. Utlegging 3 mann, 2 timer, nedrigging etter ett døgn, 2 mann, 4,5 timer.

26. - 28. februar: Sted ukjent, utlegging 2 mann, 4,5 timer, nedrigging 2 mann, 3 timer.

1. - 2. mars: Sted ukjent, utlegging 2 mann, 2 timer, nedrigging 2 mann, 2,5 timer.

7. - 8. mars: Sted ukjent, utlegging 2 mann, 3 timer, nedrigging 2 mann, 3 timer.

14. - 18. mars: GHW 1: Her ble grøfta tint første gang tidlig i januar. Nå: utlegging 3 mann, 3 timer. Det er usikkert når dette ble fjernet igjen da det sannsynligvis har vært 2 anlegg ute samtidig og begge har vært rigget ned og flyttet til nytt sted, sannsynligvis en forlengelse av samme grøft.

20. - 22. mars: GHW 2: Utlegging på ettermiddag, 2 mann, 2 timer, nedrigging og flytting neste morgen, 2 mann, 3,5 timer, nedrigging etterfølgende morgen, 2 mann, 2,5 timer.

6.1.2. Beisfjordvegen

I vinter er det gjennomført tining av grøfter med HeatWork-maskin en gang. Tidsforbruket for utlegging av slanger på to strekninger inkludert transport til og fra var 3 timer. Det er ikke mulig ut fra tilsendt materiale å se når slangene er tatt inn igjen.

6.1.3. Salangsdalen

Det er laget noen få høvelgrøfter, men det har ikke vært behov for andre hjelpemidler i vinter.

6.1.4. Foreløpig konklusjon

HeatWork-maskin

- Har god effekt.
- Tiner seg ned ca 10 cm pr time.
- Antar det er mest effektivt med 3 eller 4 sløyfer med slange.
- 4 sløyfer (8 slanger ved siden av hverandre) gir en grøftbredde på ca 15 cm, Med en slange på 210 m kan det tines i underkant av 50 m grøft pr oppstilling.
- Slangene må ligge tett så det ikke står igjen isvegger mellom slangene. Disse gjør det vanskelig å få slangene opp igjen.
- Det er en fordel å la slangene ligge en tid i bunn av grøfta slik at det blir en større/bredere åpning der.
- HeatWork-maskinen kan plasseres utenfor kjørebanelen under tineprosessen, altså ingen trafikkhindring.

Høvling av grøft

- Åpner ei grunn grøft ut fra vegkanten
- Er raskt å løse et prekært problem
- Grøfta fryser fort igjen?
- Stor fare for skade på vegdekke, oppmerking og rekkverk
- Høvelen går i vegen under arbeidet, trafikkhindring



Figur 17 Rombaksvegen, GHW 3: Kantlinje, asfaltdekke og rekkverkt ødelagt under høvling av isgrøft Foto: Knut Magne Reitan, Siving. Reitan AS

Gravemaskin

- Åpner ei bred grøft der det meste av isen fjernes.
- Grøfta fryser fort igjen.
- Maskinen må stå i vegen under arbeidet, trafikkhindring.

Rippertann

- River opp ei smal grøft i isen, isbitene fyller grøfta og isolerer for vannet i bunnen.
- Har noen steder god effekt, andre steder dårlig.
- Maskinen må stå i vegen under arbeidet, trafikkhindring.

HMS

Erfaringer fra praktisk drift:

- Ved graving av isgrøfter står maskinen i vegen under hele tiltaket. Dersom isen i tillegg må tippes på motsatt side av vegen krever dette trafikkregulering under hele tiltakets varighet. Dette er en ulempe og sikkerhetsrisiko for trafikantene.
- Ved bruk av IGS-metoden går trafikken uhindret under hele tineprosessen dersom HeatWork-maskinen plasseres utenfor kjørebanelen. Trafikken vil kun hindres under utlegging og inntaking av slanger.

7. Kostnader

Oppgitte kostnader er eks. mva.

7.1. Installasjon

Installasjonskostnader omfatter material-, transport- arbeidsvarslings- og monteringskostnader. Transportkostnader avhenger av avstand til arbeidsstedet og kostnader for arbeidsvarsling avhenger av sted og trafikkmengde, disse kostnadene ser vi derfor bort fra i denne sammenheng.

Materialkostnader er oppgitt til kr 400 pr lm IGS-rør.

Monteringskostnader er avhengig av metode og terrenget som stikkrenna ligger i. Det viser seg også at monteringen går raskere etter hvert som mannskapet får erfaring med arbeidet.

Limte aluminiumsrør: Metoden er arbeidskrevende med to limeoperasjoner pr 3 m rørdel i og med at hver skjøt krever en herdeperiode.

I stikkrenne HW3 i Salangsdalen ble det lagt 21 m rør pluss et oppstikk på 2,2 m gjennom renna, plassering i bunn. Monteringen tok ca 4 timer for 3 mann. Med enklere terreng ville monteringen ha gått raskere og den kunne sannsynligvis ha vært utført av 2 mann.

Kostnader for HW3: 3 mann, 4 timer med kr 600 pr time: kr 7.200. Inklusive materialkostnader som utgjør (23,2 x 400) kr 9.280, utgjør installasjonen i denne renna kr 16.480 eller kr 710 pr m. (Hvis utført med 2 mann på samme tid: kr 14.080 / 610 kr/m)

Galvaniserte stålrør med presskoblinger: Denne metoden går vesentlig raskere enn liming av rørene. Det var 3 mann med på monteringen, men med noe erfaring antas det å være tilstrekkelig med 2 mann, kostnader med 2 mann er derfor oppgitt i parentes.

I stikkrenne HW1 i Salangsdalen ble det lagt 20 m rør pluss et oppstikk på 3,0 m gjennom renna, opphengt med gjengestag og klammer sentralt i renna. Tidsforbruk fra skilting til komplett montering: 4 t.

Kostnad montering kr 7.200, materialer kr 9.200, samlet kr 16.400 eller kr 710 pr m (kr 14.000 / 610 kr/m).

I de øvrige rennene i Salangsdalen ble IGS-rørene lagt i bunn av stikkrenna, da gikk monteringen vesentlig raskere. Monteringstiden er nesten uavhengig av lengden på renna, 1,5 time pr renne.

Beregningsforutsetninger: Lengde stikkrenne 15 m, det krever 17 m + 2,5 m IGS-rør.

Kostnad montering kr 2.700, materialer kr 7.800, totalt kr 10.500 eller kr 540 kr pr m IGS-rør (kr 9.600 / 490 kr/m).

Oppsummering

Type kobling	Rørlengde inkl, oppstikk:	Kostnad
Limte koblinger	23 m	6 - 700 kr/m
Presskoblinger:		
opphengt	23 m	6 - 700 kr/m
i bunn	19,5 m	490 - 540 kr/m (nesten uavhengig av lengde)

Skrudde koblinger er det ikke registrert kostnader på.

7.2. Tining

Kostnader for tining vil være avhengig av avstander og antall renner som kan tines på samme runde. Videre vil det være avhengig av kostnaden for HeatWork maskinen, her finnes det flere modeller og det avhenger om maskinen må leies inn eller om den inngår i egen maskinpark.

Et annet moment er hvorvidt IGS-metoden fører til at det går lenger tid mellom hver gang tinebehovet oppstår enn ved bruk av andre metoder. Dette er foreløpig ikke undersøkt.

Totale kostnader for tining av IGS-stikkrenner og -grøfter på prøvestrekningene samlet er kr 206.000 for siste sesong. Av dette utgjør kr 35.000 kostnader for Mestas egne mannskaper og kr 171.000 for underentreprenørens innsats av mannskap og materiell. Leie av HeatWork-maskin i 28 døgn utgjør kr 100.800 av dette beløpet.

Tining av stikkrenner:

Isen rundt IGS-røret tiner innen 5 minutter etter at HeatWork maskinen er koblet til, men erfaringer så langt tyder på at den bør stå tilkoblet inntil 15 minutter slik at åpningen rundt røret blir større. Forutsatt en døgnleie for maskinen på kr 3.600 og dieselkostnader på kr 30 pr time er kostnaden grovt beregnet til kr 1.200 pr gang for tining av IGS-renner.

Tining av grøfter

Ved tining av grøfter må HeatWork maskinen stå på stedet over flere timer, avhengig av tykkelsen på isen i grøfta. I vinter sto maskinen vanligvis ute en dag pr grøfteparsell på 30 - 50 m. Med samme forutsetninger som over blir kostnaden kr 190 - 310 pr m pr gang for tining av grøfter. Vedlegg 16 viser forutsetninger for beregningene.



Figur 18. Rombaksvegen, GHW 2. Tining av grøft. Foto Karl Olav Dahlberg, Mesta

Varmekabler

Det er ei stikkrenne med varmekabel på Rombaksvegen. Gjennomsnittlig strømforbruk de 2 siste sesongene har vært på 827 kwh pr år. Kostnaden vil variere med strømpriser og fastledd.

Narvik kommune har 28 varmekabelanlegg i stikkrenner og grøfter. Gjennomsnittskostnaden siste sesong var kr 4.227 pr anlegg.

Varmekabelanleggene er plassert i de viktigste og mest strategiske stikkrenner/grøfter i tettbebyggelse på steder hvor det tradisjonelt har vært store plager med is og overvann. Kommunen har meget god erfaring med varmekabel i bunn av renner. I tillegg benytter de varmekabel i asfalterte grøfter i lengre strekk inn mot viktige stikkrenner samt ved en del strategisk viktige sluk. Varmekablene gir en betydelig besparelse i forhold til steaming og grøftehøvling, en større trygghet i forhold til beredskap og bedre trafikale forhold. Hvert anlegg kan slås på og av med egen bryter, men i praksis står anleggene sammenhengende på fra høst til vår.

7.3. Erfaringstall fra tidligere år

Det er gjort forsøk på å innhente kostnader for tining/åpning av stikkrenner og grøfter for tidligere år. I og med at det ikke har vært fokus på dette tidligere er det nå vanskelig å hente ut kostnader som kan benyttes som et sammenligningsgrunnlag for kostnader for IGS-metoden.

7.4. Investering og drift av HeatWork maskin

HeatWork leverer maskiner av ulik størrelse, for vårt behov har HW 1800 og HW 3600 vært benyttet. I sommer ble det introdusert en ny, mindre modell, HW My 35, som er mer tilpasset vårt behov for tining av stikkrenner og grøfter.

HeatWork-maskinene kan benyttes til mange oppgaver foruten tining av stikkrenner og grøfter, som bl.a. teletining, tining av strøsandlagre, tining av vannrør, oppvarming av bygg/haller og holde kontrollert temperatur ved herding av betong. Kostnaden for tining av stikkrenner/grøfter vil derfor være avhengig av hvor mange ulike bruksområder avskrivnings- og servicekostnader skal fordeles på.

Maskinene kan leveres montert på tilhenger eller som containerversjon. Tilhengermontert maskin vil sannsynligvis være mest aktuelt for vårt behov.

Maskin	HW My 35	HW 1800	HW 3600
Investeringskostnad, kr	260.000 ¹⁾	360.000	520.000
Vekt, kg	Fra 850 kg	1.570 – 1.950	2000
Temp.område, °C	0 - 100	0 – 100	0 - 100
Kjele, kW	35	70	103
Slange, m	1 x 210	1 x 630	3 * 210
Pumpe, l pr t	2.100	2.100	3.900

1): maskin med hjulgang og aggregat

Dieselforbruket avhenger av hvor mye av kapasiteten som utnyttes. Ved full utnyttelse er forbruket 10 l pr time for den største maskinen og 3,5 l pr time for den minste. Et vanlig gjennomsnittsforkbruk for vår anvendelse er 3,5 l pr time. Drivstoff-forbruk vil bli fulgt opp kommende sesong.

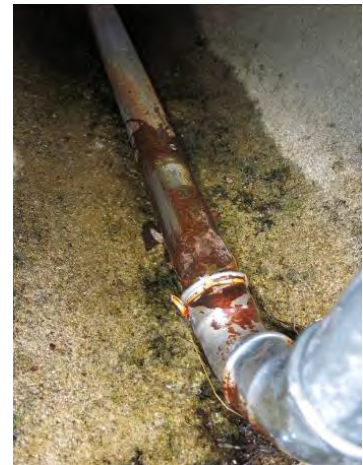
Servicekostnader utgjør ca kr 7.000 pr år, dette er i hovedsak ettersyn og skifte av filter og lignende. Etter 5- 8.000 timers drift kan det oppstå behov for å skifte slanger

7.5. Skader og vedlikehold av installasjoner

En eventuell skade på IGS-rørene kan repareres ved å sette inn en skjøt. Dette gjelder begge installasjonsmetoder, men det kreves noen mere arbeid og renslighet ved bruk av lim. For presskoblingene må man ha tilgang på en klemtang til 54 mm rør.

I løpet av vinteren 2011/2012 oppsto det en skade ved utløpet av det ene røret i Beisfjord. Røret stakk ca 1 m ut av stikkrenna slik at sjøisen fikk godt tak til å bryte på røret ved stor flo og pålandsvind. Skaden ble reparert høsten 2012 ved at røret ble kuttet og avsluttet i enden av stikkrenna. Reparasjonskostnad kr 2.300.

5 av IGS-rørene som ble installert i Salangsdalen høsten 2012 er av galvanisert stål. 4 av disse har synlige spor av rust etter første sesong. Det er tatt vannprøver som viser at jerninnholdet i vannet er høyt i en av rennene, 2,58 mg/l, og mindre enn 0,5 mg/l i de øvrige (vedlegg 13). Til tross for denne forskjellen i jerninnhold er det ingen markert forskjell på omfanget rustutslag i de forskjellige rennene. Det arbeides videre for å finne årsaken til skaden.



Figur 19. Rustangrep på galvanisert rør. Foto Øystein Larsen. Væddirektoratet

8. Anbefalinger

Prosjektet har foreløpig ikke fått samlet dokumentasjon som kan gi klare anbefalinger om hvilke metoder som bør benyttes avhengig av bl.a. isforhold, tilgjengelighet og trafikkmengder. Erfaringene så langt har imidlertid gitt visse indikasjoner på noen konklusjoner:

- Iceguard-metoden vil være et supplement til andre metoder, den vil ikke erstatte andre metoder
- Iceguard-metoden er godt egnet til å tine grøfter og vil ha store fordeler i forhold til andre metoder der det er vanskelig å komme til med annet utstyr eller trafikksituasjonen er slik at en i størst mulig grad bør unngå arbeidsmaskiner i kjørebanelen
- Tining av stikkrenner med Iceguard-metoden vil bare være aktuelt på steder der det ofte oppstår behov for tining og på vanskelig tilgjengelige steder.
- Metoden bør forbedres for å få større åpning for overflatevann ved innløpet av stikkrenna.

8.1. Hva vet vi, hva mangler vi kunnskap om

- Vi vet:
 - Vi har brukbar oversikt over installasjonskostnader, men bør få det verifisert med mer nøyaktig oppfølging og analyse av hva som påvirker kostnaden.
- Vi mangler kunnskap om:
 - Mangler data for dokumentasjon av effekt.
 - Vi har generelt for dårlig dokumentasjon av alle metoder for tining av stikkrenner og åpning av isgrøfter, både i forhold til effekt og kostnad.
 - Vi mangler oversikt over hvor mange sløyfer med slange som kreves for å åpne ei grøft.
 - Hvor bred er ei ideell grøft i is.
 - Hvor lang grøft kan tines i en operasjon avhengig av HeatWork-maskinens kapasitet
 - Temperatur på VTV-væska ut fra maskin og temperatur på returvæska. Behov for å ha oversikt over når tineeffekten går mot null, målt ved temperatur på returvæska.

8.2. Teorier om optimal plassering av rør

Det er ulike teorier om hva som er den mest gunstige plasseringen av IGS-rør i en stikkrenne og hvor røret skal avsluttes i forhold til enden av stikkrenna.

Plassering i stikkrenne:

- legges i bunn av renna
- henges opp sentralt i renna

Avslutning av IGS-rør:

- utenfor isproppen utenfor utløpet av renna
- i flukt med enden av stikkrenna
- innenfor enden av renna.

Argumenter:

Plassering i bunn av renna: Er sikker på at røret er i kontakt med is og kan tine en åpning i bunnen av stikkrenna. Motforestillingen er slitasje på røret pga av sand- og grustransport med vannet gjennom renna.

Plassering sentralt i renna: Liten slitasje på IGS-røret og det anses ikke nødvendig å tine stikkrenna før den er mer enn halvfull med is. En motforestilling er at det er mer arbeidskrevende å henge opp røret i renna og at det i tillegg er vanskelig å gjennomføre i stikkrenner med diameter mindre enn 80 cm.

Avslutning av IGS-rør utenfor isproppen: En er da sikker på å få åpning gjennom hele renna slik at vannet får fritt utløp. Motforestillingen er at en får en åpning gjennom hele stikkrenna der kaldluft trekker inn og kan føre til rask gjenfrysing.

Avslutning i flukt med eller innenfor utløpet av renna: Avslutningen vil være avhengig av hvor isproppen vanligvis slutter. Ideen er at ved å avslutte IGS-røret like innenfor enden av

isproppen vil smeltevannet tinte seg ned til bunnen av røret og følge terrenget nedover fra stikkrenna. Dermed unngår en å få en åpning for kaldluft gjennom stikkrenna.

Motforestillingen er usikkerhet om vannet får smeltet seg en åpning ut i alle tilfeller.

Alle teorier testes ut, men i prosjektet er det flest stikkrenner der IGS-røret ligger i bunn av renna. I samtlige stikkrenner er rørene lagt slik at de stikker ut gjennom isproppen i utløpet av renna. Jernbaneverket har noen stikkrenner der IGS-røret er avsluttet innenfor enden av stikkrenna. De gjør også forsøk med flere IGS-rør i samme stikkrenne.

Det er foreløpig ingen konklusjoner om hva som er optimal plassering og avslutning av IGS-rør.

Vedlegg 1:

Produktdatablad VTV-væske.

SIKKERHETS DATABLAD

I samsvar med 453/2010 og 1272/2008

(Alle henvisninger til EUs regelverk og direktiver er forkortet til bare nummerbetegnelse)

Utgitt 2013-02-06

Erstatter blad utstedt 2012-06-25

SEKSJON 1: IDENTIFIKASJON AV STOFFET / BLANDINGEN OG AV SELSKAPET / FORETAKET

1.1. Identifikasjon av stoffet eller stoffblandingen

Handelsnavn VTV-væske

1.2. Relevant identifiserte bruksområder for stoffet eller blandingen og bruk det frarådes mot

Identifiserte bruksområder Frostvæske

1.3. Nærmere opplysninger om leverandøren av sikkerhetsdatabladet

Firma HeatWork AS
Postboks 113
8501 NARVIK

Telefon +47 76 96 58 90

E-Post post@heatwork.com

Offisiell norsk oversettelse av forordning 453/2010 foreligger ikke til dags dato. Ifølge melding fra Klima- og forurensningsdirektoratets REACH-hjelp benyttes overskrifter og underoverskrifter fra svensk utgave (markert med *). Endringer gjøres ved første oppdatering etter at offisiell norsk oversettelse foreligger.

1.4. Nødnummer

I nødsfall, kontakt giftinformasjon: 22 59 13 00; Medisinsk nødhjelp: tel 113; brann: 110; Politi: 112

Ikke akutt giftinformasjon: <http://helsenorge.no/Helseogsunnhet/Giftinformasjon/Sider/default.aspx>

SEKSJON 2: FAREIDENTIFIKASJON

2.1. Klassifisering av stoff eller blanding

Klassifisering etter 1272/2008

Dette produktet er ikke klassifisert som farlig, ved vurdering i henhold til 1272/2008.

Klassifisering etter 1999/45/EG

Produktet er vurdert og ikke klassifisert som farlig.

2.2. Etikettinformasjon

Etikettinformasjon enligt 1272/2008

Farepiktogrammer Ikke aktuelt

Signalord Ikke aktuelt

Faresetninger Ikke aktuelt

Etikettinformasjon enligt 1999/45/EG

Se Avsnitt 16.

2.3 Andre farer

Ikke aktuelt.

SEKSJON 3: SAMMENSETNING / OPPLYSNING OM INNHOLDSSTOFFER

Dette produktet består av en homogen vannløsning.

3.2. Blandinger

Merk at tabellen viser kjente farer for ingrediensene i ren form. Farene reduseres eller elimineres når de blandes eller spes ut, se Avsnitt 16d.

Bestanddeler	Klassifisering	Konsentrasjon
VANN		
CAS-Nr 7732-18-5	-	40 - 60%
EG-nummer 231-791-2	; -	
PROPYLENGLYKOL		
CAS-Nr 57-55-6	-	40 - 60%
EG-nummer 200-338-0	; -	
BITREX		
CAS-Nr 3734-33-6	Acute Tox 4oral, Skin Irrit 2, Eye Irrit 2, STOT SE 3resp; H302, H315, H319, H335	< 0,1%
EG-nummer 223-095-2	Xn; R22 R36/37/38	

Forklaringer til ingrediensene og merkingen er angitt i Avsnitt 16e. Offisielle forkortelser er skrevet med normal stil. Med kursiv stil angis spesifikasjoner og/eller kompletteringer som har blitt brukt ved beregning av blandingens klassifisering, se Avsnitt 16b.

SEKSJON 4: FØRSTEHJELPSTILTAK

4.1. Beskrivelse av førstehjelpstiltak

Generelt

Ingen spesielle tiltak anses behøves. Om symptom allikevel forekommer, ta kontakt med lege.

Ved innånding

La den skadede hvile på varm plass med frisk luft. Gjenstår symptomet, oppsøk lege.

Ved øyekontakt

Om mulig, ta øyeblikkelig ut eventuelle kontaktlinser.

Skyll øyeblikkelig med temperert vann 15 -20 min. med helt åpne øyne. Om symptom gjenstår, søk lege.

Ved hudkontakt

Normal vask av huden anses som nok. Om symptom allikevel forekommer, kontakt lege.

Ta av forurensete klær.

Ved svelging

Skyll først munnen nøye med mye vann men SVELG IKKE; Drikk minst en halv liter vann og kontakt lege. IKKE breknings.

4.2. Viktigste symptomer og effekter, både akutt og forsinket

Informasjon om symptomer er ikke entydige eller mangler for dette produktet.

4.3. Informasjon om umiddelbar legehjelp og spesiell behandling som eventuelt er nødvendig

Ikke aktuelt.

SEKSJON 5: TILTAK VED BRANNSLUKNING

5.1. Sløkkingsmidler

Egnet brannslukningsmiddel

Slokkes med pulver eller kulldioksid. Brannmann kan bruke spredt vannstråle.

Sløkkingsmidler som av sikkerhetsmessige grunner ikke skal brukes

Skal ikke slukkes med vann med høyt trykk.

5.2. Særlige eksponeringsfarer som skyldes selve stoffet eller stoffblandingen

Brenner under utvikling av røyk som inneholder skadelige gasser (kulloksid og kulldioksid), og ved ufullstendig forbrenning, aldehyder og andre giftige, skadelige, irriterende eller farlige stoffer.

Ikke brannfarlig.

Produktet er ikke oksiderende.

5.3. Særlig verneutstyr for brannsløkkingsmannskaper

Ved brann, bruk uavhengig pusteapparat.

SEKSJON 6: TILTAK VED UTILSIKTET UTSLIPP

6.1. Personlige forholdsregler, verneutstyr og nødprosedyrer

Bruk passende allergitestede beskyttelseshansker.

Gassmaske med filter A (brun) kan behøves.

Ikke innånde produkten og unnvik kontakt med hud og øyne.

6.2 Miljømessige forholdsregler

La ikke produktet rinne ned i kloakksystemet. Om så allikevel skjer, ta umiddelbart kontakt med renholdsverket.

Unnvik utslipp til mark, vann eller luft.

Ved veldig store utslipp 1 - 50 ton i elv eller innsjø, ta kontakt med redningsvesenet telefon 22 591300.

6.3. Metoder for opprydding og rengjøring

Suge opp væsken i inert materiale f. eks. Vermikulit, samle siden stoffet til disposisjon.
Forurenset produktet skal sendes som kjemisk avfall, og bli erklært som ikke-farlig gods.

6.4. Referanse til andre seksjoner

Ikke aktuelt

SEKSJON 7: HÅNDTERING OG LAGRING**7.1. Forholdsregler for sikker håndtering**

Håndtere substansen som potensielt helsefarlig.
Produktet skal oppbevares utilgjengelig for små barn og godt atskilt fra næringsmidler, nytelsesmidler og dyrefor.
Spis, drikk og røyk ikke i rommet der dette produktet håndteres.

7.2. Særlig utforming av lagringsrom eller -beholdere inklusiv uforlidelige materialer

Lagres ikke over normal romtemperatur.
Håndteres i rom med modern ventilasjonsstandard.
Oppbevares i godt ventilert skap, ikke over øynehode.
Oppbevares kun i originalforpakning.

7.3 Særlig(e) bruksområde(r)

Ikke aktuelt.

SEKSJON 8: EKSPONERINGSKONTROLL / PERSONLIG VERNEUTSTYR**8.1. Kontrollparametere****8.1.1 Nasjonale grenseverdier,
PROPYLENGLYKOL**

Nivågrenseverdi 25 ppm / 79 mg/m³

Andre ingredienser (se avsnitt 3) savner hygieniske grenseverdier.

8.2 Begrensning av eksponering på arbeidsplassen

For forebygging av risikoer i arbeidet er det ikke nødvendig å ta noen spesielle hensyn til dette produktet utover de generelle kravene som følger av EU-direktiv 89/391 og nasjonal arbeidsmiljølovgivning.

Øyebeskyttelse bør anvendes ved risiko for direkte kontakt eller sprut.

Vernehansker er normalt ikke nødvendig på grunn av egenskapene til dette produktet. Vernehansker kan være nødvendige på grunnlag av andre arbeidsforhold, f.eks. mekanisk risiko, temperaturforhold eller mikrobiologiske farer. Spesielt følsomme personer kan bruke hansker som er merket med "Low Chemical resistant" eller "Waterproof" eller med angitt piktogram.

Ånderettsvern er kun nødvendig i ekstreme jobbsituasjoner. Rådføre med framstilleren.

For begrensning av miljøeksponering, se Avsnitt 12.

**SEKSJON 9: FYSISKE OG KJEMISKE EGENSKAPER****9.1. Informasjon om grunnleggende fysiske og kjemiske egenskaper**

a) Utseende	Form: væske
	Farge: grønn
b) Lukt	Ikke aktuelt
c) Luktterskel	Ikke aktuelt
d) pH	Ikke aktuelt
e) Smeltepunkt	Ikke aktuelt
f) Kokepunkt/kokeområde	Ikke aktuelt
g) Flammepunkt	Ikke aktuelt
h) Fordampingshastighet	Ikke aktuelt
i) Antennelighet (fast, gass)	Ikke aktuelt
j) Øvre/nedre antendelse- eller eksplosjonsgrense	Ikke aktuelt
k) Damptrykk	Ikke aktuelt
l) Dampdensitet	Ikke aktuelt
m) Relativ tetthet	Ikke aktuelt
n) Løselighet	Vannløselighet Ubegrenset løslig (100%)

o) Fordelingskoeffisient: n-oktanol/vann	Ikke aktuelt
p) Selvantenningsstemperatur	Ikke aktuelt
q) Nedbrytingstemperatur	Ikke aktuelt
r) Viskositet	Ikke aktuelt
s) Eksplosjonsegenskaper	Ikke aktuelt
t) Oksidasjonsegenskaper	Ikke aktuelt

9.2 Annen informasjon

Ingen informasjon tilgjengelig

SEKSJON 10: STABILITET OG REAKTIVITET

10.1. Reaktivitet

Produktet inneholder ingen stoffer som kan forårsake farlige reaksjoner under normale håndterings- og bruksforhold.

10.2. Kjemisk stabilitet

Produktet er stabilt under normale lagrings- og bruksforhold.

10.3. Risiko for farlige reaksjoner

Ingen kjente farlige reaksjoner.

10.4. Forhold som skal unngås

Ikke angitt

10.5 Materialer som skal unngås

Ikke angitt

10.6 Farlige spaltningsprodukter

Ingen ved normale forhold.

SEKSJON 11: TOKSIKOLOGISK INFORMASJON

11.1. Toksikologisk informasjon

Generel eller uspesifik toksisitet

Produktet er ikke klasset som giftig.

akutte virkninger

Ikke klasset som akutt giftig stoff.

Helseskadelighet

Produktet er ikke klasset som helseskadelig.

Giftighet ved gjentatt dose

Såvidt vi vet har ingen kroniske effekter blitt rapportert for dette stoff.

Kreftframkallende virkning

Såvidt vi vet har ingen kreftframkallende effekter blitt rapportert for for dette stoff.

CMR-virkninger

Til kunnskapen vår, har ingen mutagene, andre genetiske eller reproduksjonstoksiske effekter rapporterte for dette produktet.

Sensibilisering

Overømfintlighetsreaksjoner kan ikke utelukkes hos ømfintlige personer.

Etsende og irriterende effekter

Produktet er ikke etsende. Mild irritasjon kan ikke utelukkes hos følsomme individer.

Synergisme og antagonisme

Så vidt vi vet er ingen synergieffekter rapportert med dette produktet eller noen av innholdstoffene.

Innvirkning på omdømme og andre psykologiske effekter

Såvidt vi vet påvirker dette produkt ikke omdømmet ved den tiltenkte bruken.

Virkninger på menneskelig mikroflora

Innvirkning på den menneskelige mikroflora kan ikke påvises eller er ubetydelig.

Relevant toksikologiske egenskaper

PROPYLENGLYKOL

LD50 Oral rotte ca 20000 mg/kg

LD50 Dermalt kanin = 20800 mg/kg

SEKSJON 12: MILJØOPPLYSNINGER

12.1. Toksisitet

Dette produktet er laget av lett nedbrytbare naturlige eller naturidentiske ingredienser i hovedsak fra fornybare kilder, med den globale miljøbelastningen kan betraktes som ubetydelig. I lokalmiljøet kan økologiske konsekvenser oppstå ved store utslipp.

12.2. Persistens og nedbrytbarhet

Produktet er nedbrytbart i naturen.

12.3. Bioakkumulasjonspotensial

Dette produktet eller dets ingredienser akkumuleres ikke i naturen.

12.4. Mobilitet i jord

Indikasjon på bevegelse i naturen er fraværende, men det er ingen grunn til å tro at produktet er miljøskadelige, på grunn av dette.

12.5. Resultater av PBT og vPvB vurdering

Ikke angitt

12.6. Andre skadevirkninger

Ikke angitt

SEKSJON 13: FJERNING AV AVFALL

13.1. Egnede metoder for disponering av avfall

Avfallshåndtering for produktet

Produktet er ikke klassifisert som farlig avfall.

Ta også hensyn til lokale regler for avfallshåndtering.

Se også Avfallsforskriften (FOR-2004-06-01-930).

Gjenvinning av produktet

Dette produkt gjenvinnes normalt ikke.

Transport av avfallet

Klasse J(0) - Ikke miljø- eller helseskadelig.

SEKSJON 14: TRANSPORTINFORMASJON

Dette produktet forventes kun å transporteres på vei eller med tog og er derfor kun vurdert ifølge regelverkene ADR/RID. Skulle annen transportmetode bli aktuell, ta kontakt med utgiveren av dette sikkerhetsdatabladet.

14.1. FN-nummer

Ikke farlig gods

14.2. Forsendelsesnavn

Ikke aktuelt

14.3. Klasse

Ikke aktuelt

14.4 Emballasjegruppe

Ikke aktuelt

14.5 Miljøfarer

Ikke aktuelt

14.6. Spesielle forholdsregler for bruker

Ikke aktuelt

14.7. Transport i bulk i henhold til vedlegg II til MARPOL 73/78 og IBC-koden

Ikke aktuelt

SEKSJON 15: OPPLYSNINGER OM LOVER OG FORSKRIFTER

15.1. Forskrift/regelverk om stoff eller blanding i forhold til sikkerhet, helse og miljø

Ikke aktuelt.

15.2. Kjemisk sikkerhetsvurdering

Rapport om kjemikaliesikkerhet ifølge 1907/2006 Vedlegg I er ikke nødvendig for dette produktet.

SEKSJON 16: ANDRE OPPLYSNINGER

16a. Informasjon om hvilke endringer som er gjort av den forrige versjonen

Revisjoner av dokumentet

Tidligere versjoner

2012-12-04 Revisjoner har der ikke annet er angitt skjet som en del av en generell gjennomgang basert på endrede regler

16b. Forklaring av forkortelser i sikkerhetsdatabladet

Fulltekst for koder for fareklasse og kategori er nevnt i Avsnitt 3

<i>No phys haz</i>	Ikke-tilordnet fysisk fare
<i>Combust Liq</i>	Brennbar væske med flammepunkt > 93 °C
<i>No tox haz</i>	Ikke klassifisert som giftig
<i>No environmental hazard</i>	Ikke klassifisert som miljøfarlig
<i>Acute Tox 4oral</i>	Akutt giftighet (Kategori 4 svelging)
<i>Skin Irrit 2</i>	Etsende/irriterende for huden (Kategori 2)
<i>Eye Irrit 2</i>	Øyeirritasjon (Kategori 2)
<i>STOT SE 3resp</i>	Spesifikk målorgantoksisitet - enkelt eksponering; Kan forårsake irritasjon av luftveiene (Kategori 3)

Forklaringer til forkortelser i avsnitt 14

ADR Europeisk avtale vedrørende internasjonal transport av farlig gods på vei

RID Reglementet for internasjonal transport av farlig gods med tog

16c. Kildene til de viktigste data brukt ved utarbeidingen av sikkerhetsdatabladet

Datakilder

Primærdata for beregning av farene har først og fremst blitt hentet fra den offisielle europeiske klassifikasjonslisten, 1272/2008 Vedlegg I, oppdatert til 2013-02-06.

Der slike oppgaver mangler, ble det i andre hånd brukt den dokumentasjonen som ligger til grunn for den offisielle klassifiseringen, f.eks. IUCLID (International Uniform Chemical Information Database). I tredje hånd ble informasjonen fra ansette internasjonale kjemikalieforetak brukt, og i fjerde fra annen tilgjengelig informasjon, f.eks. fra andre leverandørers sikkerhetsdatablader eller fra ideelle organisasjoner, der en ekspertbedømmelsen har blitt foretatt av kildens troverdighet. Hvis pålitelig informasjon ikke finnes til tross for dette, har farene blitt bedømt av ekspertise på grunnlag av kjente farer fra lignende stoffer, der prinsippene i 1907/2006 og 1272/2008 har blitt fulgt.

Fulltekst for forskrifter som er nevnt i dette sikkerhetsdatabladet

- 453/2010 Kommisjonsforordning (EU) nr. 453/2010 av 20. mai 2010 om endring av Europaparlaments og rådsforordning (EF) nr. 1907/2009 om registrering, vurdering, godkjenning og begrensninger av kjemikalier (REACH)
- 1272/2008 EUROPAPARLAMENTS- OG RÅDSFORORDNING (EF) nr. 1272/2008 av 16. desember 2008 om klassifisering, merking og emballering av stoffer og blandinger, om endring og oppheving av direktiv 67/548/EØF og 1999/45/EF, og om endring av forordning (EF) nr. 1907/2006
- 1999/45/EG Europaparlaments- og rådsdirektiv 1999/45/EF av 31. mai 1999 om tilnærming av medlemsstatenes lover og forskrifter om klassifisering, emballering og merking av farlige stoffblandinger
- 89/391 Europaparlaments- og rådsdirektiv 89/391/EF
- 1907/2006 EUROPAPARLAMENTS- OG RÅDSFORORDNING (EF) nr. 1907/2006 av 18. desember 2006 om registrering, vurdering og godkjenning av samt begrensninger for kjemikalier (REACH), om opprettelse av et europeisk kjemikaliebyrå, om endring av direktiv 1999/45/EF og om oppheving av rådsforordning (EØF) nr. 793/93 og kommisjonsforordning (EF) nr. 1488/94 samt rådsdirektiv 76/769/EØF og kommisjonsdirektiv 91/155/EØF, 93/67/EØF, 93/105/EF og 2000/21/EF Vedlegg I

16d. Metoder for å evaluere opplysningene i henhold til 1272/2008 Artikkel 9 brukt i klassifiseringen

Beregningen av farene med denne blandingen er gjort som en samveid bedømmelse med hjelp av en ekspertbedømmelse i samsvar med 1272/2008 Vedlegg I, der all tilgjengelig informasjon som kan ha betydning for å fastsette farene med blandingen veies sammen, og i samsvar med 1907/2006 Vedlegg XI.

16e. Lister over relevante R-setninger, faresetninger og sikkerhetssetninger

Fulltekst for risikosestninger under Avsnitt 3

- R22 Farlig ved svelging
- R36/37/38 Irriterer øynene, luftveiene og huden

Fulltekst for faresetninger henhold til GHS/CLP under Avsnitt 3

- H302 Farlig ved svelging
- H315 Irriterer huden
- H319 Gir alvorlig øyeirritasjon
- H335 Kan forårsake irritasjon av luftveiene

16f. Råd om passende opplæring for ansatte for å beskytte menneskers helse og miljøet**Advarsel for feil bruk**

Dette produkt er ikke forventet å forårsake alvorlig skade på mennesker eller miljø, men framstilleren, distributøren eller leverandør kan ikke ta ansvar for uvanlig eller ulovlig bruk av produktet.

Annen relevant informasjon**Etikettinformasjon enligt 1999/45/EG**

Faresymbol Ikke aktuelt

R-setninger Ikke aktuelt

S-setninger Ikke aktuelt

Informasjon om dokumentet

Dette sikkerhetsdatablad er utstedt av programmet KemRisk®, KemRisk Sweden AB, Teknikringen 10, SE-583 30 Linköping, Sverige.

Vedlegg 2:

Registrerings skjema for montering av rør.

Vedlegg 2: Registreringsskjema for montering av rør

HeatWork tinesystem - Montering av fast installasjon

(I og med at dette systemet er forholdsvis ukjent for mange synes jeg vi bør beskrive det meste temmelig detaljert i rapporten. Derfor har jeg listet opp alt jeg kan komme på nedenfor. Noe er sikkert ikke aktuelt og noe har jeg sannsynligvis oversett, vi får tilpasse registreringen til det som er nødvendig.)

Oversikt

- Hva skal installeres
- Hva kan forberedes før utstyret skal monteres i stikkrenna
- Hva kreves av verktøy til:
 - forberedelse
 - montering ute
 - betong
 - stål
 - plast
 - murt stikkrenne
- Krav til personell som skal utføre monteringen
- Maks avstand mellom feste-/opphengspunkter
- Vekt på enheter som skal monteres (pr stk? pr m?)
- Spesielle krav til transport? (lengde på rør?)

Tidsforbruk

Forberedelse (fra alt er disponibelt på "vegstasjonen")

- Tid forberedelse
 - 1. renne (pr renne?, pr m?, pr ?)
 - 2. og flere renner (pr renne?, pr m?, pr ?)

Transport hvis dette kan transporteres med pick-up eller lastebil og med vanlig fart er det ikke nødvendig å registrere noe her.

Montering

- Tilrigging
- Pr
 - festepunkt (avhengig av diameter og materialtype)
 - rørskjøt
 - påkoblingsdel
 - annet?
- Fylling av væske
- Total tid på renna

Lengde på renna

Beskrivelse av

- avslutning rør i forhold til utløp renne
- påkoblingskonstruksjon

Andre forhold vi bør beskrive og registrere

- HMS-tiltak
- Spesielle forhold å være klar over
- Problemer som oppstår
- Antall mann forberedelser
 montering
- Minimum bemanning
- Optimal bemanning
- Minimum rennediameter
- Max rennediameter
- Optimal plassering av rør
- Beskyttelse av installasjon

Vedlegg 3:

Registreringsskjema for tining av renne.

Standardopplegg under tiltakene:Trafikkavvikling

Hvilke tiltak er gjennomført? (skilting, sperring o.l):

Innsnevret kjørebane: hele tiltakstiden

hvis ikke, oppgi tidsrom for innsnevring:

Ressursbruk for gjennomføring av tiltak inkl. arbeidsvarsling

Ressurs	Antall	Antall timer
Mannskap		
Maskiner, biler:		
Utstyr		
Annet		

Andre merknader:

Hvis avvik fra standardopplegg på enkelte renner, angi hvilke renner (Hp/km) og hva avviket består i, f.eks. behov for sperring:

Vedlegg 4:

Registreringsskjema for tining av grøft.

Vedlegg 4: Registreringsskjema for åpning av grøft

Grunnlagsdata

Veg- nr	Hp	Km fra	Km til	Metode	Tiltak HMS

Er det utført tiltak på samme sted tidligere i vinter? Hvis ja, hvilken dato: _____

Gjennomføring

Ankomst kl	Start forberedelse (utlegging slanger, laste av gr.maskin) kl	Start tinint/graving			Slutt			Opprydding/ Avreise
		Dato	Kl	Temp	Dato	Kl	Temp	Kl

Ta bilder av situasjonen før og etter tiltak (gjerne flere bilder)

Værforhold ved start tiltak (nedbør, vind):

Værforhold ved slutt tiltak

Værforhold mellom start og slutt av tiltak (hvis været har forandret seg)

Situasjon før tiltak (is, snø)

Situasjon etter tiltak (dybde, bredde topp og bunn av grøft i is, vann eller tørt i grøft)

Hvis det er gjort tiltak på samme sted tidligere i vinter, kan det sies noe om værforholdene etter det?

Trafikkavvikling

Hvilke tiltak er gjennomført? (skilting, sperring o.l)

Innsnevret kjørebane: hele tiltakstiden , hvis ikke, oppgi tidsrom for innsnevring:

Ressursbruk for gjennomføring av tiltak inkl. arbeidsvarsling

Ressurs	Antall	Antall timer
Mannskap		
Maskiner, biler:		
Utstyr		
Annet		

Andre merknader:

Vedlegg 5:

**Samlet oversikt over stikkrenner på prøvestrekning i
Salangsdalen.**

Vedlegg 5: Samlet oversikt over stikkrenner på prøvestrekning i Salangsdalen

Veg	HP	Km	Side	Lengde, m	Diameter, innvendig (mm)	Tverrsnittsform	Material-type	Kommentar
EV 6	4	7,471	M	17	400	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	7,529	M	16	1800	Sirkulær	Stål	
EV 6	4	7,582	H	7	300	Sirkulær	Betong	Markavkjørsel
EV 6	4	8,172	M	14	1000	Sirkulær	Betong	HW 1
EV 6	4	8,494	M	19	600	Sirkulær	Betong	HW 2
EV 6	4	8,713	M	17	800	Sirkulær	Betong	HW 3
EV 6	4	8,885	M	16	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	9,016	M	16	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	9,208	H	6	400	Sirkulær	Betong	Markavkjørsel
EV 6	4	9,344	M	19	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	9,355	M	17	1000	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	9,524	H	7	400	Sirkulær	Betong	Markavkjørsel
EV 6	4	9,676	M	20	800	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	9,758	M	18	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	9,931	H	10	600	Sirkulær	Betong	Markavkjørsel
EV 6	4	9,951	M	19	1000	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	10,138	M	14	600	Sirkulær	Betong	HW 4
EV 6	4	10,264	H	9	400	Sirkulær	Betong	Markavkjørsel
EV 6	4	10,305	M	25	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	10,446	M	25	800	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	10,521	M	25	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	10,632	M	18	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	10,75	M	16	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	10,85	M	15	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	10,904	M	15	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	10,959	M	15	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	11,039	M	16	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	11,071	M	18	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	11,153	M	18	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	11,199	M	18	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	11,461	M	18	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	11,609	M	15	600	Sirkulær	Betong	S 1
EV 6	4	11,71	M	15	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	11,914	M	15	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	12	M	14	800	Sirkulær	Betong	S 2
EV 6	4	12,099	M	14	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	12,208	M	17	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	12,33	M	15	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	12,375	M	15	600	Sirkulær	Betong	

Vedlegg 5

Veg	HP	Km	Side	Lengde	Diameter, innvendig (mm)	Tverrsnittsform	Material-type	Kommentar
EV 6	4	12,493	M	15	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	12,587	M	15	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	12,746	M	13	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	12,821	M	13	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	12,999	M	17	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	13,056	M	16	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	13,181	M	16	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	13,332	M	16	600	Sirkulær	Betong	S 3
EV 6	4	13,469	M	16	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	13,526	M	17	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	13,681	M	17	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	13,725	M	16	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	13,869	M	16	800	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	13,987	M	16	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	14,134	M	16	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	14,388	M	15	600	Sirkulær	Betong	S 4
EV 6	4	14,486	M	15	600	Sirkulær	Betong	S 5
EV 6	4	14,654	M	16	600	Sirkulær	Betong	S 6
EV 6	4	14,744	M	16	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	14,958	M	14	600	Sirkulær	Betong	HW 5
EV 6	4	15,186	H	6	300	Sirkulær	Betong	Markavkjørsel
EV 6	4	15,619	M	16	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	15,839	M	15	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	16,315	M	10	400	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	16,522	M	12	400	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	16,602	V	10	300	Sirkulær	Betong	Markavkjørsel
EV 6	4	16,812	H	7	400	Sirkulær	Betong	Markavkjørsel
EV 6	4	17,047	M	12	400	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	17,223	V	7	300	Sirkulær	Betong	Markavkjørsel
EV 6	4	17,358	M	13	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	17,717	V	8	300	Sirkulær	Betong	Markavkjørsel
EV 6	4	18,023	H	10	400	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	18,539	H	6	300	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	18,947	M	16	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	19,107	M	10	400	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	19,162	H	6	600	Sirkulær	Betong	Markavkjørsel
EV 6	4	19,248	M	14	600	Sirkulær	Betong	HW 6
EV 6	4	19,426	V	10	600	Sirkulær	Betong	Markavkjørsel
EV 6	4	19,734	M	12	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	4	19,92	H	5	600	Sirkulær	Betong	Markavkjørsel
EV 6	4	19,943	M	14	600	Sirkulær	Betong	
EV 6	5	0,047	M	25	1000	Sirkulær	Betong	

Vedlegg 6:

Samlet oversikt over stikkrenner og grøfter som skal følges opp på prøvestrekningene.

Beisfjordvegen**Fv 751, Hp 01, km 7,954, ved pumpehus (HW 1)**

Materiale:	Betong
Diameter:	600 mm
Lengde:	36 m
Type IGS-rør:	Aluminium, skrudde skjøter
Plassering IGS-rør:	I bunn, løftet ca 10 cm opp ved utløp
Adapter:	0,5 m over kjørebane
Utstikk IGS-rør:	1000 mm
Leggetidspunkt:	Høsten 2010
ÅDT:	650
Skiltet hastighet:	60 km/t

Annet:

Stikkrenna ligger i forlengelsen av en liten bekk som kommer ned mellom bebyggelsen. Renna går under fylkesvegen og parkeringsarealet ved pumpehuset. Den munner ut like over flomålet. Oppstikk med adapter er festet i stikkrennerøret.



Figur 1. Oppstikk med adapter. Foto KM Reitan



Figur 2. Utløp. Foto Karl Olav Dahlberg, Mesta



Figur 3. IGS-røret er løftet opp ved utløpet. Foto: KM Reitan



Figur 4. Stikkrenna går under veg og i tillegg under dette parkeringsarealet. Foto: KM Reitan

Beisfjordvegen**Fv 751, Hp 01, km 8,350, (HW 2)**

Materiale:	Betong
Diameter:	600 mm
Lengde:	30 m
Type IGS-rør:	Aluminium, skrudde skjøter
Plassering IGS-rør:	I bunn
Adapter:	0,3 m over kjørebane
Utstikk IGS-rør:	800 mm
Leggetidspunkt:	Høsten 2010
ÅDT:	650
Skiltet hastighet:	60 km/t

Annet:

Stikkrenna ligger i forlengelsen av en liten bekk som kommer ned lia. Renna går under fylkesveg og gang-/sykkelveg. Området nedenfor vegen er flatt, Renna munner ut like over flomålet. Oppstikk med adapter er festet i stikkrennerøret.



Figur 3. Utstikk med festedetalj. Foto Karl Olav Dahlberg, Mesta



Figur 3. Stikkrenne under fylkesveg og g/s-veg som skimtes helt til venstre. Foto KM Reitan



Figur 1. Oppstikk med adapter. Foto KM Reitan



Figur 4. IGS-rør i bunnen av stikkrenna. Foto KM Reitan

Beisfjordvegen

Fv 751, Hp 01, km 4,836, (S 1)

Materiale: Betong
Diameter: 600 mm
Lengde: 13 m
ÅDT: 650
Skiltet hastighet: 80 km/t
Annet:
Stikkrenna går under fylkesveg i bratt sideterreng. Den munner ut ca 1 m over flomålet.



Figur 1. Innløp av stikkrenne. Foto KM Reitan



Figur 2. Utløp. Foto KM Reitan



Figur 3. God standard på stikkrenna. Foto KM Reitan



Figur 4 Innløp av stikkrenne. Foto KM Reitan

Beisfjordvegen

Fv 751, Hp 01, km 7,611, (S 2)

Materiale: Betong
Diameter: 600 mm
Lengde: 13 m
ÅDT: 650
Skiltet hastighet: 80 km/t
Annet:

Stikkrenna går under fylkesveg i bratt sideterreng. Den munner ut ca 1 m over flomålet.



Figur 1 og 2. Innløp. Foto KM Reitan



Figur 3. Utløp. Foto KM Reitan



Figur 4. Utløp og omgivelser Foto KM Reitan

Rombaksvegen**E6, Hp 43, km 1,690, (HW 1)**

Materiale: Betong
 Diameter: 400 mm
 Lengde: 12 m
 Type IGS-rør: Aluminium, skrudde skjøter
 Plassering IGS-rør: I bunn
 Adapter: 0,5 m over kjørebane
 Utstikk IGS-rør: 1200 mm
 Leggetidspunkt: Høsten 2010
 ÅDT: 3000
 Skiltet hastighet: 80 km/t
 Annet:
 Stikkrenna ligger i bratt sideterreng. Området nedenfor veien er bratt ned mot fjorden.



Figur 1. Oppstikk med adapter. Foto KM Reitan



Figur 2. Utløp. Foto KM Reitan



Figur 3. God standard på stikkrenna. Foto KM Reitan



Figur 4. Omgivelser. Foto KM Reitan

Rombaksvegen**E6, Hp 43, km 10,859, (HW 2)**

Materiale:	Betong
Diameter:	800 mm
Lengde:	13 m
Type IGS-rør:	Aluminium, skrudde skjøter
Plassering IGS-rør:	I bunn
Adapter:	0,6 m over kjørebane
Utstikk IGS-rør:	2500 mm
Leggetidspunkt:	Høsten 2010
ÅDT:	3000
Skiltet hastighet:	80 km/t
Annet:	

Stikkrenna ligger i bratt sideterreng. Mye vann kommer ned fjellskjæringa tett ved. Området nedenfor vegen er bratt ned mot fjorden.



Figur 1. Oppstikk med adapter. Foto KM Reitan



Figur 2. Utløp. Foto KM Reitan



Figur 3. God standard på stikkrenna. Foto KM Reitan



Figur 4. Omgivelser. Foto KM Reitan

Rombaksvegen

E6, Hp 43, km 1,412, (S1)

Materiale: Betong
 Diameter: 600 mm
 Lengde: 12 m
 ÅDT: 3000
 Skiltet hastighet: 80 km/t
 Annet:

Stikkrenna ligger i bratt sideterreng. Området nedenfor veien er bratt ned mot fjorden. Privat slange til hytte er trukket gjennom stikkrenna.



Figur 1. Innløp, rør ødelagt pga graving av is med gravemaskin. Foto KM Reitan



Figur 2. Utløp. Foto KM Reitan



Figur 3. Ytterste rør er glidd ut, ellers god standard. Foto KM Reitan



Figur 4. Omgivelser. Foto KM Reitan

Rombaksvegen

E6, Hp 43, km 1,458, (S 2)

Materiale: Betong
Diameter: 800 mm
Lengde: 12 m
ÅDT: 3000
Skiltet hastighet: 80 km/t

Annet:

Stikkrenna ligger i bratt sideterreng. Området nedenfor vegen er bratt ned mot fjorden.



Figur 1. Innløp. Foto KM Reitan



Figur 2. Utløp. Foto KM Reitan



Figur 3. God standard på stikkrenna. Foto KM Reitan



**Figur 4. Omgivelser, bratt ned mot fjorden.
Foto KM Reitan**

Rombaksvegen**E6, Hp 43, km 11,116, (S3)**

Materiale: Betong
 Diameter: 600 mm
 Lengde: 12 m
 ÅDT: 3000
 Skiltet hastighet: 80 km/t

Annet:

Stikkrenna ligger i bratt sideterreng. Området nedenfor veien er bratt ned mot fjorden.



Figur 2. Utløp. Foto KM Reitan



Figur 4. Omgivelser. Foto KM Reitan



Figur 1. Innløp. Foto KM Reitan



Figur 3. Dårlig skjøt mellom de øverste rørene, ellers god standard. Foto KM Reitan

Rombaksvegen

E6, Hp 43, km 0,700 – 0,840

Grøft HeatWork (GHW 1)

Ca grøftelengde: 140 m
Dybde under kjørebane: 50 – 120 cm
Bredde: 3,0 m
ÅDT: 3000
Skiltet hastighet: 80 km/t

Annet:

Grøfta ligger i fjellskjæring og noe jordskjæring med et jevnt vanntilsig. Rekkverk på hele strekningen gjør det vanskelig å renske grøfta.



Figur 1. Grøfteprofil. Foto KM Reitan



**Figur 2. Rekkverk på hele strekningen.
Foto KM Reitan**

Rombaksvegen

E6, Hp 43, km 1,380 – 1,440

Grøft Høvel (GH 1)

Ca grøftelengde: 60 m
Dybde under kjørebane: 90 cm
Bredde: 3,0 m
ÅDT: 3000
Skiltet hastighet: 80 km/t

Annet:

Grøfta ligger stort sett i løsmasser, men punkter med noe fjell. Grøft på begge sider av stikkrenne som steames.



Figur 1. Grøftprofil mot syd. Foto KM Reitan



Figur 2. Grøftprofil mot nord. Foto KM Reitan

Rombaksvegen

E6, Hp 43, km 1,630 – 1,760

Grøft Høvel (GH 2)

Ca grøftelengde: 130 m

Dybde under kjørebane: 150 cm

Bredde: 3,0 m

ÅDT: 3000

Skiltet hastighet: 80 km/t

Annet:

Grøfta ligger i løsmasser og i fjellskjæring.

Vann fra bl.a. en sideveg fører til isproblemer i
grøfta. Det er rekkverk på hele strekningen.



Figur 1. Grøfteprofil mot syd. Foto KM Reitan



Figur 2. Grøfteprofil mot nord. Foto KM Reitan

Rombaksvegen**E6, Hp 43, km 2,750 – 2,950****Grøft HeatWork (GHW 2)**

Ca grøftelengde: 200 m
Dybde under kjørebane: 50 – 100 cm
Bredde: 2,5 m
ÅDT: 3000
Skiltet hastighet: 80 km/t
Annet:

Grøfta ligger i løsmasser og i fjellskjæring. Det er rekkverk på hele strekningen og det er trangt mellom rekkverk og fjellskjæringa.



Figur 1. Grøftprofil mot syd. Foto KM Reitan



Figur 2. Grøftprofil mot nord. Foto KM Reitan

Rombaksvegen

E6, Hp 43, km 9,280 – 9,380

Grøft HeatWork (GHW 3)

Ca grøftelengde: 100 m

Dybde under kjørebane: 80 cm

Bredde: 2,5 m

ÅDT: 3000

Skiltet hastighet: 80 km/t

Annet:

Grøfta ligger i fjellskjæring og avsluttes mot en kulvert.

Rekkverk over kulverten.

Rekkverksavslutning er ødelagt av ishøvling.



Figur 1. Grøfteprofil mot syd. Foto KM Reitan



**Figur 2. Grøfteprofil mot nord.
Rekkverksavslutning ødelagt under høvling
av isgrøft. Foto KM Reitan**

Rombaksvegen

E6, Hp 43, km 11,116 – 11,209

Grøft Høvel (GH 3)

Ca grøftelengde: 93 m
Dybde under kjørebane: 100 cm
Bredde: 2,5 m
ÅDT: 3000
Skiltet hastighet: 80 km/t
Annet:
Grøfta ligger i fjellskjæring. Behov for ishøvling på begge sider av stikkrenne (S3).



Figur 1. Grøftprofil mot syd. Foto KM Reitan



Figur 2. Grøftprofil motnord. Foto KM Reitan

Salangsdalen

E6, Hp 04, km 8,172, (HW 1)

Materiale:	Betong
Diameter:	1000 mm
Lengde:	19 m
Type IGS-rør:	Rustfritt stål, klemkobling
Plassering IGS-rør:	Opphengt i senter av renne
Adapter:	0,0 m over kjørebane
Utstikk IGS-rør:	80 mm
Leggetidspunkt:	Høsten 2012
ÅDT:	2000
Skiltet hastighet:	90 km/t
Annet:	

Stikkrenna ligger i flatt terreng inn mot dyrket mark.



Figur 1. Oppstikk med adapter. Foto KM Reitan



Figur 2. Utløp. Foto KM Reitan



Figur 4. Omgivelser. Foto KM Reitan



Figur 3. God standard på stikkrenna. Foto KM Reitan

Salangsdalen

E6, Hp 04, km 8,494, (HW 2)

Materiale: Betong
 Diameter: 600 mm
 Lengde: 19 m
 Type IGS-rør: Rustfritt stål, klemkobling
 Plassering IGS-rør: I bunn
 Adapter: 1,0 m over kjørebane
 Utstikk IGS-rør: 1500 mm
 Leggetidspunkt: Høsten 2012
 ÅDT: 2000
 Skiltet hastighet: 90 km/t
 Annet:
 Stikkrenna ligger i starten av en fjellskjæring.



Figur 2. Utløp. Foto KM Reitan



Figur 4. Omgivelser. Foto KM Reitan



Figur 1. Oppstikk med adapter. Foto KM Reitan



Figur 3. Ytterste rør har glidd ut, elles god standard på stikkrenna. Foto KM Reitan

Salangsdalen

E6, Hp 04, km 8,713, (HW 3)

Materiale:	Betong
Diameter:	800 mm
Lengde:	17 m
Type IGS-rør:	Aluminium, limte skjøter
Plassering IGS-rør:	I bunn
Adapter:	1,0 m over kjørebane
Utstikk IGS-rør:	1500 mm
Leggetidspunkt:	Høsten 2012
ÅDT:	2000
Skiltet hastighet:	90 km/t

Annet:

Stikkrenna ligger i bratt sideterreng. Stikkrenna ligger i forlengelsen av en bekk som kommer ned fjellskjæringa. Området nedenfor vegen er bratt ned mot elva.



Figur 2. Utløp. Foto KM Reitan



Figur 4. Omgivelser. Foto KM Reitan



Figur 1. Oppstikk med adapter. Foto Dan Eirik Knutsen, HeatWork



Figur 3. God standard på stikkrenna, men siste rør er glidd ut. Foto KM Reitan

Salangsdalen

E6, Hp 04, km 10,138, (HW 4)

Materiale: Betong
 Diameter: 600 mm
 Lengde: 14 m
 Type IGS-rør: Rustfritt stål, klemkobling
 Plassering IGS-rør: I bunn
 Adapter: 0,4 m over kjørebane
 Utstikk IGS-rør: 2000 mm
 Leggetidspunkt: Høsten 2012
 ÅDT: 2000
 Skiltet hastighet: 90 km/t
 Annet:
 Stikkrenna ligger ved ei fjellskjæring der det kommer ned en bekk.



Figur 2. Utløp. Foto KM Reitan



Figur 4. Omgivelser. Foto KM Reitan



Figur 1. Innløp med oppstikk med adapter.
Foto KM Reitan



Figur 3. Dårlig skjõt mellom de øverste rørene, ellers god standard.
Foto Øystein Larsen, Vegdirektoratet

Salangsdalen

E6, Hp 04, km 14,958, (HW 5)

Materiale: Betong
 Diameter: 600 mm
 Lengde: 14 m
 Type IGS-rør: Rustfritt stål, klemkobling
 Plassering IGS-rør: I bunn
 Adapter: 0,7 m over kjørebane
 Utstikk IGS-rør: 3600 mm
 Leggetidspunkt: Høsten 2012
 ÅDT: 2000
 Skiltet hastighet: 90 km/t
 Annet:
 Stikkrenna ligger i forholdsvis flatt terreng. Det er lite fall ut fra utløpet av renna.



Figur 2. Utløp. Foto KM Reitan



Figur 4. Omgivelser. Foto KM Reitan



Figur 1. Oppstikk med adapter. Foto KM Reitan



Figur 3. God standard på stikkrenne. Foto Øystein Larsen, Vegdirektoratet

Salangsdalen

E6, Hp 04, km 19,248, (HW 6)

Materiale: Betong
 Diameter: 600 mm
 Lengde: 14 m
 Type IGS-rør: Rustfritt stål, klemkobling
 Plassering IGS-rør: I bunn
 Adapter: 0,5 m over kjørebane
 Utstikk IGS-rør: 1600 mm
 Leggetidspunkt: Høsten 2012
 ÅDT: 2000
 Skiltet hastighet: 90 km/t
 Annet:
 Stikkrenna ligger i bratt sideterreng. Mye vann kommer ned fjellskjæringa tett ved. Området nedenfor vegen er bratt ned mot fjorden.



Figur 2. Utløp. Foto KM Reitan



Figur 4. Omgivelser. Foto KM Reitan



Figur 1. Oppstikk med adapter. Foto KM Reitan



Figur 3. God standard på stikkrenna. Foto KM Reitan

Salangsdalen

E6, Hp 04, km 11,609, (S 1)

Materiale: Betong
 Diameter: 600 mm
 Lengde: 16 m
 ÅDT: 2000
 Skiltet hastighet: 90 km/t
 Annet:
 Stikkrenna ligger i bratt sideterreng.



Figur 2. Utløp. Foto KM Reitan



Figur 4. Omgivelser. Foto KM Reitan



Figur 1. Innløp. Foto KM Reitan



Figur 3. Dårlig skjøt av rørene i innløpet, ellers bra standard på renna. Mye grus i renna. Foto Øystein Larsen, Vegdirektoratet

Salangsdalen

E6, Hp 04, km 12,000, (S 2)

Materiale: Betong
Diameter: 800 mm
Lengde: 15,4 m
ÅDT: 2000
Skiltet hastighet: 90 km/t
Annet:
Stikkrenna ligger i bratt sideterreng.



Figur 2. Utløp. Foto KM Reitan



Figur 4. Omgivelser. Foto KM Reitan



Figur 1. Innløp. Foto KM Reitan



Figur 3. Innvendig stikkrenne, god standard. Foto KM Reitan

Salangsdalen

E6, Hp 04, km 13,347, (S 3)

Materiale: Betong
 Diameter: 600 mm
 Lengde: 16 m
 ÅDT: 2000
 Skiltet hastighet: 90 km/t

Annet:

Stikkrenna starter i ei dyp grøft og har ca 1,5 m overdekning gjennom vegen. Utløpet er like ovenfor elva.



Figur 2. Utløp. Foto KM Reitan



Figur 4. Omgivelser. Foto KM Reitan



Figur 1. Innløp. Foto KM Reitan



Figur 3. Nederste rør har glidd ut, ellers bra standard på renna.

Foto Øystein Larsen, Vegdirektoratet

Salangsdalen

E6, Hp 04, km 14,388, (S 4)

Materiale: Betong
 Diameter: 600 mm
 Lengde: 15 m
 ÅDT: 2000
 Skiltet hastighet: 90 km/t

Annet:

Stikkrenna starter i ei dyp grøft og har ca 1,5 m overdekning gjennom vegen.

Området nedenfor vegen er bratt ned mot elva.



Figur 1. Innløp. Foto KM Reitan



Figur 2. Utløp. Foto KM Reitan



Figur 4. Omgivelser. Foto KM Reitan



Figur 3. God standard på renna.
 Foto Øystein Larsen, Vegdirektoratet

Salangsdalen

E6, Hp 04, km 14,486, (S 5)

Materiale: Betong
 Diameter: 600 mm
 Lengde: 16 m
 ÅDT: 2000
 Skiltet hastighet: 90 km/t

Annet:

Stikkrenna ligger i forlengelsen av en bekk.

Området nedenfor vegen er bratt ned mot elva.



Figur 1. Innløp. Foto KM Reitan



Figur 2. Utløp. Foto KM Reitan



Figur 3. God standard.
 Foto Øystein Larsen, Vegdirektoratet



Figur 4. Omgivelser. Foto KM Reitan

Salangsdalen

E6, Hp 04, km 14,654, (S 6)

Materiale: Betong
 Diameter: 600 mm
 Lengde: 18 m
 ÅDT: 2000
 Skiltet hastighet: 90 km/t

Annet:

Stikkrenna ligger i forholdsvis flatt terreng med en skråning ned mot elva.



Figur 2. Utløp. Foto KM Reitan



Figur 3. Omgivelser. Foto KM Reitan



Figur 1. Innløp. Foto KM Reitan



Figur 3. God standard.
 Foto Øystein Larsen, Vegdirektoratet

Salangsdalen

E6, Hp 04, km 8,440 – 8,494

Grøft HeatWork (GHW 1)

Ca grøftelengde: 50 m
Dybde under kjørebane: 100 - 170 cm
Bredde: 4,5 m
ÅDT: 2000
Skiltet hastighet: 90 km/t
Annet:

Grøfta ligger i fjellskjæring. Det benyttes HeatWork-slanger fram til stikkrenne HW 2, videre nordover til HW 2 fortsetter en med tradisjonell ishøvling.



Figur 1. Grøfteprofil mot syd. Foto KM Reitan



Figur 2. Grøfteprofil mot nord.
Foto Øystein Larsen, Vegdirektoratet

Salangsdalen

E6, Hp 04, km 8,494 – 8,713

Grøft HeatWork (GH 1)

Ca grøftelengde: 220 m
Dybde under kjørebane: 100 - 170 cm
Bredde: 3,0 m
ÅDT: 2000
Skiltet hastighet: 90 km/t

Annet:

Grøfta ligger i fjellskjæring Sammenhengende behov for ishøvling mellom stikkrennene HW 2 og 3. I samme grøft, mot HW1, benyttes HeatWork for tining av grøft



Figur 1. Grøfteprofil mot syd. Foto KM Reitan



Figur 2. Grøfteprofil mot nord. Foto KM Reitan

Salangsdalen

E6, Hp 04, km 1,100 – 10,160

Grøft HeatWork (GH 2)

Ca grøftelengde: 60 m
 Dybde under kjørebane: 200 cm
 Breddde: 4,5 m
 ÅDT: 2000
 Skiltet hastighet: 90 km/t
 Annet:
 Grøfta ligger i fjellskjæring



Figur 1. Grøftprofil mot syd. Foto KM Reitan



Figur 2. Grøftprofil mot nord. Foto KM Reitan

Salangsdalen

E6, Hp 04, km 13,780 – 13,830

Grøft HeatWork (GHW 2)

Ca grøftelengde: 50 m
Dybde under kjørebane: 100 - 120 cm
Bredde: 3,5 m
ÅDT: 2000
Skiltet hastighet: 90 km/t
Annet:
Grøfta ligger i fjellskjæring. Det er ikke årlig behov for tining her.



Figur 1. Grøftprofil mot syd. Foto KM Reitan



Figur 2. Grøftprofil mot nord.. Foto KM Reitan

Salangsdalen

E6, Hp 04, km 14,890 – 14,990

Grøft HeatWork (GH 3)

Ca grøftelengde: 100 m
 Dybde under kjørebane: 100 - 150 cm
 Breddde: 4,5 m
 ÅDT: 2000
 Skiltet hastighet: 90 km/t
 Annet:
 Grøfta ligger delvis i løsmasser og delvis i fjellskjæring. Terrenget er forholdsvis flatt.



Figur 1. Grøftprofil mot syd. Foto KM Reitan



Figur 2. Grøftprofil mot nord. Foto KM Reitan

Salangsdalen

E6, Hp 04, km 19,300 – 19,435

Grøft HeatWork (GHW 3)

Ca grøftelengde: 135 m
Dybde under kjørebane: 100 cm
Bredde: 3,0 m
ÅDT: 2000
Skiltet hastighet: 90 km/t
Annet:
Grøfta ligger i løsmasser i forholdsvis flatt terreng.
I bakkant av vegetasjonen er det ei myr som gir jevnt tilsig av vann i grøfta.



Figur 1. Grøftprofil mot syd. Foto KM Reitan



Figur 2. Grøftprofil mot nord. Foto KM Reitan

Vedlegg 7:

**Notat fra montering av installasjon av renne 3 i
Salangsdalen, limte rør / rørmuffer.**

Vedlegg 7: Notat fra montering av installasjon av renne 3 (HW 3) i Salangsdalen, limte rør / rørmuffer

Montering av tineinnsats i stikkrenne, Salangsdalen 2. okt. 2012

Sted:

E6, Hp 04, km 8,713

Stikkrenne: betongrør Ø 80 cm, lengde 17 m.

nederste rør glidd ca 10 cm ut, øverste rør ødelagt i toppen av gravemaskin under isfjerning

Klarvær, ca – 1 °C ved oppstart ca kl 09.10, 10,5 °C ved avslutning kl 14.15

Stedet lå i skygge fram til ca kl 12.

Bemanning: 3 mann, en fra Mesta, en ue og en fra HeatWork. I tillegg en observatør.

På forhånd var det klargjort/limt sammen noen rør på 6 m lengde, standard rørlengde er 3 m. I tillegg var det laget en "sko" for å feste på rørenden når røret skyves gjennom stikkrenne for å unngå at røret stopper mot en kant.



Forberedelse:

Oppmøte ca kl 09.10

Så først på ei renne, men konkluderte her med at det burde fylles opp noe under utløpet før installasjonen gjøres. Tiltaket skyldes ikke installasjonen, men bør gjøres for å unngå undergraving av siste røret i renna.

Besluttet deretter å starte med neste renne.

Gjennomgang av SJA.

Arbeidsvarsling satt opp: 110 vegarbeid og 106 smalere veg.

Beskrivelse av montering i renne nr 3.

Ca kl 9.55 Oppstilling kjøretøy / arbeidsplass

Planlegging av hvordan røret skal monteres.

Konklusjon: Røret legges i bunn av renna, festes mot fjell på oppstrøms side og stikker ut ca 1 m på nedstrøms side

10.05 Starter med et 6 m langt rør som er limt sammen (3 + 3 m) på forhånd

Forberedelse til 1. skjøt (pussing, rengjøring og oppvarming av rørende og påliming av skjøtemuffe)

10.12 Pussing/rengjøring og oppvarming av rørende, påføring

lim og sammenføyning av rørdelene. Pga bratt terreng ble røret forlenget med 3 m pr gang i stedet for 6 m-lengdene som var forberedt. Røret ble tungt å holde stabilt i herdetiden for limet. Normal herdetid for limet er 2 minutter.

10.25 Start med skjøt nr 2

- pussing av rørende med smergelpapir
- rengjøring med aceton
- oppvarming med propanbrenner. Temp på metallet bør være 40 °C.
- påføring lim type ?
- sammenføyning av rør

10.40 Sammenføyning ferdig herdet og godkjent

Klargjøring av 3 stk 3-metere med skjøtemuffer



- 11.05 Start med skjøt nr 3
 11.15 Start med skjøt nr 4, fullført ca 11.30
 Liten pauser
 11.55 Start med skjøt nr 5, fullført 12.04
 Røret er nå 6 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 m = 21 m

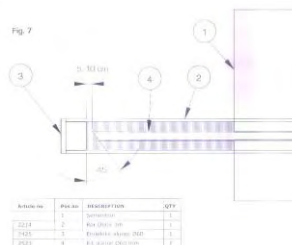


- 12.30 Start forberedelser for oppføring og montering av adapter på oppstrøms side
 12.40 Montering av klargjort bend
 Montering skjøtemuffe på bend, klar til herding 13.03
 Kutting av rør for oppstikk, rør klargjort 13.13 og ferdig montert 13.23. Rør kuttes med vinkelsliper, flensen renskes.



Under monteringsprosessen er det trukket med et tau gjennom røret for å trekke en slange koblet til adapteret inn i røret. Slangen fører VTV-væska fra adapteret til enden av røret, derfra strømmer væska gjennom røret tilbake til adapteret.

- 13.25 Klargjøring av slange
 Trekkes inn i røret ved hjelp av tauet
 Enden skråskjæres i en vinkel på 45 ° og slangen skal avsluttes ca 5 - 10 cm innenfor enden av røret.
 Slangen skrur til adapteret



- 13.45 Montering av adapter. Fullført 13.58.
 13.58 Montering av endelokk i nedre ende av røret
 14.06 Opprydding
 14.15 Arbeidet avsluttes

Gjenstående arbeid er å feste oppstikket med adapter mot fjellet. Forholdene på stedet krever lengre stag enn de som er tatt med.

Arbeidet ble fullført 4.10.



Oppsummering

Lengde rør 21 m + bend og oppstikk på 2,2 m.

Limte forbindelser

Tidsforbruk: fra kl 09.55 til 14.15 => 4 timer 20 min inkl en snau halv time matpause. 3 mann.

Arbeidet kan utføres med 2 mann, men det optimale ser ut til å være 3 mann, i alle fall der det er vanskelig terreng.

Hver skjøteoperasjon krever 10 - 15 minutters arbeid, noe kortere tid dersom skjøtemuffe og nytt rør limes sammen på forhånd på steder med bedre arbeidsforhold enn ved utløpet av stikkrenna. Tiden for å lime skjøtemuffer på 3 rør mens de lå på biltilhengeren oppe på vegen var 25 minutter, altså ca 8 m pr rør. Tidsbehov pr skjøt blir da 10 - 15 min. + 8 min = ca 20 min. (2 limeoperasjoner pr skjøt)



Begrunnelsen for å avslutte røret ca 1 m utenfor stikkrenna er at det bygger seg opp en isklump her, hvis den ikke fjernes demmes vannet opp inne i stikkrenna og det er større fare for at den fryser igjen enn om vannet får fritt utløp.

Erfaringer

Liming av skjøtene tar mye tid og krever stor renslighet. Det kan også være en utfordring å få gode nok skjøter hvis arbeidet foregår i dårlig vær.

Det ble foreslått å prøve gjengede rør og rørmuffer på neste installasjon. Dersom det benyttes lim i kombinasjon med gjengede rør antas det at rørskjøten blir mer solid.

Kostnader

Det er foreløpig ikke gjort beregning av kostnaden for en installasjon.

Alle foto: Knut Magne Reitan, Siviling. Reitan AS

Vedlegg 8:

**Notat fra montering av installasjon av renne HW 5 i
Salangsdalen, presskobling av rør.**

Vedlegg 8: Notat fra montering av installasjon av renne HW 5 i Salangsdalen, presskobling av rør

Kort sammendrag av ny installasjon 4/10.12

Installasjon i stikkrenne ved kryss til Forseth.

Her ble det benyttet en annen metode: presskobling på rørene. Dette krever verken liming eller skruing.

Det ble montert 18 m rør + 2,5 m fra stikkrenne til adapter i løpet av ca 1,5 time. Disse rørene leveres i lengder på 6 m og kappes i ønsket lengde med rørkutter.



Alle foto: Dan Eirik Knudsen, HeatWork

Vedlegg 9:

Kort sammendrag fra installasjoner av IGS i Salangsdalen.

Vedlegg 9:

Kort sammendrag fra installasjoner av IGS i Salangsdalen

Ice Guard montering Salangsdalen

Det ble testet to typer montering i Salangsdalen, ett rør med liming av aluminiums rør, og 5 stk rør med klemkoblinger i skjøt, endestykker og vinkler.

Liming alu. Rør:

Til den ene rennen det ble montert alu rør i, ble det gjort en del forberedelser inne på verksted, her ble 3 meters rør limt sammen med skjøte muffe til 6 meters lengder. Tidsforbruk pr liming ca 15-20 min, da limingen krever litt herdetid, to liminger pr skjøt. Det ble klargjort 3 stk. 6 meters lengder, som ble tatt med til Salangsdalen for montering.

Under montering av IG røret i stikkrennen, viste det seg å være litt problematisk å holde rensligheten, samt å holde det stødig under herdeprosessen. Det gikk med en hel dag for montering av ett rør med lim metoden.

Rør med klemkoblinger:

På de siste 5 rennene ble det montert rør med klemkoblinger, disse kommer ferdig i 6 meters lengder, og kappes lett med rørkutter.

Ved montering av denne typen, ble det ikke foretatt noen forberedelser utover henting og lastsikring. Fra start av montasjen, d.v.s fra det ble satt ut skilting/sikring, og til mann var ferdig montert i rennen (12-20meter alt etter rennen) gikk det med ca 1,5 time når røret bare skulle ligg i bunnen.

I en av rennene ble røret hengt i toppen, her gikk det med ca 3 timer montasje.

Fylling og trykktesting

Alle rørene ble fylt opp med bruk av HW3600 maskin, og samtidig trykktestet med temperatur. Ingen lekkasjer oppdaget.

Feste av rør opp fra stikkrennen:

Staging/festing av rørene opp fra stikkrennen ble gjort med bruk av klammer, gjengestag M10 og ekspansjonsbolter. Aluminiums rørene er trykkere i godset (3mm), og er derfor litt stivere enn klemrørene (1,5mm).

Ved bruk av gjengestag M10 ser mann at rørene opp fra stikkrennene er litt fleksible, dette kan virke positivt ved en eventuell påkjørsel, da de vi legge gi etter. Hvordan dette vil takle snøbrøyting vil vi se i løpet av vinteren.

Drift og reperasjon:

Drift av IGS gjøres ved bruk av Heatwork maskin, mann kobler seg raskt på og maskinen kan stå ubemannet i veikanten mens rennen tines. Det som er litt viktig er at tur og retur kobles rett, litt svak merking på adapterne løste vi ved å sette en strips på hurtig koblingen for TUR.

En eventuell skade på rørene kan raskt repareres ved å sette inn en skjøt, dette gjelder begge typene, men det kreves noen mere arbeid og renslighet ved bruk av lim. For klemrørene må mann ha tilgang på en klemtang til 54 mm rør.

Vedlagt ligger datablad på VTV væsken som brukes på maskinen/rørene.

Ice Guard Salangsdalen

HW 1:

- Betongrør ø 100cm innv, 19 meter langt
- Monter 20 meter Ice Guard Rør(klemkoblinger) + 3 m oppstikk
- Tidsforbruk fra skilting til komplett montering: 4 t, tre mann
- Montert i senter av rør med gjengestag og klammer

HW 2:

- Betongrør ø 60 cm innv., lengde 19 m
- Monter 22 meter Ice Guard Rør(klemkoblinger) + 2,5 m oppstikk
- Tidsforbruk fra skilting til komplett montering: 1,5 t, tre mann
- Montert i bunn

HW 3:

- Betongrør ø 80 cm, lengde 19 m
- Monter 21 meter Ice Guard Rør(Lim) + 2,2 m oppstikk
- Tidsforbruk fra skilting til komplett montering: 6 t, tre mann

HW 4:

- Betongrør ø 60 cm, lengde 15 m
- Monter 18 meter Ice Guard Rør(Klemkobling) + 2,5 m oppstikk
- Montert i bunn
- Tidsforbruk fra skilting til komplett montering: 1,5 t, tre mann

HW 5:

- Betongrør ø 60 cm, 15 meter lang
- Monter 18 meter Ice Guard Rør(Klemkobling) + 2,5 m oppstikk
- Montert i bunn
- Tidsforbruk fra skilting til komplett montering: 1,5 t, tre mann

HW 6:

- Betongrør ø 60 cm, 12 meter langt
- Monter 14 meter Ice Guard Rør(Klemkobling) + 2,5 m oppstikk
- Montert i bunn
- Tidsforbruk fra skilting til komplett montering: 1,5 t, tre mann

Vedlegg 10:

Arbeids- og monteringsbeskrivelse for limte aluminiumsrør.

MONTERINGSANVISNING

Ice Guard Systems™

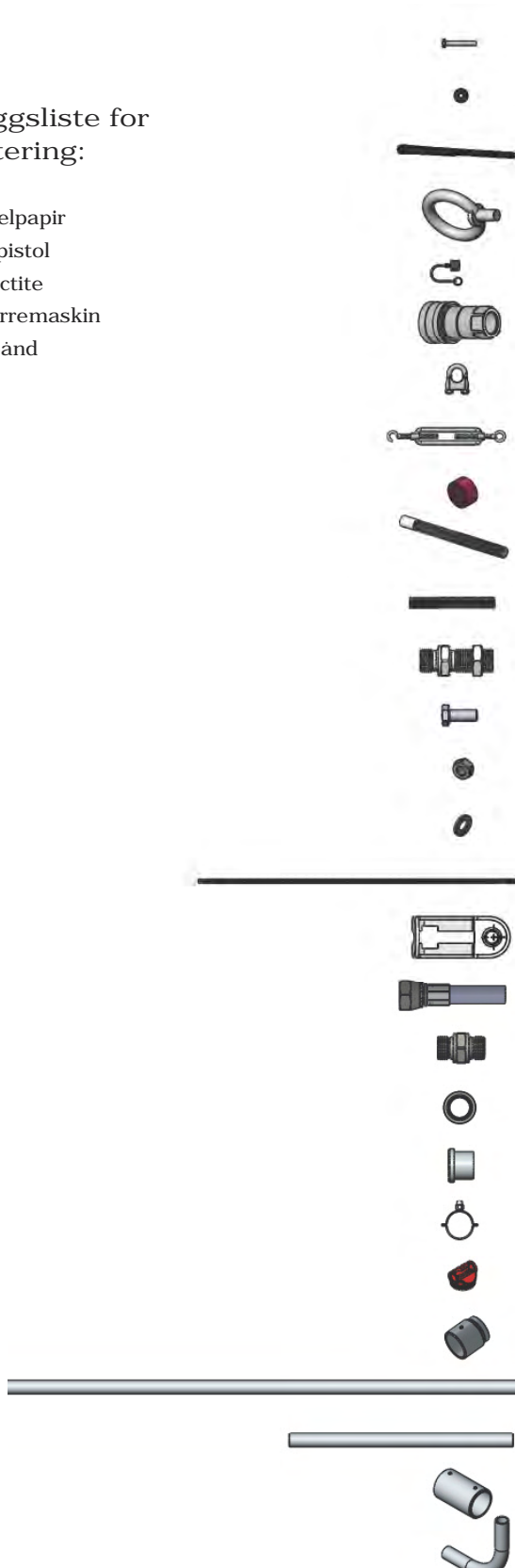
Stikkrennetiner - smart og enkelt



Deleliste:

Tilleggsliste for montering:

Aceton
Smergelpapir
Varmepistol
577 Loctite
Slagborremaskin
Stakebånd

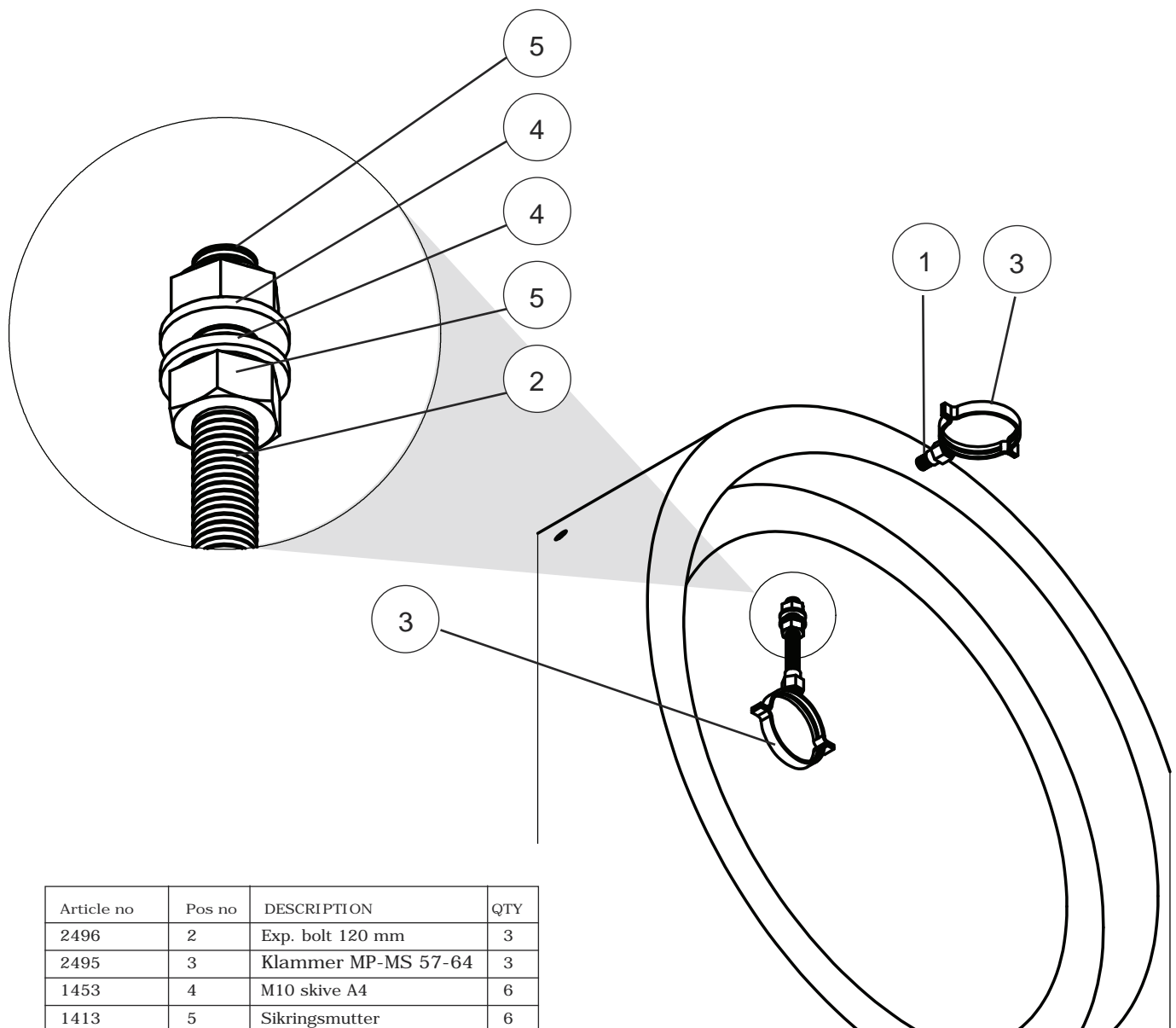


Article no	DESCRIPTION	QTY.
2531	M10 x 70	2
2514	M10 skjermskive	8
2507	Vaier	1
2498	Ringskrue	3*
1331	1/2" Faster Støvplugg	2
1278	Faster kopling	2
2501	Vaierlås	4
2502	Strekfisk	1
-	Beskyttelseshette	-
2496	Eksp.anker HSA 10x120 mm	3
2497	Eksp.anker 10x68 mm	2
1373	Skottgjennomføring	1
1415	M10 x 25	1
1413	M10 mutter A4	8**
1453	M10 skive A4	10**
2500	Jern M10, gjengestang	2
2493	tredim. vinkel fleksibel MQ3D-A	4
2523	Kit slange 5/8" mm	1
1249	1/2" Ansats	2
1257	1/2" BS-pakning	4
2425	Ø60 tip	1
2495	Klammer MP-MS 57-64	3*
2205	Ø60 Koblingsadapter	1
2426	Ø60 Overgangsadapter	1
2214	Rør Ø60 x 3	3
2212	Rør Ø60 x 1 m	2
2424	Skjøtemuffe Ø60	5
2247	Rør Ø60 x 90°	1
2505	Limpistol	1
2506	Limtube	2

1. Montering av festeanordning i stikkrennen

Fest bolter i toppen av stikkrennen, i begge ender og i front. Fest klammer i boltene.

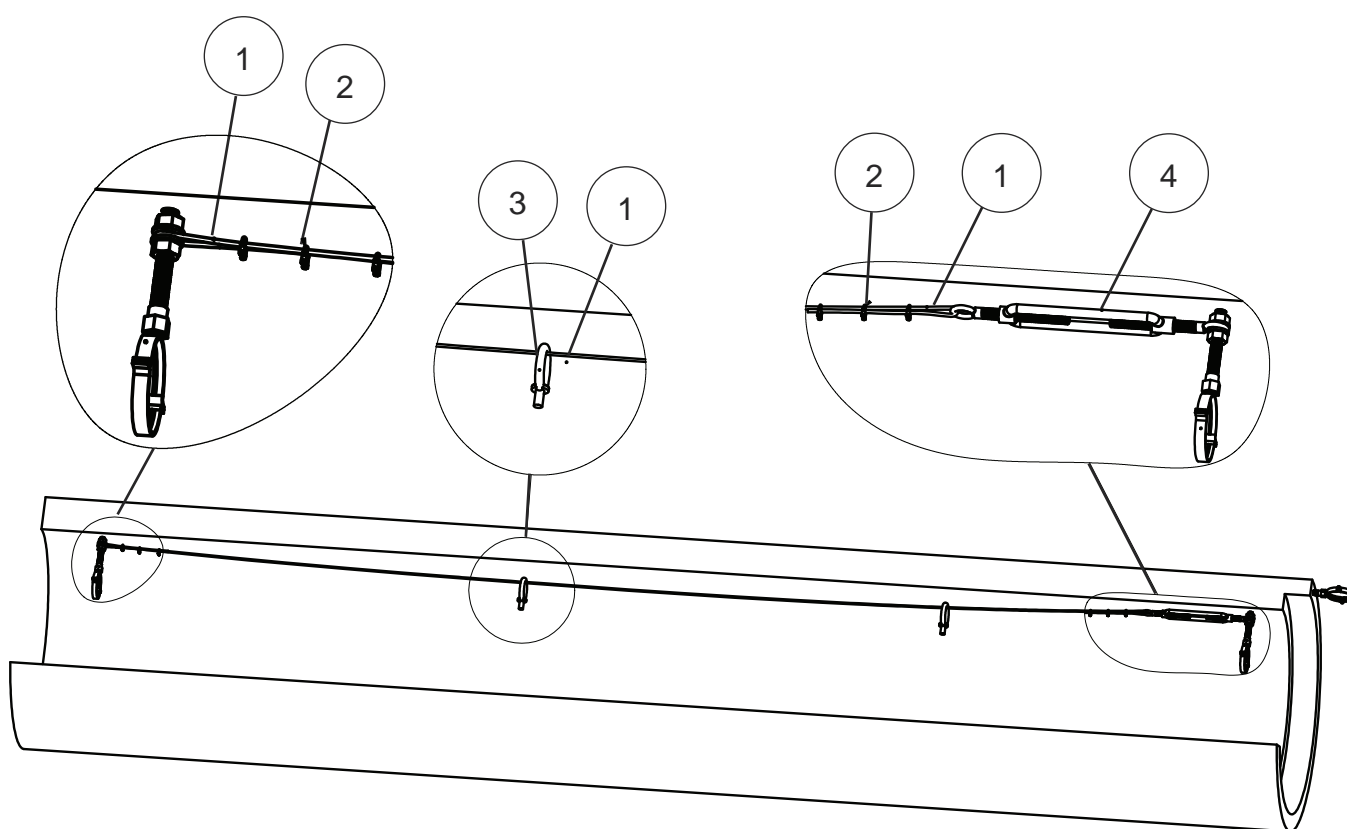
Fig. 1



2. Montering av vaier

Fest vaier i enden av røret fra montasjeretning. Tre på ringskruer 1x/3m.
Hekt på strekkfisk. Fest denne i ringmutter og stram opp.

Fig. 2



Article no	Pos no	DESCRIPTION	QTY
2507	1	Vaier	1
2501	2	Vaierlås	4
2498	3	Ringskrue	3*
2502	4	Strekkfisk	1

* Pluss 1 stk pr 3 meter

3. Liming og skjøting av skjøtemoffer

VIKTIG!

Ta 1 stk 3m rør (Monteringshette må være på i enden under montering på første rør)

Puss med fint smergelpapir på begge flater.

Rengjør limflater innvendig og utvendig med acetone. (La tørke)

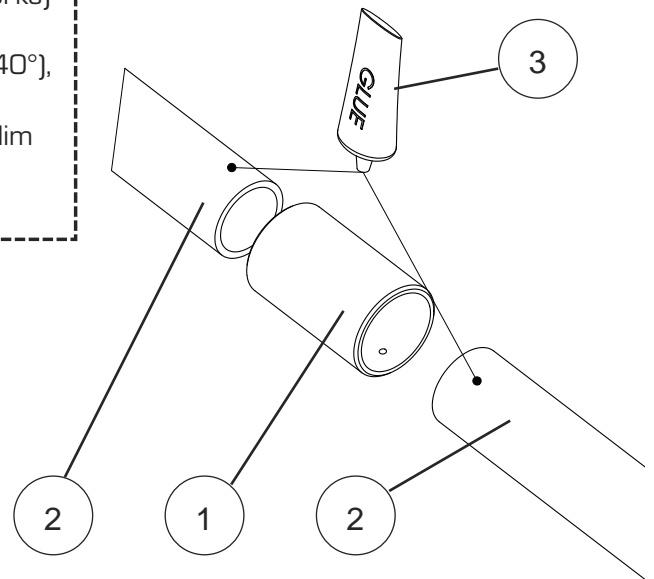
Fest møffe og rør til nytt rør med lim.

Bruk varmer for å varme røret slik at limet tørker (Maks 40°), samt for å få bort all fukt.

Vent til limet er tørt (ca 10-15 min) NB! Bruk rikelig med lim (5-10 ml per lim-flate)

Article no	Pos no	DESCRIPTION	QTY
2424	1	Skjøtemuffe Ø60	1
2214	2	Rør Ø60 x 3 m	2
2506	3	Limtube	1

Fig. 3



4. Kobling/oppheng rør

Røret festes i første ring-skrue på vaier med klammer og skyves inn i stikkrennen.

Gjenta samme prosedyre for alle rørdeler (fest og skyv)

Heng opp røret i klammerne i toppen av stikkrennen.

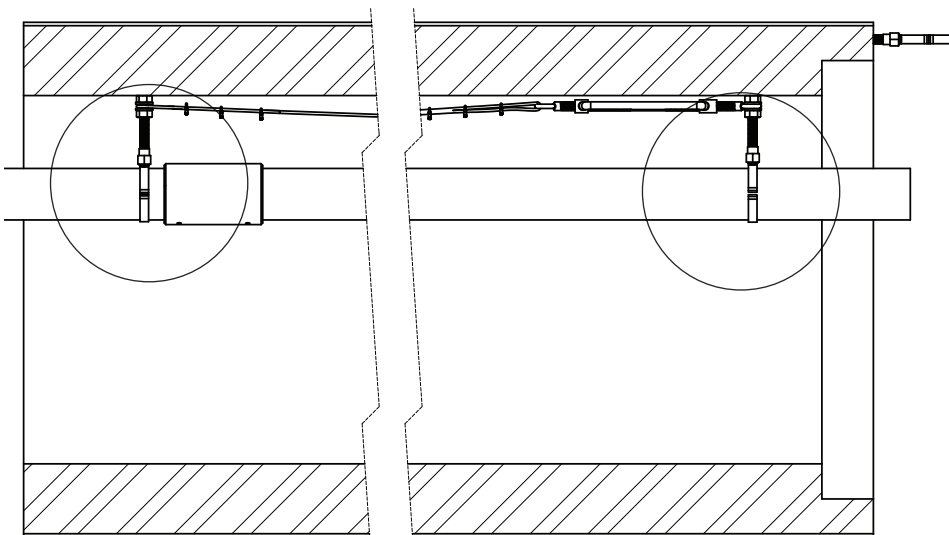


Fig. 4

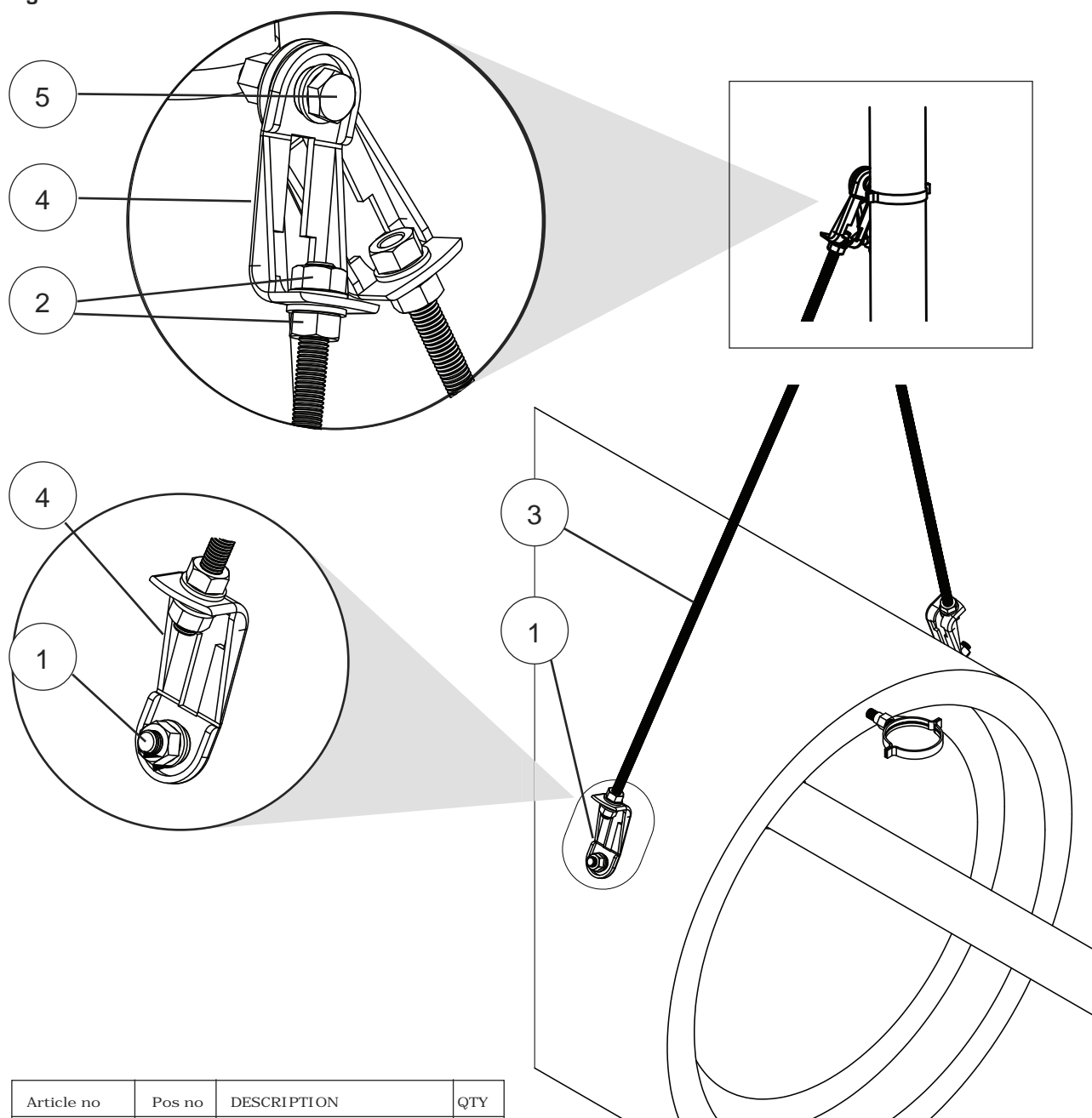
5. Montering av stag

Fest gjengestenger i siden på stikkrennen (bend-siden) med 2x MQ3D avstivere.

Lim bendet fast i røret med moffe. Nå festes rør for ekstra høyde.

Fest så gjengestengene i røret med 2x MQ3D avstivere + klammer.

Fig. 5



Article no	Pos no	DESCRIPTION	QTY
2497	1	Ekspansjonsbolt 10x68 mm	2
1413	2	M10 mutter A4	8
2500	3	Jern M10 gjengestang	2
2493	4	Vinkel, fleksibel MQ3D	4
1415	5	M10X25	1

6. Montering av adapter

Tre slange gjennom røret med svivel-enden opp (bend-siden) helt inn så ca 30 cm gjenstår.

Slipp overgangen inn på slangen og ned på røret.

Bygg adapter (Adapter + 2x faster koplinger + 2x ansats + 2x BS pakning + skottgjennomgang)

- max moment 90 Nm

Sett i Faster støvhette.

Fest slange til adapter.

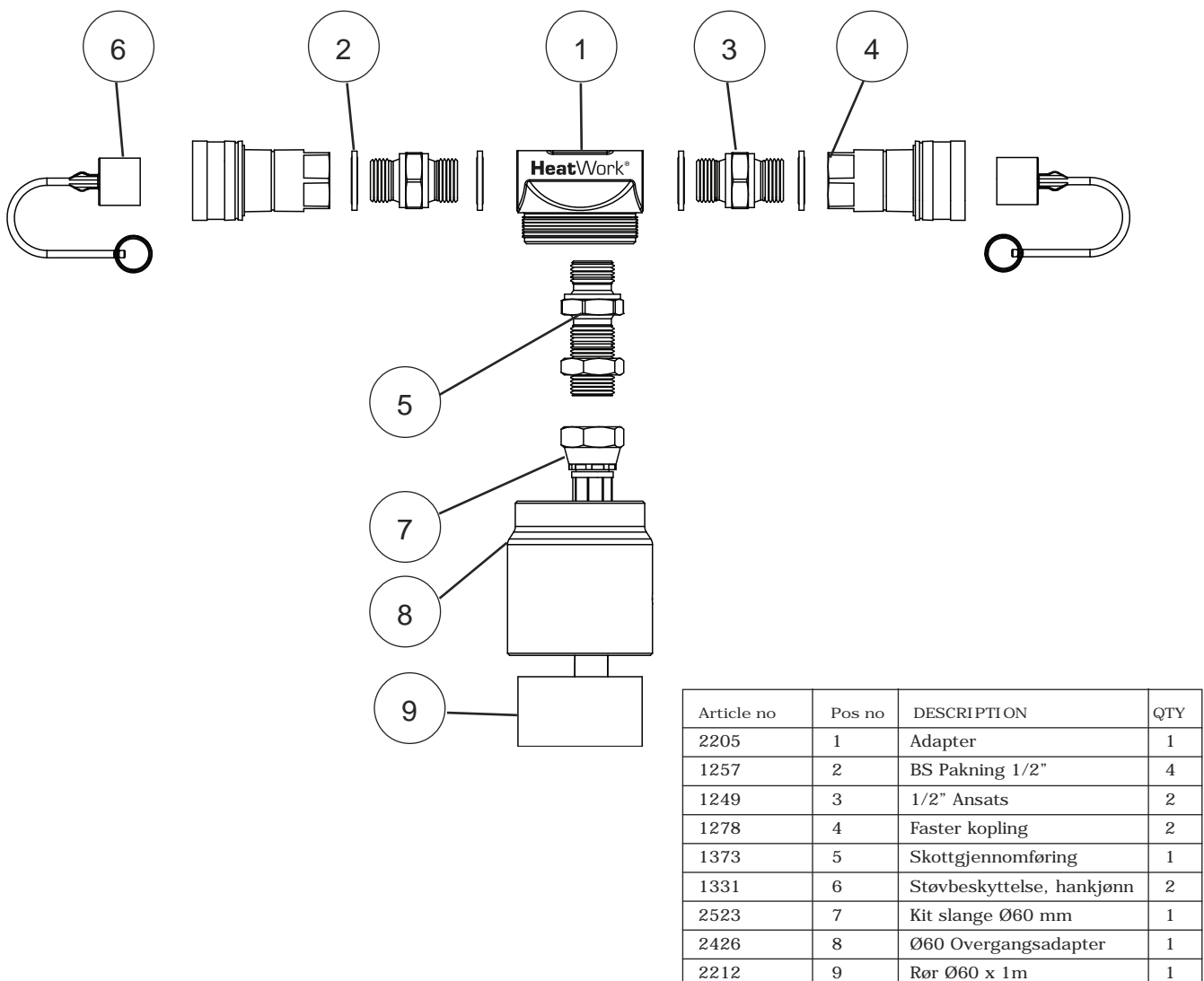
Fest adapter til overgang med gjenger og 577 Loctite.

Fest (lim) overgang til rør. Plasseres slik at adapter står parallelt med veibane.

VIKTIG!

Monteres varsomt for å unngå brekkasje i aluminiumet.

Fig. 6



7. Montering av endestykke/tip

I enden av stikkrenne:

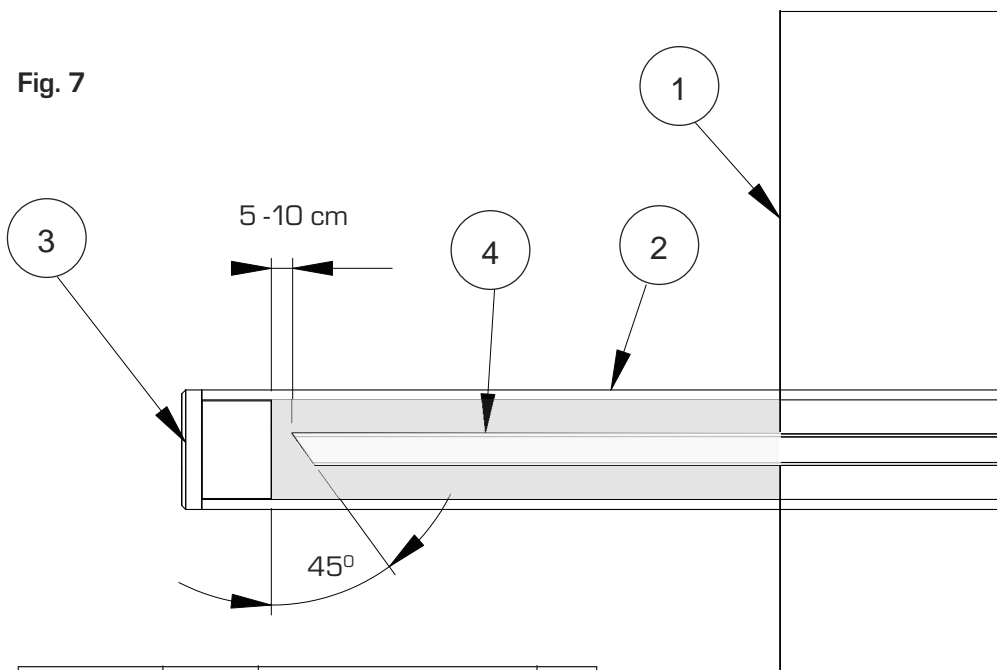
Dra slangeenden til den er stram,

kutt så slangen i 45° vinkel slik at slangen spretter tilbake og slutter ca 10 cm inne i røret.

Lim tip i enden og la tørke.

NB: Bruk rikelig med lim (10-15 ml)

Fig. 7



Article no	Pos no	DESCRIPTION	QTY
	1	Sementrør	1
2214	2	Rør Ø60x 3m	1
2425	3	Endelukk alurør, Ø60	1
2523	4	Kit slange Ø60 mm	1

8. Fylling av VTV-væske:

Koble pumpe til tur-kobling.

Sett faster nippel i retur-kobling.

Fyll røret med VTV-væske (til væske kommer ut av retur-koblingen), ca 2,6 liter pr meter.

Sjekk for lekkasjer.



Teknologiveien 5. Postboks 113, 8502 Narvik. Telefon +47 76 96 58 90.
e-post: post@heatwork.com www.heatwork.com

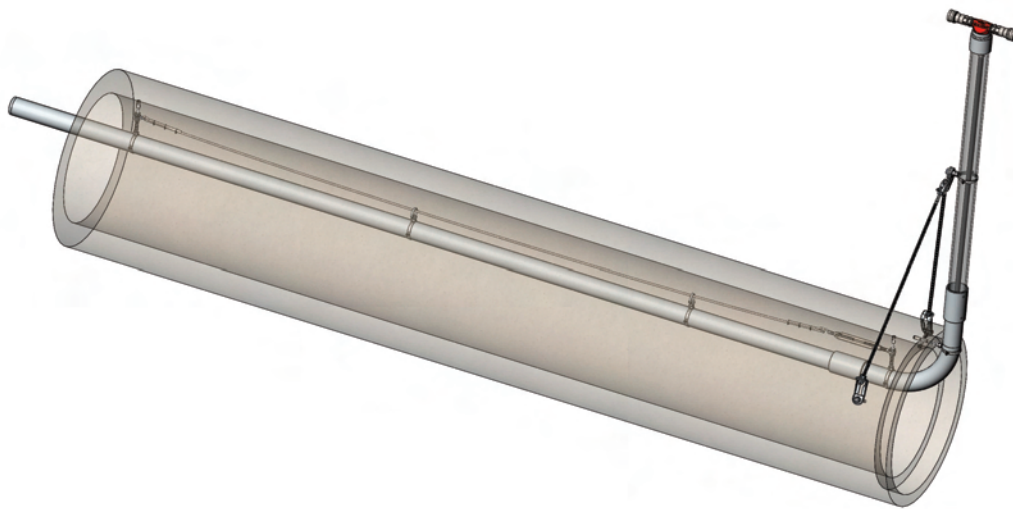
Vedlegg 11:

**Arbeids- og monteringsbeskrivelse for rustfrie stålrør med
presskoblinger.**

MONTERINGSANVISNING

Ice Guard Systems™

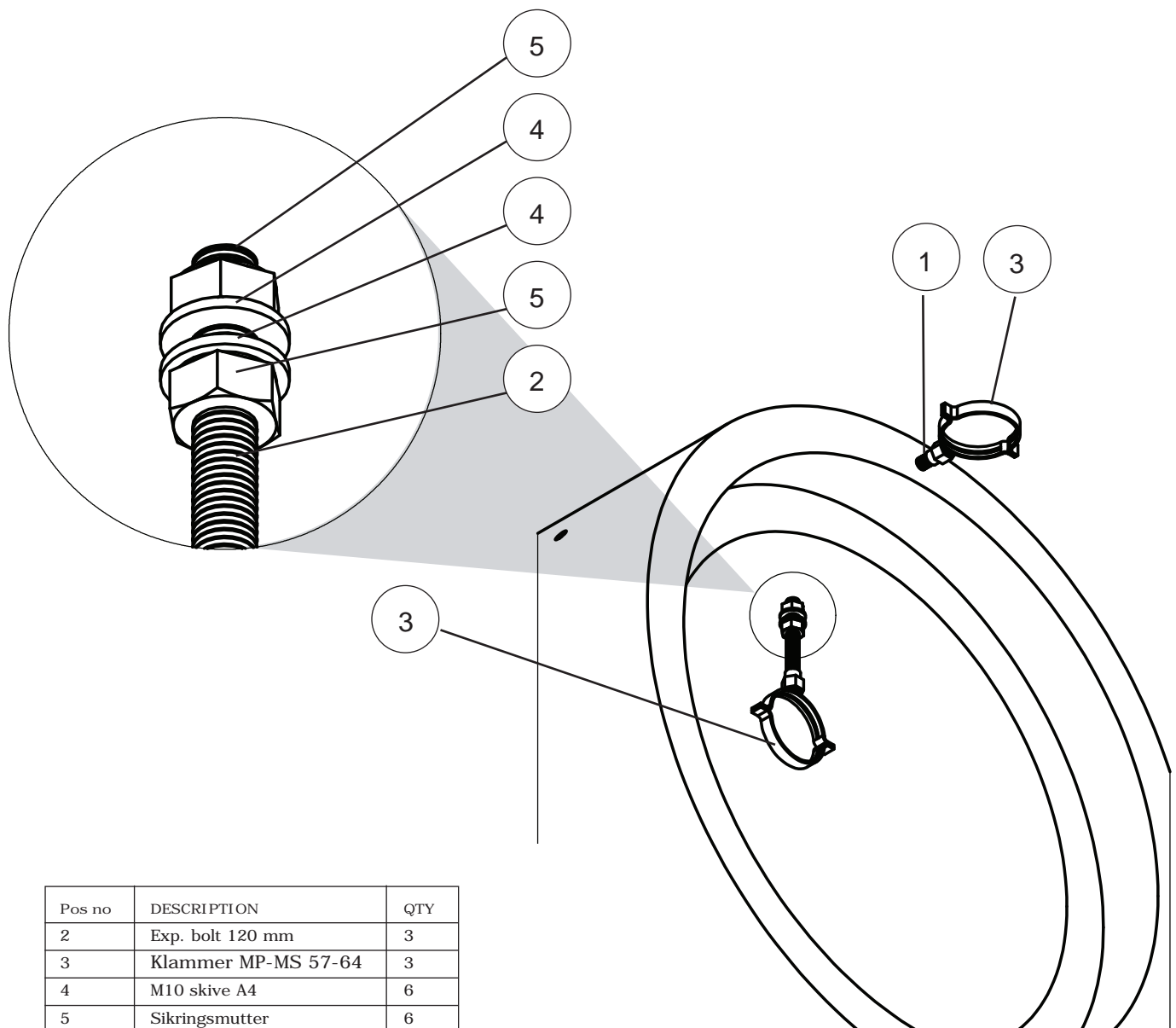
Stikkrennetiner - smart og enkelt



1. Montering av festeanordning i stikkrennen

Fest bolter i toppen av stikkrennen, i begge ender og i front. Fest klammer i boltene.
HeatWork Ice Guard Systems (IGS) kan monteres i toppen, midten eller bunnen av stikkrenner.
Dette dokumentet illustrerer toppmontert IGS installasjon.

Fig. 1

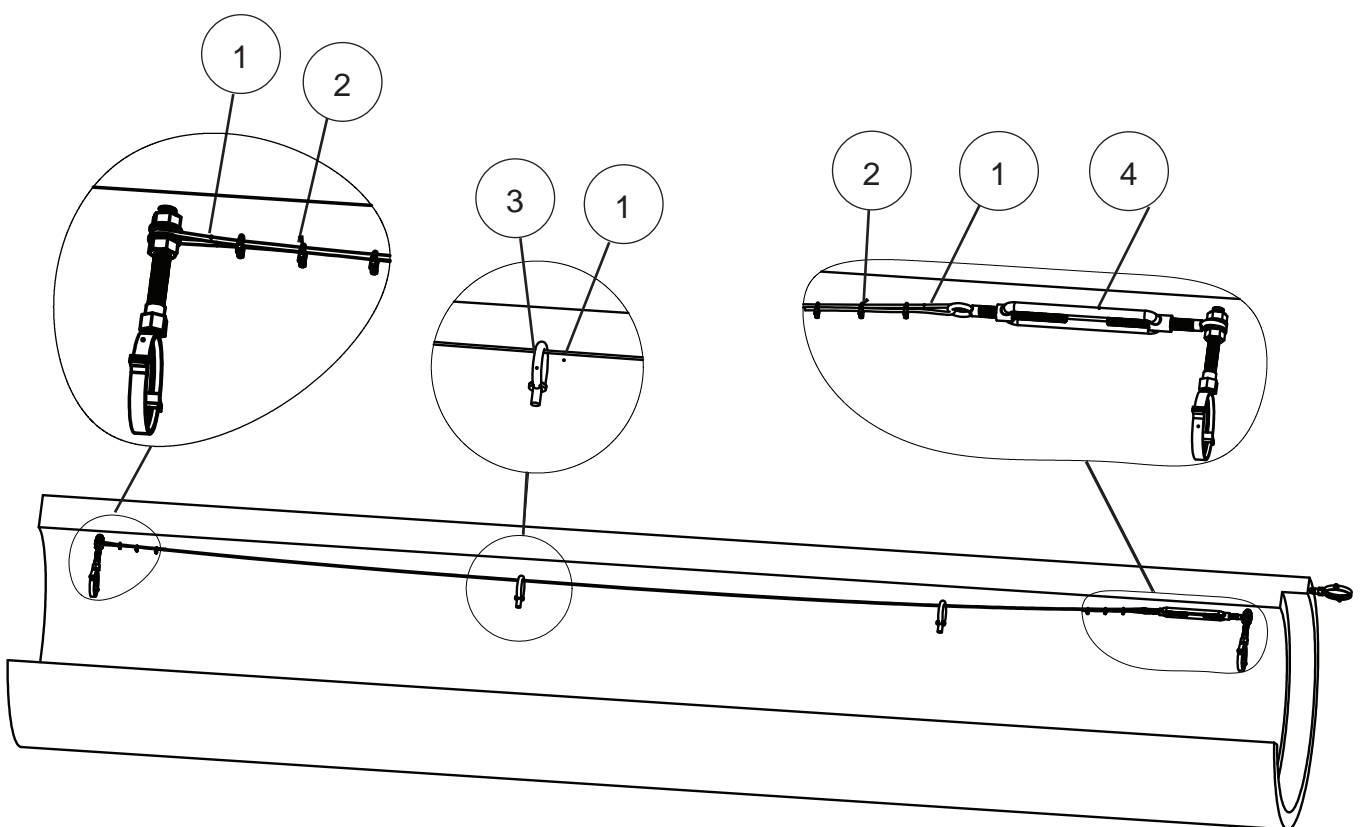


Ta kontakt med HeatWork for utarbeidelse av komponentliste

2. Montering av vaier

Fest vaier i enden av røret fra montasjeretning. Tre på ringskruer 1x/3m.
Hekt på strekkfisk. Fest denne i ringmutter og stram opp.

Fig. 2



Pos no	DESCRIPTION	QTY
1	Vaier	1
2	Vaierlås	4
3	Ringskrue	3*
4	Strekkfisk	1

* Pluss 1 stk pr 3 meter

Ta kontakt med HeatWork for utarbeidelse av komponentliste

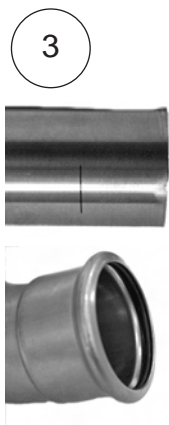
3. Presskobling av Heatwork Ice Guard System (IGS)

For å forenkle installasjonsarbeidet ute i felten, er IGS systemet basert på bruk av presskobling.

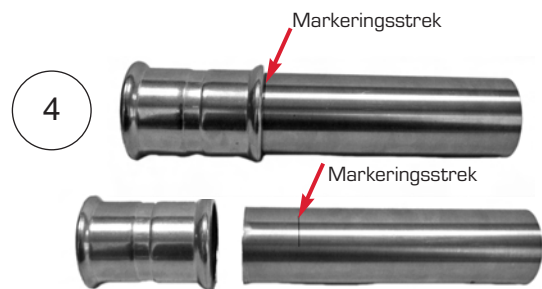


1. Komponentene er laget av rustfritt stål, og det finnes muffere i flere ulike utførelser slik at man skal kunne tilpasse IGS installasjonen til den enkelte stikkrenne.

2. Det benyttes batteridreven presstang for å sikre høy kvalitet på koblinger, selv i de områder hvor man ikke har tilgang på nettstrøm.



3. Lengden på IGS rørene tilpasses behov ved hjelp av rørkutter. Alle kapp må slipes med graderingsverktøy eller fil for å unngå skader på o-ring i muffe. O-ring i muffe bør også settes inn med egnet smøremiddel (f.eks silikon-spray) før muffe og IGS rør føres sammen.



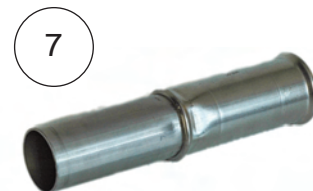
4. Press IGS rør inn i muffen til den stopper, og sett deretter en strek ved enden av muffen med f.eks en vannfast tusj, slik at man oppdager dersom rør eller muffe har flyttet på seg under pressing.



5. Alle muffere har en karakteristisk ring i metallet. Denne ringen skal plasseres i sporet på presstangen.



6. Deretter trykker man inn knappen på presstangen og holder denne inne til man hører et klikk og presstangen automatisk løser ut.



7. Etter installasjon av IGS i stikkrenner, fylles og trykktestes installasjonen ved tilkobling av Heatwork maskinen. Evt. lekkasjer kan da identifiseres og utbedres.

Ta kontakt med HeatWork for utarbeidelse av komponentliste

4. Kobling/oppheng rør

Røret festes i første ring-skrue på vaier med klammer og skyves inn i stikkrennen.

Gjenta samme prosedyre for alle rørdeler (fest og skyv)

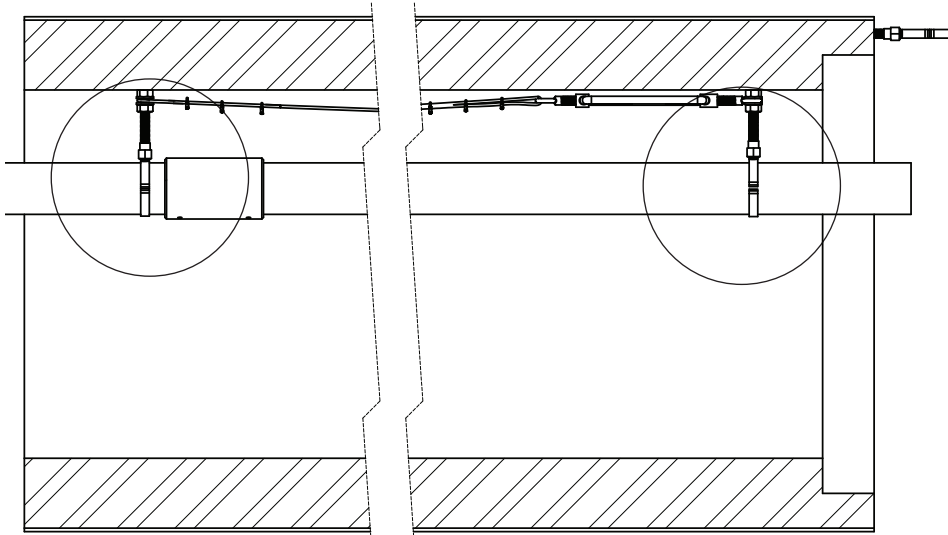
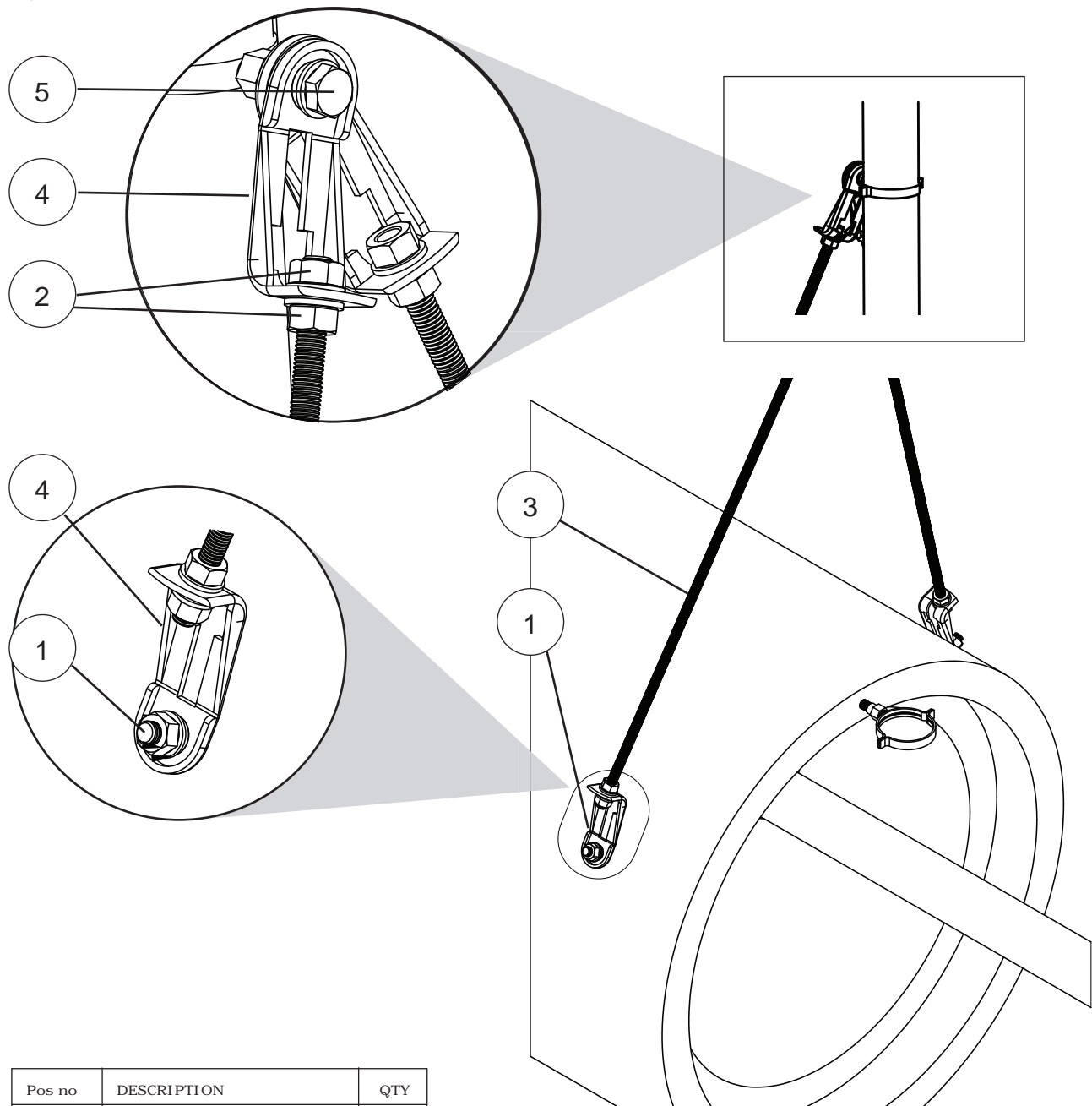


Fig. 4

5. Montering av stag

Fest gjengestenger i siden på stikkrennen (bend-siden) med 2x MQ3D avstivere.
Bendet festes i IGS røret ved hjelp av presskoblingsmuffer. Nå festes rør for ekstra høyde.
Fest så gjengestengene i røret med 2x MQ3D avstivere + klammer.

Fig. 5



Pos no	DESCRIPTION	QTY
1	Ekspansjonsbolt 10x68 mm	2
2	M10 mutter A4	8
3	Jern M10 gjengestang	2
4	Vinkel, fleksibel MQ3D	4
5	M10X25	1

Ta kontakt med HeatWork for utarbeidelse av komponentliste

6. Montering av adapter

Det anbefales å legge inn trekkesnor etterhvert som rørdelene kobles sammen.

Trekk deretter slange gjennom røret med svivel-enden opp (bend-siden) helt inn så ca 30 cm gjenstår.

Slipp overgangen inn på slangen og ned på røret.

Bygg adapter (Adapter + 2x faster koplinger + 2x ansats + 2x BS pakning + skottgjennomgang)

- max moment 90 Nm

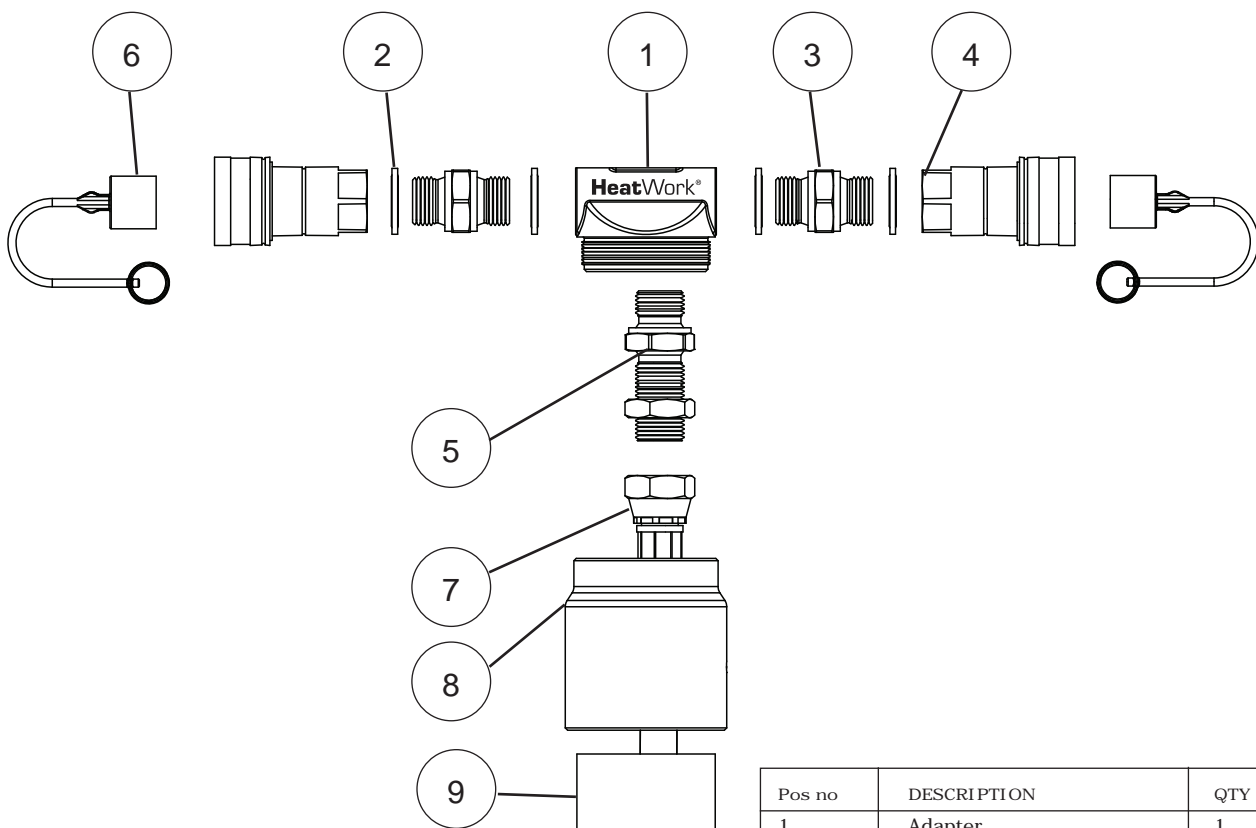
Sett i Faster støvhette.

Fest slange til adapter.

Fest adapter til overgang med gjenger og 577 Loctite.

Fest (presskobling) overgang til rør: Plasseres slik at adapter står parallelt med veibane.

Fig. 6



Pos no	DESCRIPTION	QTY
1	Adapter	1
2	BS Pakning 1/2"	4
3	1/2" Ansats	2
4	Faster kopling	2
5	Skottgjennomføring	1
6	Støvbeskyttelse, hankjønn	2
7	Kit slange Ø60 mm	1
8	Ø60 Overgangsadapter	1
9	Rør Ø60	1

Ta kontakt med HeatWork for utarbeidelse av komponentliste

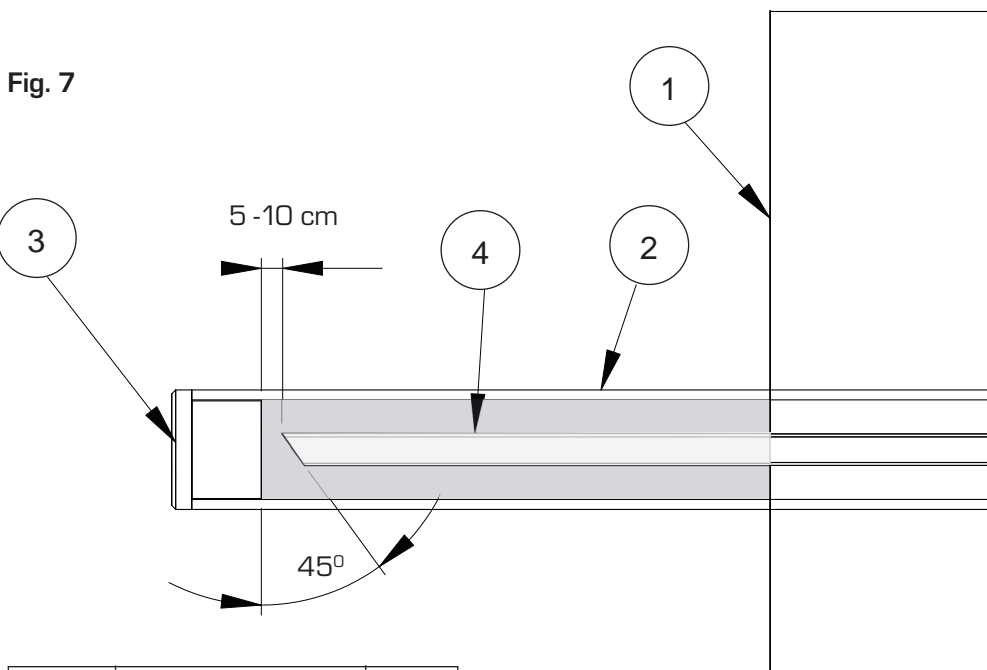
7. Montering av endestykke/tip

I enden av stikkrenne:

Dra slangeenden til den er stram,

kutt så slangen i 45° vinkel slik at slangen spretter tilbake og slutter ca 10 cm inne i røret.

Endelokk presskobles på IGS røret.



Pos no	DESCRIPTION	QTY
1	Sementrør	1
2	Rør Ø60x 3m	1
3	Endelokk, Ø60	1
4	Kit slange Ø60 mm	1

8. Fylling av VTV-væske:

Koble pumpe til tur-kobling.

Sett faster nippel i retur-kobling.

Fyll røret med VTV-væske (til væske kommer ut av retur-koblingen), ca 2,6 liter pr meter.

Sjekk for lekkasjer.

Ta kontakt med HeatWork for utarbeidelse av komponentliste



Skarvenesveien 6. Postboks 353, 8505 Narvik. Telefon +47 76 96 58 90.
e-post: post@heatwork.com www.heatwork.com

Vedlegg 12:

TS-vurdering av IGS-installasjon.



Statens vegvesen

Notat

Til: Jan Lind
Fra: Terje Bjørnsund
Kopi:

Saksbehandler/innvalgsnr:
Terje Bjørnsund +47 75586506
Vår dato: 13.09.2013
Vår referanse:

FOU-rapport tinemetoder

Viser til forespørsel om vurdering av monterte installasjoner av HeatWork sitt produkt.

Jeg har vurdert beskrivelser og bilder i rapporten «FoU om tinemetoder i driftskontrakt Narvik» (versjon 3, 20.8.2013) i forhold til trafiksikkerhet. Det monteres vertikale rør ved innløpet til stikkrenner slik at disse står i god avstand fra kjørebanelen. Etter min vurdering representerer ikke dette utstyret spesiell påkjøringsfare. Jeg har derfor ingen innvending mot slik installasjon.

Terje Bjørnsund
Ts-koordinator Midtre Hålogaland

Vedlegg 13:

Analyseresultater av vannprøver, Salangsdalen.

Senja Lab

Laboratorium for mat, vann og miljø i Midt-Troms

Sjøgata 5, 9300 FINNSNES

Tlf 77850740 Fax 77850749

KOPI

Mesta AS
v/ Håkon Svendsen
Nordmoveien 139
8530 BJERKVIK

Ordre: E 953

Dato: 11.09.2013

Lab.nr: 13/1465

Arkiv: 910013/E

Oppdrag for bedriftsintern ktr

ANALYSERESULTATER

Prøvemottak: 06.09.13 Analyseperiode: 06.09.13 - 11.09.13

Prøvetaker: Rekvirenten

	Referanse	Merkning	Tatt ut:
1: Råvann	R - 2		06.09.2013
2: Råvann	R - 4		06.09.2013
3: Råvann	R - 5		06.09.2013
4: Råvann	R - 6		06.09.2013

	Metode	Benøring	Prøve 1:	Prøve 2:	Prøve 3:	Prøve 4:
Surhetsgrad (pH)	NS 4720		7.3	7.7	7.4	6.6
Alkalitet i vann	NS	mmol/l	0.6	1.3	3.1	0.8
Ledningsevne (konduktivitet)	NS 7888	mS/m	7.2	14.2	32.3	10.3
Hardhet (titrert)	INT 1104	°dH	2	4	9	2
Jern	INT 1105	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	2.58

< betyr: Mindre enn

KOMMENTAR/KONKLUSION

Viser til telefonsamtale med Håkon Svendsen 11/9 ang. jerninnhold i prøve 4.

Med hilsen

Siv-Marit Langhaug
Siv-Marit Langhaug
Ingeniør

Kopi til:

Mesta AS, v/ Håkon Svendsen, Fossbakken, 9357 TENNEVOLL

Side 1 av 1

Resultatene gjelder bare materialet i den undersøkte prøven.

Rapporten må ikke gjengis i utdrag uten laboratoriets skriftlige tillatelse.

Måleusikkerhet oppgis på forespørsel

Vedlegg 14:

SJA på montering av IGS - installasjon.



Skjema
Prosess: Ledelse

LS2-M-068 Detaljert risikovurdering/Instruks

Se også veiledning under!

Prosjekt/Kontrakt: <i>200037 / Narvik</i>	Godkjent ansvarlig leder:	Dato: <i>7/10-13</i>	Nr:
Utarbeidet av: <i>Knut Olav Danberg, Håkon Svendsen</i>			
Beskriv oppgaven/gjøre målet: <i>Montering av Ice gård heat work gjennom vei.</i>			
Maskiner, utstyr og materiell: <i>Pick-up og henger og rø med div klemmer, slange og møterings utstyr.</i>		Nødvendige prosedyrer: <i>Risiko vurdering sikkerhets kort, oppløring vakne arbeider.</i>	

Beregn/vurder risikoen ut i fra de barrierer/tiltak som er listet opp.

Sannsynlighet	Lav konsekvens	Middels konsekvens	Høy konsekvens
Skjer: 0 - 1/2 år (høy sannsynlighet)	<ul style="list-style-type: none"> • Personskade uten fravær • Liten miljøskade • Økonomisk tap under 100 000kr • Lav risiko for sykdom og belastningslidelse, generell helseovervåking eneste tiltak <p>1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Personskade med fravær • Betydelig miljøskade • Økonomisk tap 100 000 - 500 000kr • Middels risiko for sykdom og belastningsplager. Tiltak skal prioriteres <p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Høy personskade, dødsulykke • Svært alvorlig miljøskade • Økonomisk tap over 500 000kr • Høy risiko for sykdom og belastningslidelse. Endring vil være nødvendig og tiltak skal være prioritert <p>3</p>
Skjer: 1/2 - 5 år (middels sannsynlighet)	Middels risiko 3	Høy risiko 8	Høy risiko 12
Skjer sjeldnere enn 5 år (lav sannsynlighet)	Lav risiko 2	Middels risiko 4	Middels risiko 6

Dok. dato: 11.10.2006	Versjon: 15	Rev. dato: 15.03.2011	Enhet/ prosjekt: Mesta AS
		Maldok. godkjent av / dato: 01.03.09	Enhet/ prosjekt: Mesta AS



Skjema

Prosess: Ledelse

LS2-M-068 Detaljert risikovurdering / Instruks

Ansvarlig for gjennomgang denne risikovurderingen ved inntak av nye personer må angis.

Navn/funksjon: *Knut Olav Dahlberg Formann, Håkon Svendsen Veimester.*

Beskriv nødvendig kompetanse og verneutstyr for oppgaven

Verneklær, sko, hjelme m/briller

Ref. nr.	Kritiske deloppgaver	Hva kan gå galt? (fareidentifikasjon)	Hvis mangler, før opp tiltak	Risiko	
				Ansvar	Frist
1.	<i>Skilting etter arb varslng plan</i>	<i>på kjørsel</i>	<i>Eksisterende eller planlagte barrierer/tiltak, både fysiske og organisatoriske</i>	<i>alle</i>	<i>3</i>
2.	<i>Transport av lange rør på og over vei</i>	<i>skade på personell og materiell og trafikanter</i>	<i>Oppmerksomhet, slippe tramp over vei</i>	<i>alle</i>	<i>3</i>
3.	<i>Ferdig utfør vei, bratt og glatt terreng</i>	<i>Gli, fallskade, ugunstige arbeidsstillinger</i>	<i>Oppmerksom, ta høyde, være forsiktig</i>	<i>Alle</i>	<i>3</i>

Dok. dato: 11.10..2006

Versjon: 15

Rev.dato: 15.03.2011

Dokumentansvar: KHMS-sjef

Maldok. godkjent av / dato: 01.03.09

Enhet/ prosjekt
Mesta AS



Skjema

Prosess: Ledelse

LS2-M-068 Detaljert risikovurdering / Instruks

4	Trekke rør ^{stikk} gjennom kenne	Gli fallskade i åpne arbeid	oppmerksom, forsiktig	alle	3
5	montering / ^{teutting} skjøting av rør	Sprøtskade fra vinkelsliper borremaskin	Vernestyr, hørselvern hjelme, briller, hanske	alle	3
6.	Fylling og trykk test av systemet	Ved lekkasje, sprut av væske	Verneklær, vernestyr hjelme med briller	alle	3
7.	Fjerne skilt, arb varning	rikjørsel	Verneklær utstyr	alle	3

Dok. dato:
11.10..2006

Versjon:
15

Rev.dato:
15.03.2011

Dokumentansvar:
KHMS-sjef

Maldok. godkjent av / dato: 01.03.09

Enhet/ prosjekt
Mesta AS

	Skjema
	<i>Prosess: Ledelse</i>
LS2-M-068 Detaljert risikovurdering / Instruks	

Underskrift til deltakere ved risikovurderingen eller gjennomgang med arbeidstakere som kommer inn i prosjektet på et senere tidspunkt:

Underskrift	Firma	Funksjon	Dato
<i>Knut Olav Jakobsen</i>	<i>Mesta</i>	Verneombud	<i>7/10-13</i>
<i>Håkon Serendren</i>	<i>Mesta</i>	<i>Bas</i>	<i>7/10-13</i>

Dok. dato:
11.10..2006

Versjon:
15

Rev.dato:
15.03.2011

Dokumentansvar:
KHMS-Sjef

Maldok. godkjent av / dato: 01.03.09
[Signature]

Enhet/ prosjekt
Mesta AS

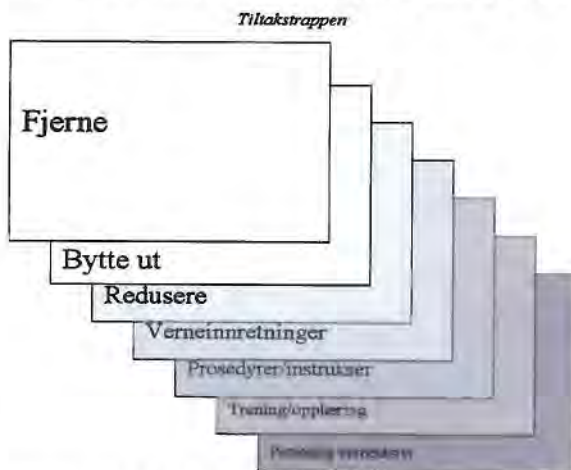
Detaljerte risikovurderinger skal utarbeides av de som skal utføre oppgavene. Risikovurderinger skal skrives under av deltagerne. Risikovurderinger koblet med ansvar, frister og tiltak er lik detaljert arbeidsinstruks.

Forberedelse

1. Befaring med deltakere
2. Finnes det prosedyre for jobben?
3. Finnes det erfaring fra uønskede forhold/hendelser ved tilsvarende jobb?
4. Har personellet nødvendig opplæring?

Detaljert risikovurdering møte:

1. Gå igjennom jobben trinn for trinn (uten å snakke om risiko), og noter deloppgavene
2. Gå tilbake til deloppgavene og definer farer ved den enkelte deloppgaven.
3. Definer eksisterende og planlagte tiltak slik at risiko blir akseptabel.
 - Husk at det er forskjell på hvor gode tiltak er.




1. Finnes god tilkomst til arbeidsområdet?
2. Skal det arbeides i høyden?
3. Skal det benyttes kjemiske produkter?
4. Har alle riktig og tilstrekkelig verneutstyr?
5. Finnes egnet løfteutstyr, som er sertifisert og i god stand?
6. Er det tatt hensyn til andre aktiviteter (koordinering)?
7. Behov for avsperringer?
8. Er ansvaret plassert der det hører hjemme (kranfører, anhuker, bas osv)?
9. Har alle gjennomgått og signert risikovurderingen?
10. Er det tatt hensyn til værforhold, lokale forhold, ytre miljø?
11. Oppdatér risikovurderingen ved nye forhold, nye personer, endringer (min. hvert år)

Risikovurderingen skal godkjennes av leder med delegert myndighet til å opptre i arbeidsgivers sted.

Dok. dato: 11.10..2006	Versjon: 15	Rev.dato: 15.03.2011	Dokumentansvar: KHMS-sjef	Maldok. godkjent av / dato: 01.03.09 
---------------------------	----------------	-------------------------	------------------------------	--

Vedlegg 15:

SJA på tining med IGS-metoden.

	Skjema
Prosess: Ledelse	
LS2-M-068 Detaljert risikovurdering/Instruks	


Se også veiledning under!

Prosjekt/Kontrakt: DK 1808 Narvik	Godkjent ansvarlig leder: Tommy Hope	Dato: 16.10.13	Nr:
Utarbeidet av: Håkon Svendsen			
Beskriv oppgaven/gjøremålet: Tining av grøfter og stikkrenner med HeatWork			
Maskiner, utstyr og materiell: HeatWork aggregat, Pick-up ev. bil med krane. Skilt for arbeidsvarsling.		Nødvendige prosedyrer:	
		Fagprosedyre 48 a,b,c	
		Fagprosedyre 78.2 a	

Beregn/vurder risikoen ut i fra de barrierer/tiltak som er listet opp. 3


Sannsynlighet	Konsekvens	Lav konsekvens	Middels konsekvens	Høy konsekvens
Skjer: 0 -1/2 år (høy sannsynlighet)	4	<ul style="list-style-type: none"> Personskade uten fravær Liten miljøskade Økonomisk tap under 100 000kr Lav risiko for sykdom og belastningslidelse, generell helseovervåking eneste tiltak <p style="text-align: center;">1</p>	<ul style="list-style-type: none"> Personskade med fravær Betydelig miljøskade Økonomisk tap 100 000 – 500 000kr Middels risiko for sykdom og belastningsplager. Tiltak skal prioriteres <p style="text-align: center;">2</p>	<ul style="list-style-type: none"> Varig personskade, dødsulykke Svært alvorlig miljøskade Økonomisk tap over 500 000kr Høy risiko for sykdom og belastningslidelse. Endring vil være nødvendig og tiltak skal være prioritert <p style="text-align: center;">3</p>
	4	Middels risiko 4	Høy risiko 8	Høy risiko 12
Skjer: 1/2 – 5 år (middels sannsynlighet)	3	Lav risiko 3	Middels risiko 6	Høy risiko 9
Skjer: sjeldnere enn 5 år (lav sannsynlighet)	2	Lav risiko 2	Middels risiko 4	Middels risiko 6

Dok. dato: 11.10..2006	Versjon: 15	Dokumentansvar: KHMS-Sjef	Enhet/ prosjekt Mesta AS
Rev.dato: 15.03.2011	Maldok. godkjent av / dato: 01.03.09		

	Skjema
Prosess: Ledelse	
LS2-M-068 Detaljert risikovurdering/Instruks	

Ansvarlig for gjennomgang denne risikovurderingen ved inntak av nye personer må angis.			
Navn/funksjon:			
Beskriv nødvendig kompetanse og verneutstyr for oppgaven	Hvis mangler, før opp tiltak	Risiko	
		Ansvar	Frist
Opplæring, sikkerhetskort, godkjente værneklær, hjelm og øyeværn		Leder	
Ref. nr.			Risiko
Kritiske deloppgaver	Hva kan gå galt? (fareidentifikasjon)	Ansvar	Frist
Skilting. Parkering/utsetting av utstyr på vei eller veiskulder.	Eksisterende eller planlagte barrierer/tiltak ¹ , både fysiske og organisatoriske SJA, Bruke værneklær og vise oppmerksomhet. Passe på hverandre. Sertifikater og sikkert løfteutstyr	Alle	
Utlegging av slanger	Oppplæring. Bruke værneklær, hjelm og verneutstyr. Hindre slanger å komme i kontakt med trafikken.	Alle	
Oppstart, tilkobling slanger	Værneutstyr. Øyeværn. Aktsomhet	Alle	

Dok. dato: 11.10..2006	Revisjon: 15	Rev.dato: 15.03.2011	Dokumentansvar: KHMS-Sjef	Maldok. godkjent av / dato: 01.03.09	Enhet/ prosjekt Mesta AS
---------------------------	-----------------	-------------------------	------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------

	Skjema
Prosess: Ledelse	
LS2-M-068 Detaljert risikovurdering/Instruks	

Underskrift til deltakere ved risikovurderingen eller gjennomgang med arbeidstakere som kommer inn i prosjektet på et senere tidspunkt:

Underskrift	Firma	Funksjon	Dato
		Verneombud	

Dok. dato: 11.10..2006	Revisjon: 15	Rev.dato: 15.03.2011	Dokumentansvar: KHMS-Sjef	Maldok. godkjent av / dato: 01.03.09	Enhet/ prosjekt Mesta AS
---------------------------	-----------------	-------------------------	------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------

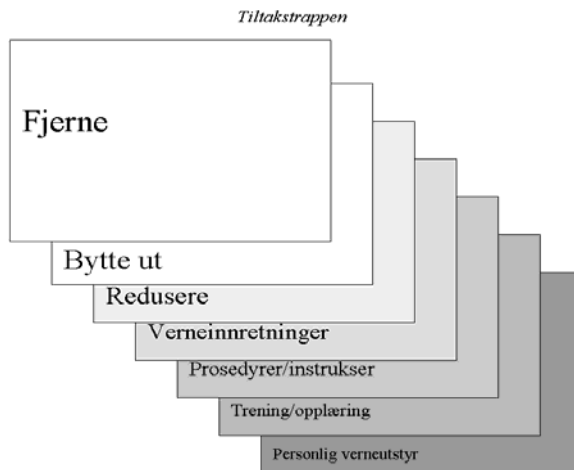
Detaljerte risikovurderinger skal utarbeides av de som skal utføre oppgavene. Risikovurderinger skal skrives under av deltagerne. Risikovurderinger koblet med ansvar, frister og tiltak er lik detaljert arbeidsinstruks.

Forberedelse

1. Befaring med deltakere
2. Finnes det prosedyre for jobben?
3. Finnes det erfaring fra uønskede forhold/hendelser ved tilsvarende jobb?
4. Har personellet nødvendig opplæring?


Detaljert risikovurdering møte:

1. Gå igjennom jobben trinn for trinn (uten å snakke om risiko), og noter deloppgavene
2. Gå tilbake til deloppgavene og definer farer ved den enkelte deloppgaven.
3. Definer eksisterende og planlagte tiltak slik at risiko blir akseptabel.
 - Husk at det er forskjell på hvor gode tiltak er.



1. Finnes god tilkomst til arbeidsområdet?
2. Skal det arbeides i høyden?
3. Skal det benyttes kjemiske produkter?
4. Har alle riktig og tilstrekkelig verneutstyr?
5. Finnes egnet løfteutstyr, som er sertifisert og i god stand?
6. Er det tatt hensyn til andre aktiviteter (koordinering)?
7. Behov for avsperringer?
8. Er ansvaret plassert der det hører hjemme (kranfører, anhuker, bas osv)?
9. Har alle gjennomgått og signert risikovurderingen?
10. Er det tatt hensyn til værforhold, lokale forhold, ytre miljø?
11. Oppdatér risikovurderingen ved nye forhold, nye personer, endringer (min. hvert år)

Risikovurderingen skal godkjennes av leder med delegert myndighet til å opptre i arbeidsgivers sted.

Dok. dato: 11.10..2006	Versjon: 15	Rev. dato: 15.03.2011	Dokumentansvar: KHMS-sjef	Maldok. godkjent av / dato: 01.03.09 
---------------------------	----------------	--------------------------	------------------------------	--

Vedlegg 16:

**Beregningsforutsetninger for kostnader ved tining av
stikkrenner og grøfter.**

Beregningsforutsetninger for kostnader ved tining av stikkrenner og grøfter

Kostnader vil være avhengig av avstand mellom renner og grøfter som skal tines, trafikkforhold (behov for 1 eller to mann), leiepris for utstyr mm.
Det er ikke regnet med andre arbeidsvarslingskostnader enn bruk av mann nr 2 på bilen.

Tining av IGS-renner

Antakelse

Ressurser: 1 aggregat kr 3600 pr døgn
 1 mann+bil kr 600 pr time
 1 mann kr 400 pr time
 diesel kr 30 pr time

Kapasitet: 10 stikkrenner pr dag (8 timer)
 1/4 time tining, 1/4 time arb. varsling/til-/frakobling. Transporttid i tillegg.

Kostnad pr 8-timers dag:

$$\text{Kr } (3600 + 8 \cdot (600 + 400 + 30)) = \text{kr } 11.840$$

Kostnad pr renne:

Kr 1.200

Tining av IGS-grøfter

Antakelse

Ressurser: 1 aggregat kr 3600 pr døgn
 1 mann+bil kr 600 pr time
 1 mann kr 400 pr time
 diesel kr 30 pr time

: transport, utlegging av slanger, 2 mann 2,5 timer
inntaking av slanger, transport, 2 mann 3 timer
driftstid aggregat, 8 timer

Kapasitet 30 - 50 m pr oppstilling/gang

Kostnad pr tiltak:

$$\text{Kr } (3600 + (600+400) \cdot 5,5 + 30 \cdot 8) = \text{kr } 9.340$$

Kostnad pr m grøft

190 - 310

Tining av stikkrenner med steam.

Det er ikke gjort egen vurdering av dette, men følgende antakelser kan gjøres:

Ressurser: 1 steamkjele litt rimeligere enn et IGS-aggregat
 2 mann+bil kr 1000 pr time
 diesel kr 50 pr time

Kapasitet: litt lenger tid pr renne, men kortere avstand mellom rennene

Kostnad sannsynligvis noe rimeligere enn for IGS-renner, men ikke stor forskjell.



Statens vegvesen
Vegdirektoratet
Publikasjonsekspedisjonen
Postboks 8142 Dep 0033 OSLO
Tlf: (+47 915) 02030
publvd@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

Trygt fram sammen