



Sikkerhet ved bruk av maskiner

Standardisert merking og betjening for bruk av tilleggsutstyr

Rapport nr. 9/2004
Utvalg 42: Vegarbeidsmaskiner

Forfattere:	Paal Søberg, Svein Bårdseth Norge
Titel:	Sikkerhet ved bruk av maskiner Standardisert merking og betjening for bruk av tilleggsutstyr
Serie:	NVF-rapporter
Opplag:	500
Utgivelsessted:	Oslo, Norge
Trykking:	Dialecta AS, N - 2624 Lillehammer, mai 2004
ISSN:	0347-2485

**NVF-rapportene finnes hos respektive land sekretariater.
Bestill via telefon, fax, email eller post. Adressene finnes på nest siste side.**

Sikkerhet ved bruk av maskiner

Standardisert merking og betjening for bruk av tilleggsutstyr

Rapport nr. 9/2004
Utvalg 42: Vegarbeidsmaskiner

Innhold

1	SAMMENDRAG.....	5
2	YHTEENVETO.....	6
3	SUMMARY	7
4	INNLEDNING - BAKGRUNN	8
5	SAMMENSETNING AV PROSJEKTGRUPPA	8
6	HENSIKT.....	9
7	MÅL	9
8	OPPGAVER	9
9	ANDRE UNDERSØKELSER.....	9
9.1	HK-FESTER FOR GRAVEMASKINER.....	10
9.2	HK-FESTER FOR HJULLASTERE.....	10
10	TIDSPLAN.....	11
11	PROSJEKTARBEIDET	11
11.1	HK-FESTER – SIKKERHET OG FUNKSJON	11
11.2	EU’S MASKINDIREKTIV	12
11.3	HK-FESTER FOR GRAVEMASKINER – VENDBARE ”S”-TYPEN.....	12
11.3.1	<i>Eksempel på sikker låsehydraulikk for HK-fester på masseforflytningsmaskiner</i>	<i>12</i>
11.3.2	<i>OilQuick – OQ 45 PRO Automatisk hurtigkobling 2001 mod.....</i>	<i>13</i>
11.4	ELEKTRONISK BETJENINGSSYSTEM FOR HK-FESTER.....	13
11.4.1	<i>Brukerveiledning HK-fester - Quick Coupler type: EQC</i>	<i>14</i>
11.5	ETTERMONTERT BETJENINGSSYSTEM FOR HK PÅ O&K RH 6 PMS	15
11.6	STANDARDISERT BETJENING AV HYDRAULISK TILLEGGSUTSTYR	15
11.7	FARGEKODER – SYMBOL FOR OLJE OG ELEKTRISKE KONTAKTER	16
11.7.1	<i>Merking av hydrauliske hurtigkoblinger på masseforflytningsmaskiner.....</i>	<i>16</i>
11.7.2	<i>Forslag til fargekoder og nummermerking av hydraulikkuttak.....</i>	<i>16</i>
11.7.3	<i>Bilder O&K gravemaskin med ekstrahydraulikk og ROTOTILT.....</i>	<i>17</i>
11.7.4	<i>Feilkobling av hydraulikk – A- ha – opplevelse.....</i>	<i>18</i>
11.7.5	<i>Manuell veksleventil for valg mellom hammer 1 og hammer 2</i>	<i>18</i>
11.7.6	<i>VOLVO EC 50 – kompaktmaskin. Olje og El uttak på gravearm.....</i>	<i>19</i>
11.7.7	<i>VOLVO EC 50 – kompaktmaskin. Betjeningsorgan i førerhytte</i>	<i>19</i>
11.8	HK-FESTER HJULLASTERE MED ORIGINALMONTERT BETJENINGSSYSTEM	20
11.8.1	<i>Betjening.....</i>	<i>20</i>
11.8.2	<i>Modifisert originalkobling med fargekoding</i>	<i>21</i>
11.8.3	<i>Standardisering av betjeningsorganer.....</i>	<i>22</i>
12	EL – KONTAKTER.....	22
13	ANDRE EKSEMPLER PÅ FARGEKODING.....	22
14	REFERANSER.....	24

1 Sammendrag

Bakgrunn for prosjektarbeidet har vært å forbedre sikkerheten og forenkle bruken gjennom å foreslå standardisering av betjening og merking av tilleggsutstyr på masseforflyttingsmaskiner. Gravemaskiner med påmonterte HK-fester (hurtigkoblingsfester), olje, el uttak og hydraulisk tilleggsutstyr er gitt den største oppmerksomhet med tanke på sikkerhet og effektivisering som hovedmål.

Denne rapporten er et resultat av prosjektgruppas gjennomgang av tilgjengelig dokumentasjon i brukerveiledninger for betjening av HK-fester og tilleggsutstyr på masseforflyttingsmaskiner. Oppgaven har resultert i et utviklingsprogram som har pågått i perioden 2001 til 2004.

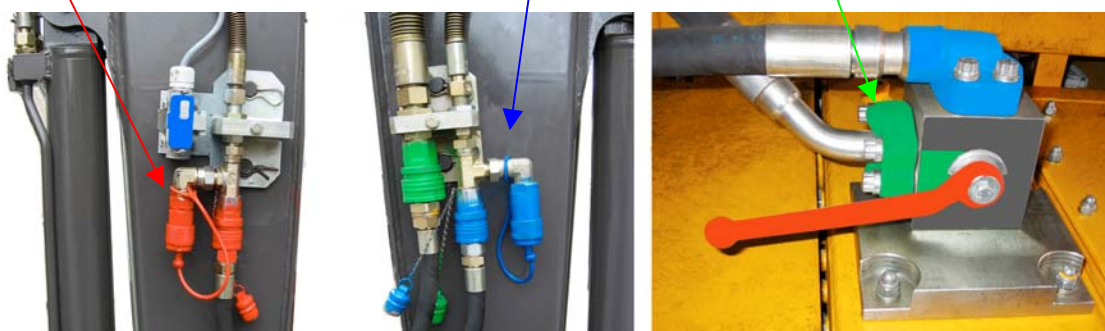
Prosjektgruppa har valgt å prioritere beskrivelse for standardisert og sikker betjening av HK-fester samt, merking av oljeuttak og elektriske kontakter. Videre å få dette kjent blant produsenter, forhandlere og brukere i maskin- og tungbilbransjen.

I rapporten er det presentert konkrete forslag til standardiserte løsninger. Løsningene er prøvd ut i praksis og diskutert både med produsenter og brukere. Prosjektgruppa har fått det inntrykk at det savnes en slik standardisering i fagmiljøet og at de valgte løsninger kan tilfredsstille dette behovet.

Det er presentert forslag til standardisering på følgende punkter:

- HK-fester for masseforflyttingsmaskiner og i særdeleshet gravemaskiner.
- Betjenings- og sikkerhetsfunksjoner, brytere og symboler
- Elektriske kontakter og koblinger
- Merknader til krav om sikkerhet i EU's maskindirektiv
- Merking ved bruk av fargekoding

Rød – A port: Trykk/pumpe → motor; **Blå – B port:** Trykk/retur; **Grønn – T løp:** Fri retur → filter/tank



Bilde nr 1. Fargekoder slik gruppa har valgt å foreslå som standard: Gravearm på VOLVO kompaktgraver, venstre side rød og El kontakt, høyre side blå/grønn. Velgeventil for hammer 1 og 2 på O&K graver.

Prosjektgruppa er enig om at VOLVO HK-feste for hjullastere og de 180 grader vendbare HK-fester produsert etter "S" standarden for gravemaskiner, er de mest fremtidsrettede HK-fester i forhold til sikkerhet og kostnadseffektivitet.

Dersom de foreslåtte løsninger blir tatt i bruk, vil det etter prosjektgruppas syn være kostnadseffektivt for alle involverte parter ved maskinkjøp, fra produsent til sluttbruker:

- Gjenkjennelseeffekt ved lik betjening og merking vil forebygge skader og uhell, både på mannskap og utstyr, spesielt ved bytte av førere, maskintyper, redskap og ved flytting av maskin.
- Antall enheter av tilleggsutstyr kan reduseres ved at standardisert utstyr benyttes på maskiner av forskjellig fabrikat innefor gitte vektclasser.
- Ved kjøp av maskin kan maskineierne i større grad velge fritt mellom produsentene ved at tilleggsutstyr kan benyttes på flere merker og typer i samme vektklasse.

2 Yhteenveto

Projektin taustalla on tarve parantaa maanrakennuskoneiden turvallisuutta ja helppokäyttöisyyttä, johon pyritään ehdottamalla merkintöjen ja lisälaitteiden käytön standardoimista.

Tärkein päämäärä on parantaa käytettävyyttä ja turvallisuutta kaivinkoneiden pikakiinnikkeissä, sähköliittimissä, hydraulikkaosissa ja -lisälaitteissa

Tämä raportti on tulosta saatavissa olevien maansiirtokoneiden pikakiinnikkeiden ja lisälaitteiden käyttöohjeiden läpikäynnistä. Työ johti kehitysohjelmaan, joka on ollut käynnissä vuodesta 2001 vuoteen 2004.

Projektiryhmä valitsi tärkeimmiksi kohteiksi hydraulikkaliittimien merkintöjen standardoimisen ja pikakiinnityslaitteet. Tavoitteena on saada tulokset valmistajien, myyjien ja koneiden käyttäjien tuntemiksi.

Raportissa on esitetty konkreettisia ratkaisuja standardointiin. Ratkaisut on kokeiltu käytännössä ja niistä on keskusteltu sekä valmistajien että käyttäjien kanssa. Projektiryhmä on saanut vaikutelman siitä, että standardisointia tarvitaan ja valitut ratkaisut täyttävät tarpeet.

Ehdotetaan standardisointia ja turvallisuusparannuksia seuraavasti:

- pikakiinnityslaitteiden standardisointi maanrakennuskoneissa ja erityisesti kaivinkoneissa
- toimintojen, katkaisimien ja käyttösymbolien standardisointi
- sähköliittimet ja kaapeloinnit
- EU:n konedirektiivin turvallisuusvaatimusten huomiointi
- ehdotus värimerkintöjen standardisoinnista

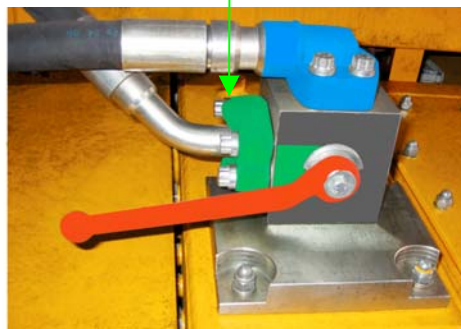
Punainen – A portti:
Paine



Sininen – B portti:
Paineellinen paluu



Vihreä – Vapaa Tankkilinja:
Vapaa paluu, tankkilinja



Kuva 1. Ryhmän ehdottamat standardivärikoodit Volvo EC 50:n kaivupuomissa ja vipuvalitsemassa iskuvasaroille 1-2 O&K kaivinkoneessa.

Ryhmä on yksimielinen siitä, että Volvo BM-pikakiinnitys pyöräkuormaajiin ja 180 astetta kääntyvä pikakiinnitys kaivinkoneisiin ovat turvallisuuden ja edullisuuden kannalta tulevaisuuden ratkaisut.

Jos ehdotetut ratkaisut otetaan käyttöön ovat ne projektiryhmän mielestä edullisia kaikille konekaupan osapuolille alkaen valmistajista päättyen loppukäyttäjiin.

- käytön ja merkintöjen samankaltaisuus ehkäisee ennalta vahinkoja ja tapaturmia erityisesti silloin kun kuljettajat, konemerkit ja lisälaitteet vaihtuvat.
- lisälaitteiden määrää voidaan vähentää käyttämällä vakiolaitteita kaikissa saman painoluokan peruskoneissa valmistajasta riippumatta.
- peruskonetta ostettaessa on suurempi valinnanvapaus, koska olevia lisälaitteita voidaan käyttää myös uusissa saman painoluokan kokeissa.

3 Summary

The background for the project work has been to improve the security and to simplify the use by suggesting standardising of the operation and marking of additional equipment on mass transfer machines. Excavators with mounted HK-couplings (rapid couplings) for oil, electric or hydraulic additional equipment are given the greatest attention concerning security and efficiency as a main target.

This report is a result of the project group's examination of available documentation in directions for use of HK-couplings and additional equipment on mass transfer machines. The task has resulted in a development program, which has been going on in the period 2001 to 2004.

The project group has chosen to give priority to description for standardising and safe working with HK-couplings and marking of oil outlets and electric contacts. Further, to get this known among producers, distributors and users in the construction machine business.

In the report it is presented concrete proportions for standardised solutions. The solutions are tried out in practice and discussed with both producers and users. The working group has the impression that such standardising is missed in the branch and that the chosen solutions can satisfy this need.

There is presented a proportion for standardising on the following points:

- HK-couplings for mass transfer machines and especially excavators
- Operating- and safety functions, switches and symbols
- Electric contacts and junctions
- Remarks to requirements about safety in the EC machine directive
- Marking using colour coding

Red - A coupl.: Pressure/pump → motor **Blue - B coupl.:** Pressure/return **Green - T run:** Free return → filter/tank

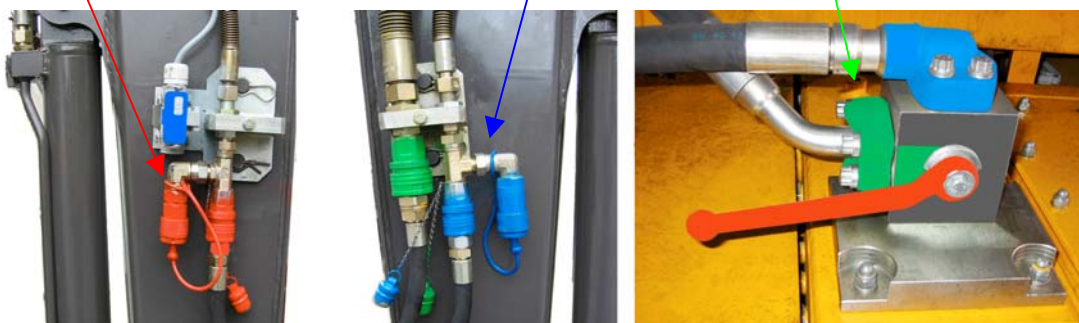


Fig. no 1. Digging arm on VOLVO EC 50: Left side red, right side blue/green, and control valve for hammer 1 and 2 on O&K excavator with colour codes, just like the group has chosen to suggest as standard.

The project group has agreed that the VOLVO HK-coupling for wheel loaders and the 180° reversible HK-couplings produced in accordance with the "S" standard for excavators, are the most prospective HK-couplings when it comes to safety and cost effectiveness.

If the suggested solutions are going to be used, it will according to the project group, be the most cost effective solution for all involved parts with purchase of a machine, from producer to end user:

- The recognising effect with uniform operating and marking would prevent damages and accidents, both on personal and equipment, especially when changing driver, machine types, equipment and by moving the machine.
- The number of equipment units can be reduced when standardised equipment is used on machines from different producers within the given weight classes.
- When purchasing a machine, the machine owner would in increasing extend be able to choose free among the producers, when the equipment can be used on all machines within the given weight class.

4 Innledning - Bakgrunn

Utvalg 42 vurderte aktuelle tema for utvalgets arbeid i inneværende fireårsperiode. Prosjektgruppa (heretter forkortet til gruppa) konkluderte med at dette prosjektet var, og fortsatt er høyaktuelt. Ved å innføre standardisert betjening og symbol vil det bedre sikkerheten, og gi en langt mer kostnadseffektiv utnyttelse av maskiner og tilleggsutstyr. Sikkerheten ved bruk av HK-fester (hurtigkoblingsfester) ved et standardisert betjeningsystem, inklusive funksjonalitet, er svært viktig i forhold til å hindre ulykker ved utilsiktet åpning.

Maskindirektivet ivaretar krav til betjeningshydraulikk ved at det kreves et konstant trykk på låsesylindere, men det beskriver ikke krav til standardisert betjening. I markedet finnes det et stort utvalg forskjellige løsninger på montering og funksjon av betjeningshydraulikk. Noen løsninger krever at maskinføreren må gå ut av førerhytta, for manuell sikring av låsekiler mot utilsiktet åpning, for å tilfredsstille nevnte krav.

Ved å innføre standardisering av HK-fester, betjening, og andre tilleggsfunksjoner på masseforflytningsmaskiner med felles symbolbruk, vil en lette betjeningen for førerne, spesielt ved skifte av maskin. Dette vil også bidra til bedret sikkerhet rundt fører og maskin. Dette vil forebygge ulykker, spesielt ved lasting og lossing av maskiner ved maskintransport hvor føreren ofte kan være uøvd i forhold til bytte av redskap når maskin er utstyrt med HK-feste. Som resultat av standardisering bør en også kunne påvirke til gjenkjennelige brukerveiledninger, uavhengig av produsent og maskintype med like symboler for samme funksjon. Selvforklarende advarselmerker er et godt eksempel på at tilsvarende gjenkjennelighet også bør innføres på manøverorgan som brytere og spaker. Funksjonskrav i maskindirektivet foreslås presisert i forhold til montering, sikkerhetsfunksjoner, krav til dokumentasjon, kontrollrutiner og rapportering ved årlig kontroll.

Gruppa har også utarbeidet forslag til merking av oljeuttak og elektriske kontakter for ekstraputstyr i den hensikt å bidra til en forenkling for alle ledd fra produsent til sluttbruker ved bestilling og bruk av masseforflytningsmaskiner.

Prosjektrapporten distribueres til følgende organisasjoner;

(MEF) Maskinentreprenørenes Forbund, (EBA) Entreprenørforeningen Bygg og Anlegg, (MGF) Maskingrossistenes Forening og nyttekjøretøy bransjen, med oppfordring om å gjøre rapportene og gruppas arbeide kjent for sine medlemsbedrifter, leverandører, fagblader og bransjen generelt. Dette i forhold til at de respektive forbunds medlemmer bør ha nytte av arbeidet som er utført. Målet er at alle leverandører og sluttbrukere også skal kunne nyttiggjøre seg resultatet av gruppas utviklingsarbeid. For å gi en utfyllende forklaring på ønsket om standardisering anbefales også å lese den svenske rapporten fra 2001; **”Sluttrapport för standardisering av snabbfester för grävmaskiner”**, se Referanser side 24.

5 Sammensetning av prosjektgruppa

Prosjektgruppa har invitert til sitt arbeid en representant fra de øvrige nordiske land (unntatt Island), men det har ikke lyktes å få deltakere fra øvrige land. Gruppa består av 2 representanter fra utvalg 42 og 3 utenforstående personer med inngående kjennskap til de problemstillinger som skulle drøftes.

Paal Søberg	ESCO ANLEGG AS (MEF)	Faglig leder	Prosjektleder
Tore Foss	Mesta as	Maskinsjef	
Svein Bårdseth	Solør vdg. skole Avd. Våler	Avd.leder	
Ole Johnny Jenssen	SIGURD HESSELBERG AS	Teknisk sjef	
Herman Aschjem	Volvo Maskin AS	Service inspektør	

6 Hensikt

Bakgrunn for dette prosjektarbeidet er i hovedsak å bedre sikkerheten, forenkle bruken av hydrauliske HK-fester og annet tilleggsutstyr for masseforflytningsmaskiner og beslektede maskintyper. I særdeleshet gjelder dette gravemaskiner hvor det har vært flere alvorlige ulykker, også med dødelig utgang. Det er kjent at kun et fåtall av nestenulykker blir rapportert, eller brukt i forebyggende arbeid.

En standard oppbygging av betjening og funksjon vil også gjøre det tryggere, og langt enklere for uøvde transportører å bytte arbeidsutstyr på de enkelte maskintyper i forbindelse med lasting og lossing.

En presisering av krav til funksjon på hydraulisk låsesystem i maskindirektivet vil sikre påmontert redskap/utstyr også ved maskintransport.

7 Mål

Utvalg 42 arbeidsmaskiner ønsker en vurdering og anbefaling av:

1. Standardisering av HK-fester for arbeids og løfteredskaper på masseforflytningsmaskiner og beslektede maskintyper med samme redskapsutvalg. Dette med bakgrunn i de notater/vurderinger Paal Søberg i ESCO ANLEGG AS allerede har utført.
2. Forvisse seg om at maskindirektivet i tilfredsstillende grad ivaretar krav om sikker betjening og bruk av hurtigkoblinger, og **anbefale forbedret beskrivelse**. Dette for å få en tilfredsstillende sikkerhet i praktisk bruk av HK-fester på masseforflytningsmaskiner ol.
3. En ønsker videre å bidra til felles sikkerhetsmerking ved bruk av standardiserte symboler. Som en naturlig del av dette har en til hensikt å ivareta, og gi forslag til forbedring av sikkerheten ved bruk av HK-fester. Dette gjøres etter en grundig vurdering av teksten i Maskindirektivet og praktisk utprøving av flere typer låsehydraulikk.
4. Standardisering av merking og symbolbruk på oljeuttak og elektriske kontakter for tilleggsutstyr.

8 Oppgaver

Det skal drøftes standardisering av HK-fester, funksjoner for styrespaker og betjening av tilleggsutstyr på masseforflytningsmaskiner. Herunder kommer også forslag om felles symbolbruk, selvforklarende advarselmerking, merking av oljeuttak og tiltak for at låsing på hydrauliske HK-fester ikke skal kunne åpnes utilsiktet.

9 Andre undersøkelser

Høsten 2001 ble gruppa kjent med at maskinleverandører/produsenter av tilleggsutstyr for masseforflytningsmaskiner i Sverige hadde nedsatt en arbeidsgruppe for å komme fram til en enhetlig kravspesifikasjon på HK-fester for gravemaskiner. Denne rapporten er datert 2001-11-01 og har fått prosjekttteksten: **"Sluttrapport för standardisering av snabbfester för grävmaskiner"**.

Representant for disse produsenter bekrefter at de ikke har diskutert noe i forhold til betjeningssystem på maskin for låsehydraulikk, eller sikkerheten ved dette. Nevnte rapport oppfattes således å være utfyllende for vårt arbeide og bekreftelse på at vårt arbeid er et høyaktuelt tema uten å komme i konflikt med nevnte rapport.

Instruksjonsbøker ble søkt innhentet fra de største leverandørene innen 1. september 2001, men det var kun 4 importører som leverte bøker som hadde innhold av interesse for gruppas arbeidsfelt. VOLVO og O&K var de eneste av produsentene, som på dette tidspunkt hadde en utfyllende beskrivelse for betjening av HK-fester på gravemaskiner og hjullastere. Det ble derfor valgt å bygge videre på disse.

9.1 HK-fester for gravemaskiner

I rapporten viser svenskene til at det er hensiktsmessig å standardisere med ”ny standard for symmetriske fester fra 1 – 40 tonn”. Denne standard er basert på boltediameter, avstander og toleranser for de enkelte vektclasser. I rapporten er det avklart at VOLVO S 1 samsvarer med B 20 (BOFORS) og at underlaget for S 1 er det som skal benyttes. Derimot skal ikke VOLVO S 2 inngå i noen standard da B 27 har den standard som gir ombyttbarhet med S 2.

Nevnte rapport gjelder kun konstruksjonskrav i forhold til styrke, toleranser, byttbarhet og entydig typebeskrivelse for de koblinger som er byttbare. Det var gjort vedtak om at koblinger med 180 grader’s vendbarhet av redskapet skal ha typebetegnelsen ”S” med bakenforliggende tallkode hentet fra tidligere produksjon, eksempelvis S6, G6 og N 16. Disse betegnelsene er erstattet av ny S 60 som har 60 mm bolter på det vendbare redskapsfestet. Vedtaket ble endret etter forslag fra Paal Søberg om å benytte EURO med bakenforliggende tallkode på boltediameter. Forslaget medførte at det ble det innført følgende typebetegnelser:

S30, S40, S45, S50, S60, S70, og S80 som dekker maskiner med arbeidsvekt fra 1,5 → 40 tonn. Produsentene skal legge inn sin typebetegnelse foran type, eksempelvis SMP Parts AB = SMP-S40 OilQuick = OQ-S80 etc.

Det er opplyst at det er enighet om standard også for større koblinger. OilQuick AB har ferdigutviklet de 2 store koblingene OQ 100 og OQ 120 for vektclassene 45 → 70 og 70 → 100 tonn og dekker med dette et økende marked i Tyskland og Europa forøvrig.



Bilde nr. 2 Hurtigkobling av «S» typen – OQ 45. Posisjoner ved montering av skuffe / redskap.

9.2 HK-fester for hjullastere

Grappa har også gjort undersøkelser i forhold til HK-fester på hjullastere. Her er VOLVO ledende i forhold til standard for HK-fester. VOLVO har videreført standarden fra ”VOLVO - BM festet” for vektclassen 6 → ca 22 tonn og har i prinsippet samme HK-festet for 22 → 33 tonn. For de små kompaktlastere 1,8 → 6,0 tonn er det ikke innført noen standard av hensyn til stor forskjell på den minste til den største maskin. Denne klassen må også sees i sammenheng med ÅLØ/TRIMA frontlastere for traktor. I tillegg til VOLVO HK standard, som også andre produsenter benytter finnes kilekoblinger fra andre produsenter som ikke har ombyttbar redskap med VOLVO. Eksempelvis benytter CAT og KOMATSU kilekoblinger spesielt på store hjullastere.

Gruppen ønsker å rette oppmerksomheten på dette slik at det kan utarbeides en sammenstilling på lik linje med det som er gjort i Sverige for vendbare HK-fester på gravemaskiner. Dette for å forenkle innkjøp og utnyttelse av utstyr for denne maskingruppen.



Bilde nr. 3 VOLVO hurtigkobling i de forskjellige posisjoner

EU's maskindirektiv.

Gruppen har gjort seg kjent med krav i EU's maskindirektiv, slik det fremgår av den norske versjonen bestillingsnummer nr. 522. Dette for å forvisse seg om at en ikke avviker fra de krav som er stillet, ut over det å foreslå nødvendige forbedringer etter erfaring ved praktisk bruk.

10 Tidsplan

Gruppen startet sitt arbeid i januar 2001 og har rapportert til NVF utvalg 42 i Norge og orientert om status ved utvalgsmøtene i denne perioden. Gruppen har hatt 5 møter under arbeidet med rapporten. Prosjektarbeidet var forutsatt ferdig senest 1. mars 2003. På grunn av sykdom har rapportens ferdigstillelse dratt noe ut i tid og ble først ferdig i april 2004.

11 PROSJEKTARBEIDET

11.1 HK-fester – sikkerhet og funksjon

Gruppen har i tillegg til å studere funksjon og sikkerhet som beskrevet i instruksjonsbøker, testet dette i praksis på flere maskintyper. VOLVO og O&K hjullastere 2003 modell har begge automatisk låsing av redskapsfestet ved stopp av motor, og innbygget tilfredsstillende sikkerhet med unntak av lys og lydvarsel ved åpen låsefunksjon. De samme produsenter har ikke tilsvarende løsning på gravemaskiner. Gruppen anbefaler derfor ikke at automatisk låsing ved stopp av motor settes som et generelt krav.

Med bakgrunn i krav om sikker betjening [å unngå ufrivillig åpning av låsesylinder(-e)] framlegger gruppen en løsning som baserer seg på den utviklingen OilQuick AB har utført. OilQuick AB er ledende produsent i forhold til utviklingen av HK-fester for gravemaskiner. Deres låsesystem er basert på låsefunksjon fra hovedtrykk på maskin for å sikre at det alltid er fullt trykk på HK-lås ved aktivisering av hydraulikken. Gruppen mener med bakgrunn i dette og resultat av praktisk utprøving at det bør kreves at låsehydraulikk betjenes av hovedtrykket på maskin. I tillegg er det ønskelig å innføre tidsbegrensning på åpning av låsefunksjon på alle typer masseforflyttingsmaskiner for å oppnå maksimal sikkerhet. Gruppen ønsker å presisere at varselssystem og betjening må være lett gjenkjennelig og være lik for de forskjellige typer masseforflyttingsmaskiner. Det må også settes krav til sikring av trykk på låsekrete ved et angitt minimumstrykk når maskin er i bruk, og at dette skal opprettholdes ved transport av maskin og eventuelle slange/rørbrudd for å unngå åpning låsesystemet.

Tilleggsutstyr med HK-feste nr. 2, eksempelvis under rototiler, er etter hvert vanlig for gravemaskiner og andre typer masseforflyttingsmaskiner. Sikkerheten ved bruk av dette er avhengig av mange faktorer og deriblant løsningen på merking, plassering og funksjon på betjeningsbrytere. Grappa ønsker at det rettes spesiell oppmerksomhet mot dette i forhold til eventuelle endringer i beskrivelse av sikkerhetskrav i maskindirektivet

11.2 EU's maskindirektiv

Som følge av en grundig gjennomgang av brukerveiledninger og test i praktisk bruk har grappa funnet behov for å komme med forslag til presisering i forskriften. Dette spesielt i forhold til sikkerhetskrav mot åpning av låsesylindere. Det er ved test konstatert at flere av dagens HK typer ikke har tilfredsstillende løsning i forhold til krav om sikker låsing og at åpning kan skje, og således ikke tilfredsstillende en forbinder med sikker låsefunksjon.

Grappa foreslår at det i forskriften inntas beskrivelse som ivaretar sikker låsing også når motor er stoppet, for å hindre åpning av redskapslås. Videre skal føreren varsles ved lys og lydsignal når låsefunksjon ikke er sikret. Det presiseres at en må ta de samme hensyn til sikkerhetsfunksjon også når det er montert flere HK-fester, eksempelvis under rototilt og lignende.

Ved en presisering som beskrevet foran og en rimelig frist til gjennomføring vil en oppnå en maksimal sikkerhet og unngå ulykker og nestenulykker som følge av mulig feilbruk eller feil på systemet.

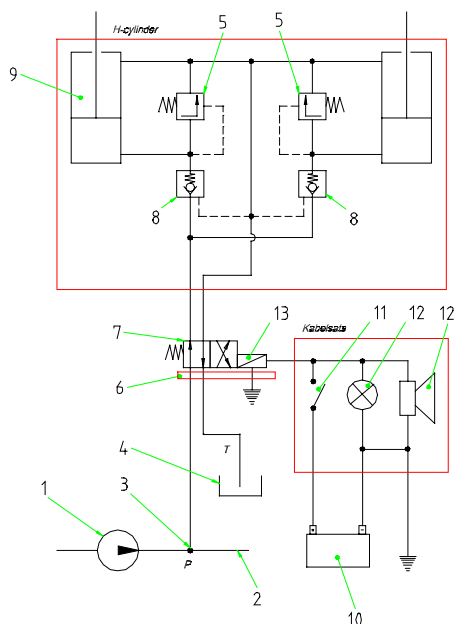
11.3 HK-fester for gravemaskiner – vendbare "S"-typen

Grappa har i forbindelse med sitt utviklingsarbeid med utredning av sikkerhet av låsefunksjon på HK-fester fått inngående kjennskap til de forskjellige typer HK-fester, som er tilgjengelig fra et stort antall utstørsprodusenter i inn og utland. Grappa er enig om at de vendbare HK-festene bygget etter "S" standard slik det er beskrevet i den svenske rapporten er et fremtidsrettet system. Med krav til låsefunksjon slik grappa har beskrevet gir disse fester full sikkerhet mot åpning på lik linje med det verdenskjente VOLVO – BM festet for hjullastere.

11.3.1 Eksempel på sikker låsehydraulikk for HK-fester på masseforflytningsmaskiner

Grappa har valgt å gi en forklaring på sikker låsehydraulikk ved nedenstående hydraulikk – El-skjema.

OilQuick AB har følgende tekniske krav som gjelder for installasjon av låsehydraulikk:



1. Prioritert tilførsel av olje fra maskinens hoved hydraulikksystem til festesylindrens låseside (Posisjon 7 er en 2-veis velgerventil med felles dreneringsport).
2. Drenering til tank skal skje av ikke trykksatt sylinderside.
3. Manøvreringsknappen eller bryteren skal plasseres på en slik plass i førerhytten at føreren ikke ved mistak kan åpne HK-festet. Stømbryteren skal betjenes ved dobbelkommado.

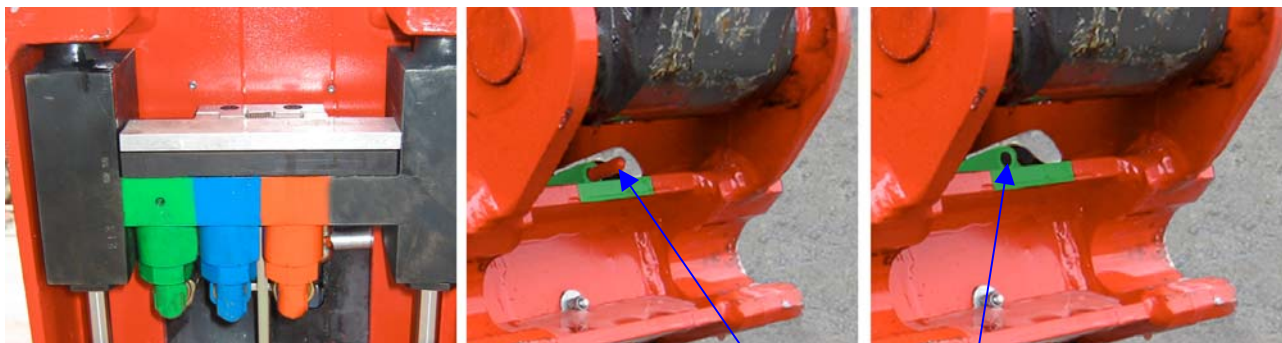
Bilde nr. 4 Utsnitt av hydraulikk / El-skjema for OilQuick låsesystem

Komplett installasjonskrav, beskrivelse og brukerveiledning finnes på nettsiden til OilQuick AB, se Referanser s. 24.

HK-fester fra OilQuick AB vil i nær framtid kunne utstyres med sensorer på HK-festet og redskapsfeste for styring av sikkerhetsfunksjoner og automatisk valg forhåndsprogrammert oljemengde og -trykk for de forskjellige redskapstyper.

11.3.2 OilQuick – OQ 45 PRO Automatisk hurtigkobling 2001 mod.

Nedenfor vises eksempel på OilQuick med fargekoding utført av ESCO ANLEGG AS. Disse er ombyttbare med "S" typen.



Bilde nr. 5 OilQuick OQ 45 automatisk HK-feste med sikkerhetsmarkør i de forskjellige posisjoner

Spillfrie oljekoblinger montert i H sylinder for automatisk til/frakobling av hydraulisk betjent utstyr. Her vises 3 av 4 mulige oljekoblinger, eller den 4. kan benyttes til elektrisk kontakt.

Fargekoding på porter er gjennomført av ESCO ANLEGG AS i anledning dokumentasjon i vedlegg til brukerveiledning for enklest mulig forklaring ved opplæring.

Rød = A port; Blå = B port; Grønn = Fri retur til filter/tank.

Rød markør er fargekodet for visning av låsekilers posisjon.

Åpen stilling vises rød markør foran grønt felt.

Låst viser **grønt felt** hvor rød markør er skjult.

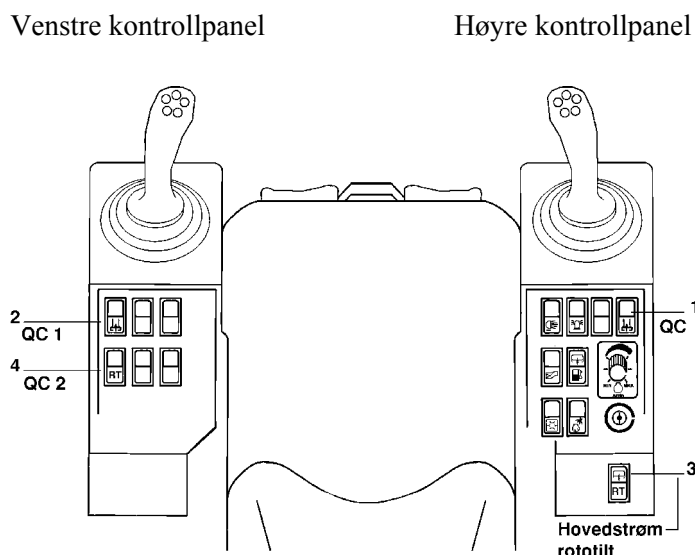
11.4 Elektronisk betjeningssystem for HK-fester

Paal Søberg har innhentet kostnadsoverslag på produksjon av elektronisk betjening for ettermontering på leverte maskiner og ved nymontering der maskin ikke er utstyrt med noe tilsvarende fra produsent. Dette systemet, som har fått betegnelsen **EQC** betjeningshydraulikk for HK-fester vil bli tilgjengelig for alle maskin og utstyrsprodusenter og er konstruert for å ivareta sikkerhet og standardisert betjening på en enkel måte.

En prøveserie av denne betjeningsenheten vil tilbys et antall brukere og produsenter til nettokostnad for å få tilbakemelding fra flere utenforstående brukere. ESCO ANLEGG AS har vedtatt å ettermontere dette systemet på 4 større gravemaskiner. Den ene av disse maskinene er en eldre modell uten elektronikk på denne hydraulikk funksjon. Det er tatt hensyn til at samme elektronikk/-betjeningsenhet skal kunne brukes på alle typer maskiner med 12 eller 24 volts anlegg. Videre vil det tas hensyn til at andre forestående automatiske funksjoner kan integreres som tillegg i samme enhet.

11.4.1 Brukerveiledning HK-fester - Quick Coupler type: EQC

Gruppen har valgt å vise et elektronisk betjeningssystem for låsehydraulikk utviklet av Paal Søberg, ESCO ANLEGG AS, ved nedenstående utsnitt av kontrollpaneler på en O&K RH 4 PMS 1999 mod. Dette systemet benyttes til styring av låsehydraulikk slik det er beskrevet under pkt 11.3.1 og vist på bilde nr. 4 side 12 ved hydraulikk og El skjema fra OilQuick AB.



Bilde nr. 6 Utsnitt av kontrollpanel med ettermontert **EQC** betjeningssystem.

Kortversjon av brukerveiledning:

Avmontering av redskap/skuffe - åpne **QC 1** låsesylindere

1. Aktiviser **EQC** system; Tast 1 gang på bryter nr. 1. **EQC** systemet er nå aktivt i 5 sek.
2. Tast 2 ganger fjærbelastet bryter nr. 2.
3. Aktiviser hydraulikksystemet for åpning av låsesylinder. (fortrinnsvis fyll skuffe – med høyre spak)
4. Plasser redskap/skuffe på plant underlag med vertikal gravearm for avmontering.

Montering av redskap/skuffe - låse **QC 1** låsesylindere

1. **Dersom det har gått over 60 sek. er kobling låst og åpneprosedyren må gjentas.**
Tast 1 gang på fjærbelastet bryter nr. 2. for å aktivisere ventilen til låsestilling. Låsesylinder går til låst posisjon ved å aktivisere hydraulikksystemet. (fortrinnsvis fyll skuffe – med høyre spak)
2. Kontroller visuelt at markør for låsebolter/kiler er i låst posisjon og sett skuffefront/redskap i bakken for å kontrollere at skuffelås er låst og glippfri før maskin settes i arbeide.
3. La aldri noen oppholde seg innenfor maskinens rekkevidde ved av/påmontering av skuffe/redskap.

Ytterligere informasjon om systemet finnes på nettsiden til ESCO ANLEGG AS, se under Referanser s. 24.

11.5 Ettermontert betjeningssystem for HK på O&K RH 6 PMS



Bilde nr. 7 Kontrollpaneler på O&K RH 6 PMS 1989 modell med ettermontert 2-håndsbetjent manøvrering av hydraulisk HK-feste.

Åpning av HK-festet:

1. Bryter på høyre panel med rødt låsesymbol og sperrehake aktiviseres. Dette aktiviserer funksjonslys og lydsummer.
2. Fjærbelastet bryter på venstre panel med rødt skuffelås symbol holdes og samtidig aktiviseres hydraulikken med en spakfunksjon. (fortrinnsvis fyller skuffe – med høyre spak)
3. Skuffe/redskap plasseres på plant underlag og frigjøres med gravearm i vertikal stilling.

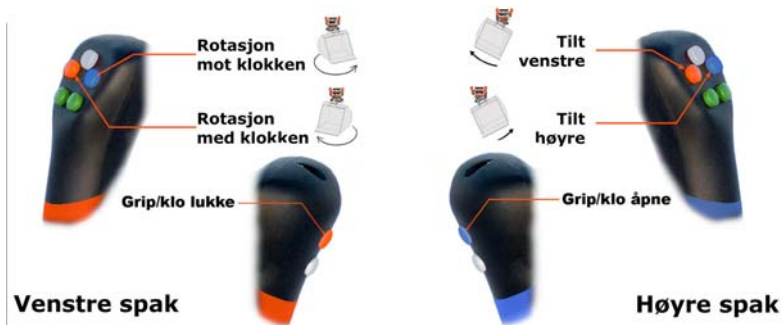
Låsing/lukking av HK-festet:

1. Fjærbelastet bryter slippes når skuffe/redskap huket på og skuffe/redskap er i montert posisjon. Hydraulikken aktiviseres med en spakfunksjon. (fortrinnsvis fyller skuffe – med høyre spak)
2. Kontroller at skuffe/redskap er låst ved å påse at markør er i låst posisjon, skuffefront settes i bakken og maskin løftes opp for å forvise seg om at låsekiler har låst fast skuffe/redskap.
3. Bryter på høyre panel settes tilbake i nøytral posisjon for å koble ut lys og lydvarsel.

Ovenstående løsning benyttes til styring av låsehydraulikk slik det er beskrevet under pkt 11.3.1 over bilde nr. 4 side 12, som viser et OilQuick hydraulikk og El skjema.

11.6 Standardisert betjening av hydraulisk tilleggsutstyr

Gruppen ønsker også å rette oppmerksomheten mot at de forskjellige produsenter av rototilter har omvendt funksjon på rotasjon. Det er viktig å påvirke til at dette blir likt fra alle produsenter, og at tilhørende selvforklarende klebemerker gir føreren den samme informasjon. Gruppen henstiller til at følgende funksjon blir standard:



Bilde nr. 8

Manøverspaker med 7 punkt betjening og selvforklarende symboler og farger som viser funksjoner.

Spaker fra Maskin og Konsult AS, bildet er manipulert i forhold til foreslått standardisering.

11.7 Fargekoder – symbol for olje og elektriske kontakter

Forslaget til fargekoding på hydrauliske koblinger er utviklet av ESCO ANLEGG AS. Grappa har valgt å legge fram forslag til dette selv om det finnes en standard som benyttes av Statens Vegvesen. Det finnes også en NATO standard som har liten, eller ingen utbredelse i bransjen. Flertallet i grappa mener fargekoding med nummer angivelse på hvert hydraulikkuttak på maskin, og tilsvarende samme farge og nummerkoding på utstyr er selvforklarende.

I forbindelse med elektriske kontakter har grappa konkludert med at maskin- og tungbilbransjen i likhet med sterkstrøm bør innføre ikke ombyttbare kontakter/stikkere for de forskjellige voltstyrker. Fargekoding av elektriske kontakter foreslås utført med fargeforskjell som i svakstrømsbransjen som har ikke ombyttbare koblinger i tillegg til visuell visning med henholdsvis blå for 220 V og rød for 400 V. I tillegg til fargekode finnes visuelle skilt merket henholdsvis med 12 V og 24 V. Utover denne utredning foreslås at problematikken oversendes leverandørbransjen for masseforflyttingsmaskiner og tungbilbransjen sine respektive bransjeforeninger i håp om at det finnes noen som kan fremme tiltak for å fremme en Euro standard.

11.7.1 Merking av hydrauliske hurtigkoblinger på masseforflytningsmaskiner

Det finnes fra før 2 kjente beskrivelser for merking av oljeuttak – hurtigkoblinger:

- Svenska Vägverket har laget beskrivelse som har munnet ut i en standard for Vägverket i Sverige. Dette systemet er adoptert av Statens vegvesen i Norge ved beskrivelse i rapport B 089 november 1993.
- I tillegg til dette finnes en NATO-standard som benyttes på finske Vammass veihøvlere. Denne er lite kjent i sivil virksomhet, og ikke vært mulig å få tilgang på.

Gruppas forslag ved beskrivelse av en alternativ standard er gjort med bakgrunn i erfaringer i praktisk bruk på maskiner hos ESCO ANLEGG AS. Den senere tid ser en at samme farger benyttes også av Ål – Trima (dette er den største produsenten av frontlaster for traktorer i Europa).

Forslaget er basert på et svært enkelt system, som er lett å forstå. Det er kjent at feilkobling ofte medfører store skader og driftstopp på flere maskiner i kjeden.

11.7.2 Forslag til fargekoder og nummermerking av hydraulikkuttak



Bilde nr. 9 DEUTZ Agroton traktor: Er merket fra fabrikk, men hvilken kobling er hva på tilleggsutstyr?

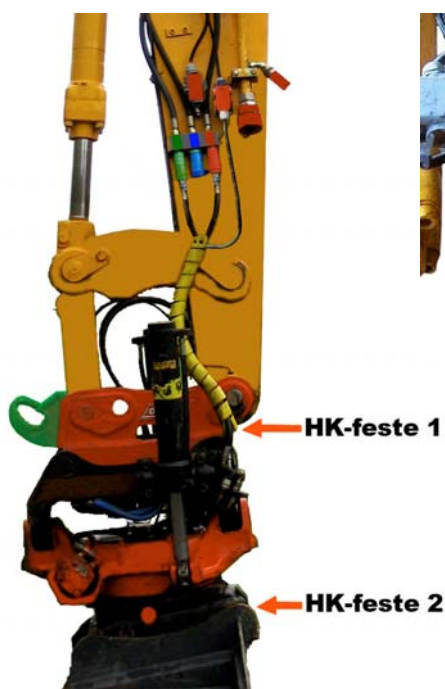
Bilder av maskiner med fargekoding vises under kapittel 11.7.3 til 11.7.7.



Bilde nr. 10 DEUTZ Agrotron traktor: Varselmerking med farger på oljeuttak og elektriske kontakter.

11.7.3 Bilder O&K gravemaskin med ekstrahydraulikk og ROTOTILT.

Oljeuttak og elektriske kontakter:



Bilde nr. 11

O&K Gravearm med OilQuick OQ 60 Basic, påkoblet RT 60 Rototilt med HK – 2 OQ 60.
Ekstrahydraulikk – alle uttak på venstre side.



Bilde nr. 12

O&K Gravearm uten utstyr – fargekodet oljeuttak og kontakter

Venstre side – ekstrahydraulikk og hammer :

Rød – A port; Blå – B port;

T løp – Grønn trykkløs retur til filter/tank – rototilt eller pumpe.

Elektriske kontakter av type maskin / industrikontakt, 10-pol's, for rototilt, boreapplikasjon ol.

Høyre side: Hammer/fri retur til filter Grønn/Saks port

Blå – B port med parallell koblet ½" ISO HK

Fargekoding Blå/Grønn 50% fordeling, se også bilde nr. 13

Avstand c/c skuffebolt oljeuttak 800 – 900 mm

11.7.4 Feilkobling av hydraulikk – A- ha – opplevelse

Følger av feilkobling

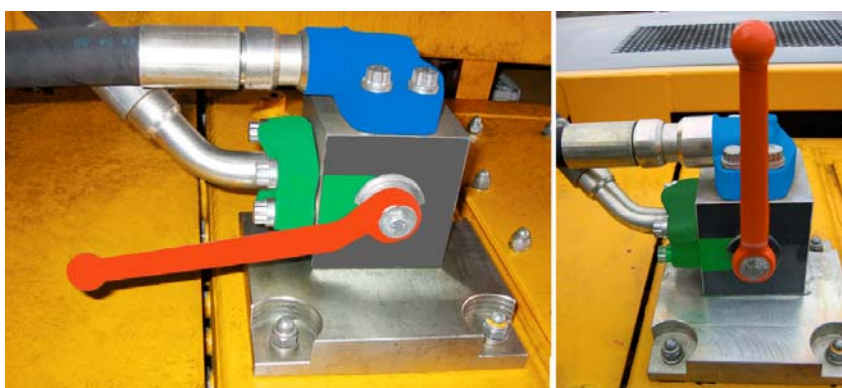
Avslutningsvis i arbeidet med rapporten fikk prosjektleder tilbakemelding fra en erfaren fører med nær 20 års praksis og fagbrev etter en uventet opplevelse ved skifte at utstyr – påkobling av rototilt etter bruk av hammer. Når hydraulikken ble aktivisert løsnet skuffa under rototilt og alle funksjoner virket omvendt. Ingen skade oppsto og årsaken var enkel å finne. Dette var en operatørfeil, som var mulig selv om maskin var utstyrt med fargekoding på oljeuttak og koblinger på rototilt. I travelhet og skumringen hadde føreren feilmontert kobling av slanger med rød mot grønn og grønn mot rød.

Vedkommende veksler mellom maskiner med OilQuick feste med og uten automatisk kobling av hydraulikkfunksjoner og har i lengere tid ytret ønske om å få automatisk kobling også på denne maskin. Dette kan være årsak til at det gikk ”noe fort” og at feilkobling var et faktum, men heldigvis uten skade.

Denne hendelsen er tatt opp med gruppa og det ble fattet vedtak om å endre løsning på fri retur – grønn krets ved å snu om koblingene og montere han-kobling på maskin. Dette har ESCO ANLEGG AS tidligere gjennomført på hjullastere etter ide fra original montering på DEUTZ-FAHR traktorer tilbake til Agrotron serien som ble lansert i 1996. Ved å montere hun-kobling på alle utstyr som skal ha fri retur til filter/tank oppnår en også at støvbeskyttelse alltid er tilstede.

11.7.5 Manuell veksleventil for valg mellom hammer 1 og hammer 2

Fri retur for hammer og dobbeltvirkende for saks og lignende:



Bilde nr. 13 Velgeventil for Hammer og saks (Hammer 1 og 2) på O&K gravemaskin

Grønn = T løp; Hammer 1 – fri retur til filter/tank.

Blå = B port; Hammer 2 – dobbeltvirkende - saks mm.

Stilling for valg av hammer 1 og 2 er ombyttet i forhold originalmontering for å unngå havari som følge av at hendelen utilsiktet flyttes, eller vibrerer ned til Hammer 2 som gir mottrykk i hammerretur. Ved elektrisk velgeventil må denne ha fri retur strømløs.

Andre maskintyper og merker:

De forskjellige produsenter har flere valgfrie løsninger for veksling/ bruk av hammer I med krav om fri retur og hammer 2 med aktiv B port for dobbeltvirkende sleidefunksjon. Separat rørledning for fri retur, eller elektrisk betjent velgeventil.

11.7.6 VOLVO EC 50 – kompaktmaskin. Olje og El uttak på gravearm



Bilde nr. 14 VOLVO kompaktgraver med fargekoding

Venstre side; Ekstrahydraulikk – hammer/saks: Rød = A port; for mating av hammer, pumper osv. Blå 12 V El-kontakt for rototilt er bevisst valgt ikke ombyttbar med 24 V ved en noe mindre utgave. På denne side monteres også eventuelt kontakt for boreapplikasjon, eller tilsvarende tilleggsutstyr

Høyre side; Ekstrahydraulikk – hammer/saks: Blå = B port for mating/åpning av saks osv. Grønn = T løp til filter/tank for fri retur fra hammer, motor osv. 3/4" TEMA

I tillegg til original montering som er benyttet til OQ 45 HK-feste er det montert parallelt 1/2" ISO Push-Pull hun koblinger for betjening av hydraulisk redskap som ikke er tilpasset automatisk OilQuick HK-feste.

11.7.7 VOLVO EC 50 – kompaktmaskin. Betjeningsorgan i førerhytte



Bilde nr. 15 VOLVO kompaktgraver

Spaker med brytere for betjening av rototilt ol.

Venstre spak (rød) med 7 brytere for betjening av original funksjon samt tilleggsutstyr som rototilt ol. Farge på brytere skal videreutvikles for å gi en enklest mulig forklaring i brukerveiledning.

Høyre spak (blå) med 7 brytere for betjening av original funksjon samt tilleggsutstyr som rototilt ol.

Betjeningspedal i gulv

Benyttes for mating og mengderegulering av ekstra hydraulikk i kombinasjon med brytere på spaker. Fargekoding for ekstrahydraulikk - hammer/saks: Rød = A port og Blå = B port.

11.8 HK-fester hjullastere med originalmontert betjeningssystem

11.8.1 Betjening



Bilde nr. 16 VOLVO L 120 E 2003 mod. Bryterpanel for betjening av HK-feste med visuelt advarselskilt for riktig betjening og sikkerhet på hjullastere 6 → 50 tonn

Åpning av HK-lås:

Bryter med rød lede/funksjonslys med symbol skuffelås har låsesperre for å unngå utilsiktet betjening. Låsesperre oppheves og bryter trykkes ned for åpning av feste. Om behov for trykkøkning aktiveres i tillegg bryter med oransje skuffesymbol.

Låsing av HK-lås:

Sett bryter tilbake i ikke aktiv stilling og aktiviser en hydraulikkfunksjon.

OBS! Låsing skjer automatisk når motoren stoppes.

Her savnes kun lydvarsel og eventuelt blinkende lysvarsel ved åpnet redskapslås, men med den sikkerheten som er lagt inn i systemet kan dette være unødvendig på hjullastere

VOLVO har selvforklarende klebemerker for sikker betjening av HK-festet, men gruppa mener det mangler merker på HK-festet som symboliserer klem – kutt fare, som følge av automatisk låsing av festet.

Hjelpemann, eller reparatør kan uforvarende plassere hånd, eller fingre i dette området og det vil oppstå skade om føreren sitter i hytta og ved ubetenksomhet stopper motoren.



Bilde nr. 17 :O&K instrumentpaneler med brytere for betjening av HK-feste på hjullastere 10 – 23 tonn.

Åpning av redskapslås: Tast 1 gang på bryter med HK symbol og 2 tast 2 ganger innen 5 sek. på HK bryter på hovedpanel da tennes begge led lys over bryter og låsesystem er aktiv/åpner lås i 60 sek.

Låsing av redskapslås: Låsing aktiviseres ved 1 tastetrykk på bryter på instrumentpanel.

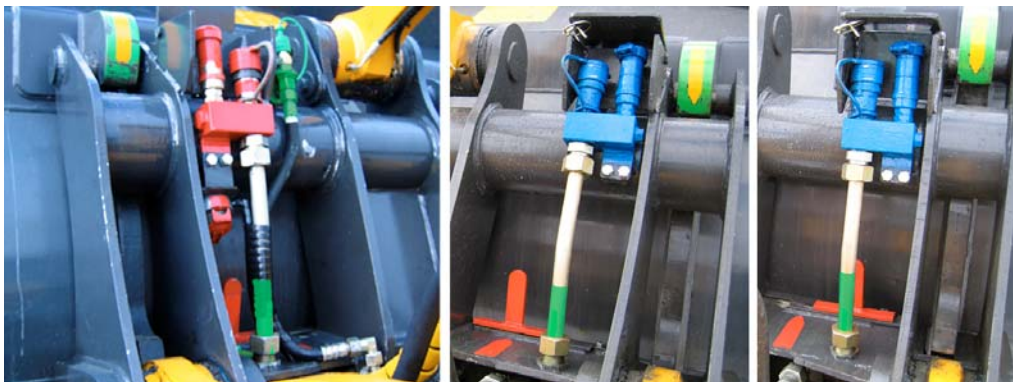
Låsefunksjon inntreffer automatisk etter 60 sek. og når motoren stoppes.

Her savnes kun lydvarsel og eventuelt blinkende lysvarsel ved åpnet redskapslås, men med den sikkerheten som er lagt inn i systemet kan dette være unødvendig på hjullastere.

Advarsel merke i frontrute som på VOLVO mangler:

1. Henvisning til brukerveiledning
2. Selvforklarende symbol for montering og kontroll av at redskap er fastlåst.

11.8.2 Modifisert originalkobling med fargekoding



Bilde nr. 18: O&K L 25.5 med originalkobling VOLVO standard - modifisert med fremført 3. funksjon

Venstre side Rød = A port ;

Høyre side Blå = B port

Grønn = lekkolje ISO 1/2" Han

7 Pol elektrisk kontakt 24 V merket rød

Parallellkoblet 3/4" TEMA hunkobling og 1/2" ISO Push – Pull Hun

Markør for låsesylinder er rød.

Fargekoding viser: Rødt mot rødt felt viser åpen kobling.

Rød markør bak grønt felt er låst posisjon



Bilde nr. 19 O&K hjullaster med HK-feste, type VOLVO – montering av original lasteskuffe.

1. HK-festet – redskap/skuffe avmontert
2. HK-festet føres under fanghakene, løftes og tiltes bakover til anslag.
3. HK-festet viser låst posisjon

Låseprosedyre er beskrevet på bilde nr 17.

Her savnes selvforklarende varselsymbol på HK-festet som ivaretar sikkerheten i forhold til klemfare / fingerskade ved automatisk låsing.

11.8.3 Standardisering av betjeningsorganer

Brytere og symboler på betjening, varselamper og instrumentpanel for tilleggsutstyr:

Dette punkt i prosjektbeskrivelsen er ikke blitt prioritert i forhold til aktive punkter. Utviklingen hos maskinprodusentene har vært positiv i forhold våre tanker og ønsker siden gruppa ble etablert.

Det har i gruppas arbeidsperiode vært en stor utvikling på elektronikk- og betjeningssiden på anleggsmaskiner. Eksempelvis er det produsenter som allerede har utviklet instrumentpaneler som minner om bruk av bærbar PC. Det vil også være avgjørende hvilket gjennomslag denne rapporten får hos maskinprodusenter i forhold til at de kan ønske å ta ideer og hensyn til våre forslag på fremtidige modeller.

12 EI – kontakter

Framdriften på forslag til merking og fargekoding, eller standardisert valg av EI kontakter på anleggsmaskiner har ikke vært tilfredsstillende i gruppas arbeidsperiode utover å eventuelt kopiere lavspent strømbansjen, som har følgende standard: 220 V blå og 400 V rød og i tillegg er har de ikke ombyttbar utførelse. Bruk av fargekoding foreslås overført til henholdsvis 12 og 24 V anlegg.

Gruppa har gitt følgende stikkord som bakgrunn for å vekke en eventuell interesse som kunne medføre tilbakemelding for et endelig forslag:

1. Feilkobling 12/ 24 volt medfører ofte havari på elektroniske styringsenheter og andre elektriske komponenter.
2. Standardisering av type og størrelse på kontakter og støpsler i forhold til voltstyrke 12/24 er en stor fordel ved bruk av samme utstyr på forskjellige maskiner. Dette er svært aktuelt ved økende grad av utleie og bruk av vendbare koblinger med eksempelvis rototilter fra opp til 5 forskjellige produsenter, som alle er avhengig av opp til 12 pol's kontakter.
3. Kontakttyper vist til i rapporten har felles typebetegnelse: Maskin / industrikontakt av merket Contact, 10 pol's. Denne er ombyttbar med en rekke andre produsenter. Denne type kontakter kan sikres mot feilkobling ved montering av kodebolter.



Bilde Nr. 20 Fargekoding av EI-kontakter: Blå = 12 V kontakt og Rød = 24 V kontakt

13 Andre eksempler på fargekoding

Gruppa har også blitt kjent med bruk av farger for merking av ledere og stigtrinn på busser. På nyere busser er det generelt innført merking med gule striper på grå bakgrunn.

ESCO ANLEGG AS har kopiert dette og begynt å merke stigtrinn og ledere på denne måten. De har også innført merking av løfte og surrefester med grønt. Slepefester og trekkrok på traktorer er merket med rødt.



Bilde Nr 21 Varselmerking med gul farge på stigtrinn og håndtak, gule striper på grå, eller svart bakgrunn.



Bilde Nr 22 Varselmerking med farger på traktor: Trekkrok / hengerfeste, rød med gult mothold og grønt hengerøye



Bilde Nr 23 Varselmerking med farge på traktor og anleggsmaskin: Slepefester rød, løfte- og surrepunkter med grønn farge.
OBS! Rød merking av sjakkel på slepestropp må ikke forveksles med årlig fargekode på løfteredskap.

14 Referanser

Rapporter:

Direktoratet for arbeidstilsynet.	EU's maskindirektiv - den norske versjonen bestillingsnummer nr. 522. (www.arbeidstilsynet.no/)
Maskinleverantörerna - branschförening	"Slutrapport för standardisering av snabbfester för grävmaskiner" (www.maskinleverantörerna.se)
Statens vegvesen	Standard for merking av oljeuttak – hurtigkoblinger for Statens vegvesen. Rapport B 089 november 1993 (www.vegvesen.no)
Vägverket, Sverige	Standard for merking av oljeuttak – hurtigkoblinger for Vägverket. (www.vv.se)

Bidragstere – referanser for detaljopplysninger:

ESCO ANLEGG AS	Foto, bildemateriell og teknisk beskrivelser av betjeningssystem for HK-fester (www.esco-anlegg.no)
Maskin og Konsult AS	Bilder og fotomanipulering av styrespaker, styrespaker med 7. brytere med fargekode: lysgrå, rød, gul og grønn fra fabrikk . Leverandør av utstyr for anleggsmaskiner. (www.rototilt.no)
MILTRONIC AS	Leverandør av elektriske kontakter eksempelvis nevnte type: maskin/industrikontakt HB-E 6 → 48 pol av merket CONTACT fra Tysk produsent. (E-post: info@miltronic.no) (www.miltronic.no)
OilQuick AB	Bildemateriell og skjema med beskrivelse for hydraulikk og elektrisk skjema. Installasjonskrav og brukerveiledning for betjening av hydraulisk HK-feste. (www.oilquick.com)
Volvo Maskin AS	Bildemateriell og tekniske opplysninger (www.volvo.com/dealers/no-no/Volvo/sales/)

NVFs rapporter

1/2001

Nordisk asfaltforskning åren 1998-2000
Udvalg 33 - Asfaltbelægninger

1/2002

Vägar och tunga transporter - Växelverkan
mellan väg och fordon. Seminarierapport,
15. juni 2000.

Utskott 34 - Vägkonstruktion

Utskott 54 - Fordon

1/2002.

Nordic version - Road transport informatics
terminology

Utskott 53 - Transporttelematik

2/2002

Periodisk kjøretøykontroll i Norden

Utvalg 54 – Køretøjer

3/2002

Seminarierapport Summer Maintenance -
Nordic Road Association and Baltic Road
Association, Joint Seminar April 15-16,
2002 in Linköping, Sweden.

Utskott 41 - Drift och underhåll av vägar
och gator

4/2002

Den svenska vägtransportsektorns FoU-
behov och tillgång till FoU-utförare med
tillhörande utbildningsutbud
Svenska avdelningsstyrelsen

5/2002

Förstudie om strategisk
infrastrukturplanering.

Udvalg 21 - Planlægning

1/2003

Vit bok om svart konst

Udvalg 33 – Asfaltbelægninger

1/2004

Harmonisering av vissa mått- och
viktbestämmelser för tunga fordon

Udvalg 54 - Køretøjer

2/2004

Kontroll av bremsar på tunge kjøretøy i
Norden

Utvalg 54 - Kjøretøyer, utforming og
egenskaper

3/2004

Sikkerhetskonsept 2004 for vegtunneler

Utvalg 32 - Broer og tunneler

4/2004

Equipment for Efficient Cargo Securing
and Ferry Fastening of Vehicles

Utskott 54 – Fordon

5/2004

Nordisk asfaltforskning årene 2001 - 2003

Udvalg 33 - Asfaltbelægninger

6/2004

Seminarieteman år 2000 - 2004

Udvalg 21 – Planlægning

7/2004

Samarbetsformer som främjar utveckling –
förändringar på väg.

Udvalg 31 – Vejbygning

8/2004

Beställar-/Utförarmodellen

Udvalg 21 - Planlægning

9/2004

Sikkerhet ved bruk av maskiner -
Standardisert merking og betjening for
bruk av tilleggsutstyr

Utvalg 42 - Vejarbejdsmaskiner

10/2004

Hur säkras funktionaliteten hos personbilers
säkerhetsutrustning?

Utskott 54 - Fordon

NVF rapporter 1996 – 2000

1/1996

Vasking av skilt, kantstolper og vegmerking.

Utvalg 63 - Vegmaskiner

2/1996

Oppgjørsformer for maskinleie.

Utvalg 63 - Vegmaskiner

3/1996

Fremgangsmåte for Produktutvikling/FoU - Maskin.

Utvalg 63 - Vegmaskiner

4/1996

Utpøring av salttyper forbruk i vintervedlikeholdet.

Utvalg 63 - Vegmaskiner

5/1996

Levetidskostnader - LCC Levetidsgevinster - LCP Med beregningsmodeller.

Utvalg 63 - Vegmaskiner

6/1996

Seminarrapport. Godstransport i større städer.

Ad hoc - Transport i større städer.

7/1996

Drift og vedlikehold av tunneler.

Utvalg 61 - Bruer og tunnelkonstruksjoner

8/1996

Tillståndsmätning drift och underhåll.

Utskott 41 - Drift och underhåll av vägar och gator.

9/1996

Godstransportsystemet i Norden.

Uppbyggnad, funktion och konkurrenssituation.

Utskott 21 - Planläggning av vägar och gator.

10/1996

Seminarrapport. Cykeltrafik i större städer.

Ad hoc utskott - Transport i större städer.

11/1996

Från väg till gata.

Utskott 22 - Projektering av vägar och gator.

12/1996

Seminarrapport Handlingsplaner for trafik og miljø i større byer. .

Ad hoc utvalg - Transport i større byer.

13/1996

Scenarier og strategier for internasjonal godstrafikk.

Utvalg 21 - Planlegging av veger og gater

14/1996

Vegsektoren som motor for sysselsettings- og næringsutvikling.

Utvalg 13 - Administrasjon og arbeidsorganisasjon

15/1996

Tilstandsstyrt drift og vedlikehold av veger.

Sammenligning mellom nordiske land basert på avviklede seminarer 1991-1994.

Utvalg 41 - Drift og vedlikehold av veger og gater

16/1996

Seminarrapport. Drift- och

underhållsentreprenader för vägar och gator.

Utskott 13 - Administration och arbetsorganisation

Utskott 41 - Drift och underhåll av vägar och gator

17/1996

Rekonstruktion af gader efter opgravning.

Udvalg 34 - Vejes konstruktioner

18/1996

Seminarierapport. Konsekvenser av bristande vägunderhåll.

Utskott 33 - Asfaltbeläggningar

1/1997

Vägtransporttelematik. Nordisk terminologi.

Utskott 53 - Transportinformatik

1/1998

Seminarierapport. Broseminar i Korsør august 97.

Utskott 32 - Broer og tunneler

2/1998

Upphandling av funktionella egenskaper inom beläggningsområdet - underlag för kommunala beställare.

Utskott 33 - Asfaltbeläggningar

3/1998

Tynne belegninger.

Utskott 33 - Asfaltbelegninger

4/1998

Nordisk asfaltforskning åren 1995-1997.

Utskott 33 - Asfaltbeläggningar

5/1998

Seminarium: Tunna beläggningar - kommunernas räddning?

Utskott 33 - Asfaltbeläggningar

1/1999

Strategisk miljökonsekvensbedömning i transportsektorn. Rapport fra arbeidsgruppe.

Utskott 51 - Miljö

2/1999

Forspændingssystemer i broer i Norden.

Utskott 32 - Bro- og tunnelkonstruktioner

3/1999

Telependling

Utvalg 11 - Informasjonsteknologi

"Bakom lyckta dörrar". Seminarierapport september 1999

Utskott 23 - Transport i större städer

The Tallinn Environment Seminar

10.9.1999

Seminar report

Utskott 51 - Miljö

4/1999

Utstyr for drift og vedlikehold av gang/sykkelveger. Utprøving av bæremaskin og utstyr.

Utvalg 42 - Vegarbeidsmaskiner

5/1999

Utstyr for rensk under stålrekkverk

Utvalg 42 - Vegarbeidsmaskiner

6/1999

Seminarierapport. "Går bättre miljö att köpa?" Miljökrav vid upphandlingar - hot eller möjligheter. (Rapporten trycktes med fel år, det skulle vara 6/1998)

Utskott 51 - Miljö

1/2000

Seminarierapport.

"Kompetensförsörjningen inom väg- och anläggningsområdet"

Utskott 33 - Asfaltbeläggningar

2/2000

Asfaltens gröne bok

Utskott 33 - Asfaltbeläggningar

3/2000

Bæredygtig mobilitet

Udvalg 21 - Planlægning

4/2000

Upphandlingssystem som främjar utveckling - hur får vi det?

Utskott 31 - Vägbyggnad

5/2000

Anläggningsmaskinbranschen i Norden (Med Sverige som utgångspunkt)

Utskott 42 - Vägmaskiner

6/2000

Tunge forsons mått och vikt - Regelverken i Norden och i EU

Utskott 54 - Fordons utformning och egenskaper

7/2000

Veghøvelens utnyttelse og økonomi -
Planleggingsmodell for disponering av
veghøvel

Utvalg 42 - Vegarbeidsmaskiner

8/2000

Nollvisionens muligheter
Utskott 52 - Trafiksikkerhet

9/2000

Sammenheng mellom transportmidler, nye
kollektive transportmidler.

Rapport fra seminar i København, april
1999

Utvalg 23 - Transport i større byer

10/2000

Transportinformatikk i Norden -
Statusrapport 1999.

Utskott 53 - Transportinformatikk

11/2000

Sikkerhetskonsept 2000.

Utvalg 32 - Bro- og tunnelkonstruksjoner

12/2000

Veginformasjonsystemer i Norden - status
ved slutten av 1990-årene.

Utvalg 11 - Informasjonsteknologi

13/2000

Ytbehandlingar i Norden. Hur uppnå ett
säkrare resultat med ytbehandlingar i de
Nordiske länderna.

Utskott 33 - Asfaltbeläggningar

NVF
Vejdirektoratet
Niels Juels Gade 13
Postboks 9018
DK-1022 København K
Danmark
Telefon +45 33 41 33 33 - Telefax +45 33 32 98 30
E-mail: nvf@vd.dk

NVF
c/o Vägverket
Postbox 33
FIN-00521 Helsingfors
Finland
Telefon +358 204 44 2575 - Telefax +358 204 44 2571
E-mail: par-hakan.appel@tiehallinto.fi

NVF
c/o Landsverkfrödingurin
Box 78
FO-110 Torshavn
Færøerne
Telefon +298 11 333 - Telefax +298 14 986
E-mail: lv@lv.fo

NVF
c/o Vegagerdin
Borgartun 7
IS-105 Reykjavik
Island
Telefon +354 563 1400 - Telefax +354 562 2332
E-mail: rj@vegag.is

NVF
c/o Vegdirektoratet
Postboks 8142 Dep
NO-0033 Oslo
Norge
Telefon +47 22 07 38 37 Telefax +47 22 07 37 68
E-mail: kjell.bandgren@vegvesen.no

NVF
c/o Vägverket, Butiken
SE-781 87 Borlänge
Sverige
Telefon +46 243 755 00 - Telefax +46 243 755 50
E-mail: vagverket.butiken@vv.se

**NVF-rapporterne findes hos respektive land sekretariatet.
Bestil via telefon, fax, email eller post.**