



Høgskolen i **Hedmark**

Avdeling for anvendt økologi og landbruksfag, studiested Blæstad

Nils Kristian Aker

## Bacheloroppgave

# Vurdering av systemer for merking av tilleggs- hydraulikk på traktor og redskap i landbruket.

System evaluation of additional hydraulics identification on tractors and equipment  
in agriculture.

Bachelor i landbruksteknikk

2014

Samtykker til utlån hos høgskolebiblioteket JA X NEI

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage JA X NEI

## Forord

Dette er en oppgave innen bachelor i landbruksteknikk ved Høgskolen i Hedmark studiested Blæstad. Som student og bruker av maskiner og redskaper har det vært spennende å skrive om en så enkel ting som merking som kan lette hverdagen ved kobling av redskaper som gjøres daglig. Arbeidet har vært interessant og underveis har jeg funnet ut at det er en langvarig prosess med mange omgjøringer både av oppsett, opprinnelige tanker og omskriving av tekst. Oppgaven skal jo ikke vise tegn til alle blindveier man har tatt på veien fram mot det endelige produktet. Likevel bør det altså nevnes at alle tanker og ideer ikke har blitt gjennomført eller de har blitt omgjort.

Under arbeidet er det mange som har hjulpet meg med å gjennomføre oppgaven. Jeg vil derfor rette en takk til Paal Søberg som har vært en inspirator til å jobbe med oppgaven og har hele veien vært ivrig på å få meg med i arbeidet med utvikling av koblingsplaner og har vært til stor hjelp til innhenting av informasjon om alle systemene og til forståelse av sitt system SafetyMark. Dag Jørgensen og Hans Christian Endrerud har vært mine veiledere og har hele tiden vært pådrivere for å jobbe med emnet og har også hjulpet meg med oppsett av oppgaven. Takk også til Kenth Joar Fjeldset og Gunstein Dyrdal fra A-K Maskiner som velvillig har stilt maskiner til fri disposisjon for meg. Til slutt vil jeg også takke Yngvild Storlykken som helt frivillig har lest gjennom oppgaven flere ganger og kommet med gode innspill og lest korrektur.

Blæstad, mai 2014.

---

Nils Kristian Aker

---

# Innholdsfortegnelse

## Innhold

<b>FORORD .....</b>	<b>2</b>
<b>INNHALDSFORTEGNELSE.....</b>	<b>3</b>
<b>NORSK SAMMENDRAG.....</b>	<b>5</b>
<b>ENGELSK SAMMENDRAG (ABSTRACT) .....</b>	<b>7</b>
<b>1. INNLEDNING .....</b>	<b>8</b>
1.1 INTRODUKSJON .....	8
1.2 HELSE, MILJØ OG SIKKERHET .....	9
1.2.1 <i>Helse</i> .....	10
1.2.2 <i>Miljø</i> .....	10
1.2.3 <i>Sikkerhet</i> .....	10
1.2.4 <i>Kobling av hydraulikk som ledd i HMS</i> .....	11
1.3 HYDRAULIKK .....	11
1.4 MERKEANORDNINGER .....	14
1.5 PUGH-METODEN .....	15
1.6 LITTERATURSTUDIUM.....	16
1.7 MÅL MED OPPGAVEN .....	17
1.8 BEGRENSNINGER.....	18
<b>2. MATERIALE OG METODE .....</b>	<b>19</b>
2.1 ARBEIDSPLAN .....	19
2.2 LITTERATURSØK .....	19
2.3 PRAKTISK ARBEID .....	20
2.4 KRITERIER FOR PUGH-METODE .....	21
<b>3. MERKING I PRAKSIS MED SafetyMark.....</b>	<b>23</b>

---

3.1	MERKING NEW HOLLAND T6 AUTOCOMMAND.....	24
3.2	MERKING PÖTTINGER SERVO PLOG.....	27
3.3	MERKING PÖTTINGER NOVACAT 307 SLEPESLÅMASKIN .....	28
<b>4.</b>	<b>RESULTATER .....</b>	<b>30</b>
4.1	SafetyMark .....	30
4.2	JOHN DEERE SLANGEMERKING.....	32
4.3	ÅLØ .....	33
4.4	VÄDERSTAD .....	34
4.5	KRONE .....	35
4.6	KENNFIXX .....	36
4.7	NEW HOLLAND MERKING AV HYDRAULIKKUTTAK.....	37
4.8	VURDERING AV MERKESYSTEMER.....	38
4.8.1	<i>Første seleksjon</i> .....	38
4.8.2	<i>Andre seleksjon</i> .....	39
<b>5.</b>	<b>DISKUSJON .....</b>	<b>41</b>
<b>6.</b>	<b>KONKLUSJON .....</b>	<b>44</b>
6.1	RESULTATER .....	44
6.2	VIDERE ARBEID .....	44
<b>7.</b>	<b>TABELL OG FIGURLISTE .....</b>	<b>46</b>
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFI .....</b>	<b>47</b>
<b>9.</b>	<b>VEDLEGG - SafetyMark Systembeskrivelse 2014 - V01 .....</b>	<b>48</b>

---

## Norsk sammendrag

Utviklingen av gårdene i Norge går mot større, mer spesialiserte og færre bruk, i samme takt øker størrelsen på maskiner og utstyr. Med størrelsen øker også kompleksiteten, og traktorer og redskaper trenger sjåfører som vet om alle farer som kan oppstå ved bruk. Hydraulikk på traktorer utvikler seg stadig og kobling av hydraulikk mellom traktor og redskap viser seg å være tidkrevende og belastende for brukere for å koble riktig funksjon til riktig betjeningspak inne i traktoren. Helse, miljø og sikkerhet er også en viktig del av kobling mellom traktor og redskaper for å unngå skader på maskiner og personer. Løsningen når det er mange hydraulikkslanger er å merke traktor, redskap eller begge deler for lett å se hva som skal kobles hvor. På bakgrunn av dette ønsket jeg å skrive en oppgave hvor målet var å kartlegge og vurdere merkesystemer for tilleggshydraulikk med fokus på synlighet, varighet og forståelighet.

Flere systemer for merking har kommet opp gjennom litteraturstudiet og alle systemene er kartlagt og vurdert med Pugh-metoden. Når systemene er valgt ut er det kun sett på landbruksmaskiner som brukes i Norge i dag.

Gjennom litteraturstudiet har det kommet fram sju systemer. SafetyMark, som har standardisert alle funksjoner for å kunne merke alle redskaper likt. Kennfixx merker slanger med fargede aluminiums-hylser som merkes med + eller - for primær- og sekundærtrykk. De leverer også fargede aluminiums ringer for å kunne koble de sammen. John Deere slangemerking fester slangepar fysisk sammen med gummiklosser og strips. Ålö leverer merking for sine frontlastere med ID-ringer av plast med fargene grønn, blå, gul og rød. Väderstad leverer sine redskaper med plastringer på slangene med like farger på slangepar og + og - for primær- og sekundærtrykk. Krone leverer redskaper med koblingsplan og klaver som merker slangene med farger og tall. New Holland merker alle sine traktorer med farger og tall på hydraulikkuttakene med symboler for primær- og sekundærtrykk.

Systemene er vurdert på grunnlag av synlighet, varighet, forståelighet og kobling mot andre redskaper/traktorer. Kriteriene har ulik vektning og ut fra poengene som er satt kom SafetyMark og Kennfixx best ut. Disse systemene ble tatt med til en andre seleksjon hvor det er sett på kostnad, resirkulering og kjemikaliemotstand. Her kom SafetyMark best ut.

Av disse resultatene kan det også konkluderes med at systemer som merker både traktor og redskaper er mest oversiktlig og enklest å forstå og bruke.

---

## Engelsk sammendrag (abstract)

The development of farms in Norway are moving towards larger, more specialized and fewer units, at the same time the size of machines and equipment increases. With increased size, handling the hydraulics is getting more complex and tractors and equipment need drivers who know about any danger that may occur during use. Hydraulics on tractors evolves constantly and coupling of hydraulics between tractor and equipment proves to be time consuming and burdensome for users to connect the right hydraulic hose to the corresponding control lever. Health and safety is also an important part of the coupling, to avoid damage to both equipment and people. The solution when there are many hydraulic hoses can be labeling tractor, equipment, or both, for easier connection. Based on this I wanted to write a thesis to identify and evaluate marking systems for additional hydraulics with a focus on visibility, duration and understanding

During the research several systems for labeling hydraulics has come up and all systems are surveyed and evaluated with the Pugh-method. In this bachelor's thesis, we have only evaluated the systems in use in Norwegian agriculture.

The systems evaluated are SafetyMark, with a standardization of functions to label equipment and get correct connection every time. Kennfixx labels hoses with colored aluminum cylinders marked with + and - for primarily and secondary pressure. They also supply colored aluminum rings. John Deere attaches two hoses together with a rubber brick with marks on. Ålö label their hydraulic hoses with plastic ID-rings with the colors green, blue, yellow and red. Väderstad label hydraulic hoses with plastic rings with similar colors for hoses that is a couple and signs for + and -. Krone labels hoses with plastic marks with colors and numbers. New Holland labels the hydraulic outlets with roman numerals, colors and symbols for primary- and secondary pressure.

The systems are evaluated based on visibility, duration and coupling between tractor and equipment. The criteria are weighted, and from the points in the test, SafetyMark: and Kennfixx got the highest rate. They were brought to a second test where they were given scores based on cost, recycling and chemical resistance. SafetyMark got a higher score and the conclusion from this can be that systems with equal labeling on both tractor and equipment are easier to use and understand.

# 1. Innledning

## 1.1 Introduksjon

Traktorer og redskaper har blitt brukt til ulikt arbeid på gårdene opp gjennom årene. Traktoren, sammen med ulike redskaper, har lettet arbeidet til bonden betraktelig. Den lettere hverdagen har gjort at arbeidet blir gjort mer effektivt med et mindre mannskap, og danner grunnlaget for at det profesjonelle landbruket drevet i dag kan drives. Helt siden 2. verdenskrig har utviklingen gått mot større og mer spesialiserte bruk (Knutsen, 2011). Fordi utviklingen går mot større og færre bruk med færre ansatte, krever maskiner og redskaper høy kapasitet for at arbeidet blir gjort til riktig tid (Knutsen, 2011). Ved økning av størrelsen har kompleksiteten økt på traktor og redskaper. Dette stiller høyere krav til brukeren, som må ha kunnskap om hvordan alle traktorer og redskaper fungerer, hvilken jobb det gjør og hvilke farer som kan oppstå.

Kobling mellom traktor og redskap blir gjort flere ganger daglig ved aktivt bruk. Det er derfor utviklet hurtigkoblinger som gjør dette arbeidet enklere, raskere og sikrere. Noen koblinger tillater også at brukeren slipper å gå ut av traktoren, men det forutsetter koblinger som passer sammen. Hurtigkoblinger som gjør det enkelt å feste redskapet til trekkarmene bak og frontlasteren foran er HVM- og triangelkoblinger, men ulike hurtigkoblinger passer ikke sammen. Det samme gjelder trekkroken og landbruksdraget til hengere. Innen hydraulikkobling er det også utviklet hurtigkoblinger for raskere tilkobling av redskaper. Disse hurtigkoblingene brukes mye i landbruket og kalles "landbrukskoblinger". Disse er etter mål fra ISO-standard 7241, serie A for vanlige arbeidstrykk og små oljeleveranser (Bøe, 2005). Dette gjør arbeidet mye enklere enn om det var gjengede koblinger som må skrues fast til traktoren, slik det i noen tilfeller var før i tiden. Problemet med hurtigkoblinger ligger i at det kan være vanskelig å finne riktig plass til hurtigkoblingen, for betjening av riktig spak, når det som regel er fire doble uttak på vanlige landbrukstraktorer. Det er ønskelig med en tilkobling som tillater at de mest brukte funksjoner sitter på lett tilgjengelige spaker. Derfor vil brukeren prøve seg fram til riktig spak betjener riktig funksjon. Med fire dobbeltvirkende hydraulikkuttak gir det åtte muligheter hvis man skal koble en løs hydraulisk slange. Når slangene blir flere øker mulighetene for tilkobling

eksponentielt og sjansen for betjening av uønsket funksjon øker. Det betyr at man må prøve seg fram til hvilken spak man skal bruke hvis man ikke er kjent med traktoren og funksjonene til redskapet. Å prøve seg fram innebærer å gå ut og inn av traktoren flere ganger, noe som tar både tid og kan være belastende for brukeren. Det vil heller ikke sikre lik tilkobling hver gang man kobler redskapet til traktor. Det er viktig at hydraulikkoblinger kobles riktig og likt hver gang fordi feilkoblinger kan medføre store skader og driftsstopp på maskiner (Søberg & Bårdseth, 2004).

Brukere av redskaper venner seg fort til hvor funksjoner betjenes og gamle vaner er vanskelig å legge av seg. Løsningen for mange har vært å merke hydraulikkslanger med strips eller tau med ulike farger og antall. Traktor- og redskapsprodusenter har derimot begynt å merke sine produkter før salg for å kunne kjenne igjen primærtrykk og sekundærtrykk. Noen har i tillegg merkesystemer i fritt salg som kan monteres av brukeren eller forhandler. Merkingen varierer noe, men de kan ha nummerert de doble uttakene med tall, symboler og/eller farger for å forenkle arbeidet med kobling mellom traktor og redskap. Dette gjør at man bare ved å se på hydraulikkslangene og traktoren kan se hvilken funksjon som betjenes og hvilken spak som skal brukes til den enkelte funksjon hvis det er lik merking på betjeningsspaker inne i traktoren.

## 1.2 Helse, miljø og sikkerhet

Helse, miljø og sikkerhet (HMS) er et område som blir mer og mer aktuelt i dagens samfunn. Bonden har mye han skal ta seg av, enten han er heltids- eller deltidsbonde. Noen har derfor innleid arbeidshjelp. Den innleide arbeidshjelpen står for 25% av alle ulykkene som rammer andre enn bonden i landbruket (Storstad, Holte, & Aas, 2013). Samtidig registreres det flere hundre ulykker hvert år, hvorav 10-15 er fatale (Løwe, 2004). For å unngå de mange ulykkene tar Kvalitetssystem i landbruket (KSL) for seg sikring av kvalitet og trygghet for bonden og forbrukere (Matmerk, s.a.). I tillegg tar de også for seg helse, miljø og sikkerhetsarbeid. KSL-standardene for maskiner og redskap tar utgangspunkt i arbeidsmiljøloven (2005), forskrift om utførelse av arbeid (2011) og forskrift om traktorer (1977).

### **1.2.1 Helse**

Ved kobling forutsettes bruk av aktuelt verneutstyr for å unngå skader. Dette være seg hansker og klær som hindrer oljen fra å komme i hudkontakt. Det er også viktig at systemene er frie for trykk for å unngå at det skal komme en oljesprut som treffer brukeren.

Ved kjøring av ulike redskaper er det ofte noen funksjoner som brukes mer enn andre. Ved kjøring av vendepløg vil vending foregå på hver vendeteig. Dette medfører at spaken som betjener funksjonen inne i traktoren bør sitte på et lett tilgjengelig sted som gir brukeren en så normal stilling som mulig og gir god ergonomi. Det vil føre til at brukeren ikke sliter seg unødvendig ut eller pådrar seg belastningsskader.

### **1.2.2 Miljø**

Kobling av hydraulikkslanger vil alltid føre til litt søl av olje. Når hurtigkoblingene tas ut vil hannkoblingen være dekket med olje og i noen tilfeller kommer det en liten sprut med olje fra hunnkoblingen i det hannkoblingen rykkes ut. Dette fører til oljesøl som renner ut i naturen eller tørkes opp av brukeren. Noen traktorer har beholdere som skal samle opp denne resten, men vil ikke klare å ta vare på alt (Bøe, 2005). Ved at man må prøve seg fram mange ganger for å få riktig spak til riktig funksjon vil dette føre til mye søl. Hyppig ut- og innkobling fører til at mer forurensninger som støv og skitt fester seg til koblingene. Dette kan føre til at noe kan følge med inn i systemet. Å tørke av koblingene med ei fille er viktig for at så lite forurensninger som mulig finner veien inn i systemet. Utskifting av filtre skal hindre at forurensningene skal gjøre skade på komponentene, men vil ikke kunne rense ut alt. Hydraulikkkomponentene opererer med fine toleranser og er skjøre og tåler ikke for mye forurensninger (Bøe, 2005). Hvis det blir mye skitt i systemet kan det føre til økt hyppighet av utskifting av komponenter. Hydraulikksystemene er komplekse og det koster mye penger å bytte ut deler.

### **1.2.3 Sikkerhet**

Merking av hydraulikk skal sikre at brukeren kobler til redskapet likt hver gang. Det vil føre til at han alltid er kjent med hvilken funksjon som betjenes med hvilken spak. Ved arbeid utenfor traktoren kan folk komme i klem mellom traktor og redskap eller lignende. Hvis brukeren da skulle betjene redskapen feil vil dette kunne skade personen som står utenfor

---

redskapet. Dette gjelder også hvis funksjoner skal betjenes innendørs og det er fare for å treffe vegger eller tak.

### 1.2.4 Kobling av hydraulikk som ledd i HMS

Et viktig formål med merking av hydraulikk er helse, miljø og sikkerhet. Jan Elgvang, fagsjef rådgiving ved Landbrukets HMS-tjeneste sier at dette området ikke har fått noen stor plass i dokumentert opplæring (personlig kommunikasjon, 18. desember 2013). Kobling av redskaper på traktor er et prioritert område i HMS-tjenestens dokumenterte opplæring i bruksforskriften. Kobling av hydraulikk vil derfor falle inn under denne posten. *Forskrift om traktorer* (1977) sier at det skal være symboler som angir betjeningsorganets funksjon og stillinger på eller ved betjeningsorganet, hvor det er nødvendig for å forebygge feilbetjening. Hydraulikkobling vil komme inn under disse områdene. Selv om området ikke har noen stor plass i dokumentert opplæring ser de derimot positivt på merking av hydraulikk som et tiltak for sikrere kobling av redskaper mellom traktor og redskaper.

## 1.3 Hydraulikk

Det greske ordet "hydro" betyr vann og har gitt navn til det vi omtaler som hydraulikk (Bosch, 1999). Et hydraulisk system består av ulike komponenter for å pumpe og styre en oljestrøm. Hydraulikk blir brukt både i mobile og stasjonære maskiner. Kjøretøy utstyres med hydraulikk til styring, framdrift eller drift av eksterne redskaper. Stasjonære maskiner bruker hydraulikk til blant annet innspenning av verktøy, styring av matehastighet og bevegelse av skjæreverktøy. Hydraulikk gjør det mulig å presisjonsstyre store trykkrefter som gir det en fordel mot andre systemer som for eksempel luft.

Hydraulikkssystemene består av mange komponenter som settes sammen til et system. Systemene kan være enkle, som på en enkel hydraulisk jekk, eller avanserte som i et system med Load Sensing (LS) som leverer olje bare når det trengs. Mange forbinder hydraulikk på traktorer kun med trepunktsløftet og reguleringen, men hydraulikk brukes i mange andre sammenhenger på traktoren (Bøe, 2005). Hydraulikk brukes blant annet til å styre framhjulene, betjene og drive funksjoner hos redskapene og til å betjene bremses, drivverk og koblinger inne i traktoren. Hydraulikken er det området hvor det har vært størst utvikling de siste årene (Bøe, 2005).

I hydraulikksystemene brukes mange hydraulikkomponenter og de mest brukte komponentene er som følger;

Sylindere omformer hydraulisk energi til mekanisk energi i form av en lineær bevegelse ved at hydraulisk olje ledes inn mot et stempel (Bosch, 1999). Stempelet kan være enkeltvirkende eller dobbeltvirkende. Oljen ledes fra ei pumpe som drar oljen inn fra tank og driver den til pumpas utløp. Deretter går den til tank eller til en arbeidsutrustning. Det bygges opp et trykk og trykket fra pumpa vil overvinne trykket fra for eksempel en sylinder som skal løfte en last. Pumpa kan også drive en hydraulisk motor som gjør hydraulisk energi om til mekanisk energi i en roterende bevegelse. Turtallet til hydrauliske motorer avhenger av volumstrømmen, men dreiemomentet avhenger av arbeidstrykket fra oljen.

Ulike ventiler har forskjellige funksjoner i systemet. Retningsventiler styrer oljen mellom ulike deler i det hydrauliske systemet. Det kan være sammenkopling, frakopling eller endring av flytretning. Trykkventiler begrenser trykket i systemet og beskytter dermed komponenter mot for stor belastning. Volumstrømsventiler styrer hastigheten til hydrauliske sylindere og motorer ved å variere strupetverrsnittet som endrer volumstrømmen gjennom tverrsnittet. Overskytende olje ledes gjennom en trykkbegrensningsventil til tank. Tilbakeslagsventiler stenger oljestrømmen i en retning og åpner uhindret for strømmen den andre retningen. For å lagre den allerede opparbeidede energien brukes akkumulatorer for å sende den tilbake til systemet ved behov. Akkumulatorer kan også brukes for å få en dempende funksjon på blant annet frontlasteren.

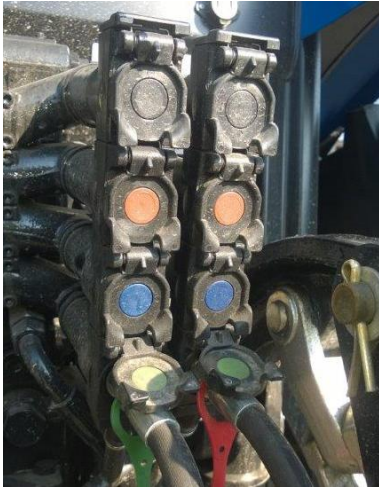
Oljetanken lagrer oljen, avkjøler oljen, utskiller luft, tar imot forurensninger, separerer kondensvann og kan inneholde plassering for pumpe, drivmotor og ventiler. Den hydrauliske væsken skal kunne overføre hydraulisk effekt, smøre bevegelige deler, fjerne forurensninger og avlede varmetap. I landbruket er det oftest brukt væsker basert på mineralolje. Oljen brukes fordi den nesten ikke kan komprimeres og væsken fyller det rommet den har til disposisjon (Mangerud & Vie, 1987). I tanken og i oljen generelt kan det oppstå urenheter. Filtre tar imot forurensninger og faste partikler slik at det ikke kommer inn i de små åpningene under store trykk og dermed ødelegge de hydrauliske komponentene. De ulike tilsetningene i oljen hindrer slitasje og korrosjon.

For tykk eller for tynn væske vil skade hydraulikkomponenter og det er derfor viktig å holde temperaturen på oljen innenfor visse grenser. Derfor er det nødvendig med oppvarming eller avkjøling av oljen. Oljen vil varmes opp av friksjon og trykk, men dette er ofte ikke nok til å begynne med. Oppvarming skjer da som regel med elektriske varmeelementer før pumpa settes i drift. Kjøling av oljen kan være nødvendig hvis kjølekapasiteten i ledninger og tank ikke er stor nok og det brukes både vannkjølere og luftkjølere.

Forbindelsen mellom de ulike komponentene skjer med rørledninger, slanger og kanaler i monteringsplater. Friksjonstapene kan reduseres ved at strømningshastigheten holdes innenfor visse grenser. Rørtverrsnittet må derfor velges ut fra indre diameter og hastighet i røret/slangen. Det er ønskelig med lineær strømming i ledningene fordi det gir mindre motstand enn en turbulent strømming og man ønsker derfor så lite bøyninger og gjenger i koblinger som mulig. Rørforbindelser kan utføres på ulike måter med gjengede koblinger som gir tette koblinger uten turbulens. Ved behov for rask kobling og oppsett av visse enheter og sammenstillinger brukes hurtigkoblinger basert på ISO-standard 7241, serie A, som vist på bilde 1, som er en vanlig "landbrukskobling" med vanlige arbeidstrykk og små oljeleveranser (Bøe, 2005). Hurtigkoblingen består av ei presshylse som presses på den svarte hydraulikkslangen og en ISO-kobling som skrues på presshylsen. Hele koblingen presses inn i ventilblokk og er da klar til bruk. For å koble fra, dras koblingen ut når systemet er uten trykk. Hurtigkoblingene tillater brukeren å sette en handel og en hundel av hurtigkoblingen sammen uten å måtte skru de sammen. Hurtigkoblingene på traktoren er samlet i en ventilblokk hvor de doble uttakene enten ligger ved siden av hverandre eller over hverandre som i bilde 2.



*Bilde 1. Hurtigkobling, av Paal Søberg, 2014.*



*Bilde 2. Ventilblokk, av Paal Søberg, 2014.*

Ulike produsenter kan også ha primærtrykket, betjent ved å dra spaken mot føreren, og sekundærtrykket, som er det uttaket som gir olje når spaken i hytta skyves fra føreren, ulikt plassert. Hurtigkoblingen på hydraulikkslangen består av en presshylse som presses på hydraulikkslangen og handdelen av koblingen som skrues på presshylsen, hunddelen av koblingen er i de fleste tilfeller festet til traktor.

## 1.4 Merkeanordninger

For å kunne merke hydraulikkslanger, hydraulikkuttak og betjeningspaker for hydraulikk inne i hytta for enklere og raskere betjening blir mange metoder brukt. En mye brukt metode for å merke hydraulikkslanger er å merke de med strips som har farger og tegn. En annen måte er å feste aluminiumshylser mellom hurtigkoblingsnippelen og presshylsen. Det er også mulig å bruke krympehylser som krympes rundt slangen med varme.

Bak traktoren bruker de fleste klistrelapper som kan ses når man står bak traktoren for å koble på redskapet. Klistrelappene kan også kalles dekalere. Det er også mulig å sette på fargede ringer med tegn rundt hydraulikkuttaket eller klistrelapper på støvdeksel. Inne i traktoren brukes bare klistrelapper eller fargede spaker fra leverandøren.

---

## 1.5 Pugh-metoden

Pugh metoden er et verktøy for å fatte en beslutning når det skal velges mellom ulike produkter. Metoden brukes særlig når det er lite eller ingen objektive data for å ta en beslutning og brukes for å kunne sammenligne produkter på en logisk måte med på forhånd fastsatte kriterier (Cervone, 2009). Fordi den ikke inneholder kompliserte matematiske formler, er den mye brukt. Ved valg av egenskaper og design for produkter, eller valg av merkesystemer kan det brukes for å finne det antatt beste valget.

Ved bruk av Pugh-metoden må man gjennom sju steg;

1. Velge kriterier for sammenligning. Kriteriene blir ofte satt opp på grunnlag av alle valgene som kan tas. Hvis et produkt har en god egenskap vil dette kriteriet gjerne bli tatt med. Hvis produktene er prøvd ut av brukere vil innspill fra disse gjerne bli tatt opp som grunnlag for valget.
2. Velge faktorer som skal sammenlignes. Faktorene i matrisen er de ulike produktene eller tjenestene som skal vurderes opp mot hverandre.
3. Lage matrisen. Når alle faktorer og kriterier er satt opp kan matrisen tegnes opp med kriterier på en side og faktorer på en annen ende. Faktorer settes gjerne opp på y-aksen og kriterier på x-aksen. I tillegg kommer en rad for vektpoeng for kriteriene og en kolonne for de totale poengene. Ved mange kriterier kan oppsettet være motsatt.
4. Sette opp vektall for kriterier. Ved å sette vektpoeng vil noen kriterier være viktigere enn andre. Derfor vil for eksempel funksjon komme foran utseende for noen produkter.
5. Definere middelscore. Neste steg er å sette en middelscore for sammenligning. I en produktutviklingsprosess kan dette være standarden for et allerede eksisterende produkt. Poengene settes på flere måter som kan være fra 1-10, 1-5 eller -1+1. Det blir ofte brukt poengscore som tillater en middelscore fordi det er ønskelig med en middellinje ved middels score.
6. Generere poeng. Poeng settes av den som utarbeider tabellen.
7. Regne ut kriteriepoeng. For å fullføre rangeringen vil poengene over og under middellinjen legges sammen til total for tall under middellinjen og total for tallene over middellinjen. Totalpoengene legges sammen og vektallenes total legges sammen. Totalscoren fås ved å legge sammen scoren av tallene under middellinjen

og over middellinjen. Vekttallscoren er poeng den har fått, multiplisert med vektallet. Hvis det er flere personer som setter opp sin vurdering legges alle tall sammen til et gjennomsnitt og dette brukes til vurderingen.

## 1.6 Litteraturstudium

Oppgaven er et litteraturstudium som er en granskning og tolkning av litteratur som er dekkende om et bestemt tema eller et bestemt område (Aveyard, 2010). Litteraturstudier tar ikke for seg noen empiriske resultater fra spørreundersøkelser eller forsøk. I litteraturstudier er det viktig med gode referanser som handler om temaet og kan gi informasjon som kan svare på problemstillingen i oppgaven. Før skrivingen starter er det viktig å lese seg opp på aktuell litteratur som kan være med å forme problemstillingen og danne grunnlag for målene med oppgaven. Oppgaven skal begrunnes faglig, men forfatteren har gjerne også egne interesser som bakgrunn for å skrive oppgaven.

## 1.7 Mål med oppgaven

Det overordnede hovedmålet med denne oppgaven er å kartlegge og vurdere hvilke systemer som finnes for merking av hydraulikk på landbruksmaskiner og traktorer i dag. I denne oppgaven er det også viktig å oppnå et godt skriftlig resultat slik at utenforstående personer kan få en oppfattelse av hva forfatteren mener med oppgaven. Man ønsker å bli kjent med et merkesystem for å gå gjennom hele prosessen med merking i praksis fra planlegging til ferdig merket traktor og redskap og vurdere systemene mot hverandre ved hjelp av Pugh-metoden. Hypotesen er at brukere som ønsker å bruke merkesystemer har mange systemer å velge mellom og selv kan velge utseende og funksjon.

Problemstillingen kan da sammenfattes til: Kartlegge og vurdere merkesystemer for tilleggshydraulikk med fokus på synlighet, varighet og forståelighet.

## 1.8 Begrensninger

I landbruket blir det brukt mange ulike maskiner med hydraulikk. I denne oppgaven blir bare systemer med merking av hydraulikkuttak på traktor og hydraulikkslanger for tilleggshydraulikk på landbrukstraktor og landbruksredskaper omtalt. I dag er det også vanlig fra produsentene av frontlastere å levere sine produkter med ferdig fikserte hydraulikkslanger som festes raskt med en lås. Dette tas ikke med i oppgaven fordi det bare ved løse hydraulikkslanger er nødvendig med merking. Landbrukstraktorer blir brukt i gårdsskogbruk og merkesystemene kan brukes på samme måte, men ingen av de aktuelle redskapene blir tatt opp i denne oppgaven. Egen merking kan variere veldig og vil i stor grad være forskjellige og hvert system har sin egen funksjon eller utseende. I mange tilfeller kan de være vanskelige for andre enn brukeren selv å forstå og vil ikke bli tatt med i oppgaven.

Jeg har forsøkt å innhente informasjon av rapporter om merking av tilleggshydraulikk med hjelp av bibliotekets ansatte på Blæstad. Dette har ikke gitt resultater da forskningen på området er mangelfull.

## 2. Materiale og metode

### 2.1 Arbeidsplan

Bilde 3 viser at arbeidet med valg av oppgave begynte allerede i mai 2013 hvor tanken var å skrive om merking av tilleggshydraulikk med SafetyMark-systemet. I juni avtalte vi et møte med Paal Søberg for å prate om en eventuell oppgave om SafetyMark. På møtet gikk vi gjennom tankegangen bak systemet og gikk over eldre merking gjort på skolen, i tillegg til å merke flere traktorer som en introduksjon av systemet. Etter å ha jobbet en stund og flere måter å merke hydraulikk hadde kommet opp gjennom forberedelser og research, kom tanken på å skrive om flere systemer og vurdere dem mot hverandre. Problemstillingen ble da gjort klar mot slutten av 2013.

Bilde 3. Arbeidsplan

Gjøremål	2013								2014					
	mai	jun	jul	aug	sept	okt	nov	des	jan	feb	mar	apr	mai	jun
1	Forberedelse og research													
2									Skriving av oppgave					
3									Problemstilling					
4									Ferdigstilling oppgave					
5	Merking								Merking					
6									Presentasjon					
7									Innlevering					

SafetyMark er brukt for å kunne se hvordan merkeprosessen kan foregå ved at A-K maskiner har stilt traktorer og redskaper til fri disposisjon for merking. Denne delen ble gjennomgått i mars med møter med Gunstein Dyrdal, Paal Søberg og Dag Jørgensen hvor vi gikk gjennom alle funksjoner som kunne brukes på traktoren og kartla hva som skulle merkes og hvordan. Senere ble merkingen gjennomført som planlagt med fullstendig merking av traktorer og redskaper. Skrivningen har gått parallelt arbeidet siden oktober i 2013. I mai var det presentasjon av oppgaven for hele skolen og arbeidet med ferdigstilling av oppgaven begynte etter denne presentasjonen. Innlevering av ferdig oppgave var 2. juni 2014.

### 2.2 Litteratursøk

Innhenting av informasjon om emnet ble gjort ved litteratursøk og praktiske utferder til maskinforhandler for merking av traktorer og redskap i praksis. Litteratursøket ble

hovedsakelig gjort via internett for å se på hvordan merkesystemene ser ut og fungerer. Fordi det ikke var mulig å finne informasjon om alle systemene er det gått gjennom bilder som viser hvordan merkingen er gjort. Ulike redskapsimportører som selger redskap med medfølgende merkesystemer eller merkesystemer i fritt salg ble oppsøkt for å høre om både utseende, materiale og hvordan systemet fungerer. I tillegg var grunnleggeren av merkesystemet SafetyMark, Paal Søberg, med på utferder i forbindelse med merking av traktorer og redskaper og hjalp til med forståelse av tankegangen rundt systemene. Rapporter om merkesystemer, ulykker og metoder for testing er lett opp på internett og skrevet ut for å kunne gjennomgås.

## 2.3 Praktisk arbeid

Når det gjelder praktisk arbeid har jeg tatt for meg systemet SafetyMark for å se på hvordan arbeidet fra planlegging fram til ferdig merking kan foregå. Grunnen til at jeg valgte dette systemet er at tanken til å begynne med var å skrive kun om dette systemet. Jeg hadde derfor mye informasjon om systemet og kunne bruke Paal Søberg til å hjelpe meg med merking og forståelse. Dette ble gjort i samarbeid med produktsjef for New Holland, Gunstein Dyrdal og Kenth Joar Fjeldseth, høgskolelærer Dag Jørgensen og SafetyMark grunnlegger Paal Søberg hos A-K Maskiner på Kløfta og på Rudshøgda. Gjennom møter hvor alle var tilstede gikk vi nøye gjennom alle funksjoner som kan betjenes fra hytta og ble enige om hvordan alle funksjoner skulle merkes både innvendig og utvendig. Møtet var nyttig fordi Gunstein hadde mye informasjon om alle funksjoner i traktoren og kunne si noe om elektronisk bytte mellom spaker. Merkingen ble gjennomført på en New Holland T6 AutoCommand traktor, Pöttinger NovaCat 307 slepeslåmaskin og Pöttinger Servo 35 plog utlånt fra A-K Maskiner. På traktoren ble dekalsett 2C002554 fra SafetyMark brukt fordi dette passet traktoren og hadde alle nødvendige merker tilgjengelig. Til redskaper ble det brukt koblingsplaner til det aktuelle redskap og krympehylser til merking av slanger. Alt av dekalser, krympehylser og utstyr til merking ble holdt av Paal Søberg.

---

## 2.4 Kriterier for Pugh-metode

Pugh-metoden blir satt opp etter punktene om metoden i kapittel 2.4. I Pugh-matrisen blir merkesystemene fra SafetyMark, John Deere, Kennfixx, Ålö, Väderstad, Krone og New Holland vurdert. På grunnlag av det som kom frem under undersøkelsen av systemene, blir poengsum for merkesystemene satt opp. Systemene blir scoret ut fra ulike kriterier som man mener er viktig for å si noe om et system er bedre eller dårligere enn et annet. De ulike kriteriene har ulik vektning som gjør at noen kriterier er høyere vektet og har større betydning for at merkingen er bra. I denne oppgaven blir kriteriene vektet fra 1 til 4, hvor 1 er lite viktig og 4 er svært viktig for at merkingen skal fungere godt som et hjelpemiddel for sikrere og raskere kobling av tilleggshydraulikk. Synlighet er vektet med 3 fordi det er viktig for brukeren å kunne se merkingen under kobling av hydraulikk. Varighet er vektet med 2 fordi det ikke er like viktig for brukeren at merkingen skal vare lenge, men det er viktig at den tåler noe slitasje. Forståelighet er vektet med 4 fordi det er svært viktig at brukeren lett forstår hvordan merkingen skal være. Kobling mot andre redskaper er merket med 2 fordi det er viktig at koblingen mellom ulike merkesystemer er lett å forstå, men ikke veldig viktig for at merkingen skal fungere.

Det blir brukt en rangering fra -3 - +3 hvor -3 er svært dårlig og +3 er svært godt. Score -3 vil si at merkingen er uforståelig og vanskelig å forstå. Score +3 vil si at merkingen gjør det vanskelig å koble feil og det sier seg selv hvordan slangene skal kobles. Score 0 tilsvarer et middelmål som er helt enkel merking på enten traktor eller redskap. Kriteriene er som følger;

- Synlighet
  - Hvor synlig er merkingen i dårlig lys, og ved mye smuss?
  - Er merkingen stor nok?
  - Har merkingen sterke, synlige farger og symboler?
- Varighet
  - Hvor bestandig er merkingen mot slitasje fra behandling og lys?
  - Hvor godt synes den etter slitasje?
  - Er merkingen i veien for kobling?
  - Vil merkingen flytte seg eller ødelegges ved kobling?
  - Er merkingen på en hensiktsmessig plass når slangene er tilkoblet?
- Forståelighet
  - Hvor forståelig systemet er for enhver bruker.
  - Er merkingen på et forståelig språk?
- Kobling mot andre traktorer eller redskap

- Hvor enkelt er det å forstå merking opp mot merking på traktor eller redskap?
- Skiller merkingen seg mye fra andre systemer som kan gjøre det vanskelig å koble de sammen?

Det er ønskelig å vurdere de systemene som viste seg å være best egnet med de ovenfor nevnte kriteriene, med flere kriterier, for å få et bredere grunnlag å skille de to metodene på. Det ble foretatt en finvurdering av de to systemene med høyest vekttallscore, med følgende kriterier:

- Kostnad
  - Kostnad for merking
- Resirkulering
  - Produktene bør kunne resirkuleres etter bruk.
- Kjemikaliemotstand
  - Tåler merkingen kjemikalier

### 3. Merking i praksis med SafetyMark

Proessen med merking begynner med å finne og gjennomgå alle hydrauliske funksjoner som skal merkes. SafetyMark har ferdige pakker med dekaleringer til mange traktormerker. Dette gjør at man lett finner fram til riktig pakke til egen traktor. Merkingen skal helst være på et lett synlig sted som ikke kommer i konflikt med original merking. Bak på traktoren er innsiden av hjulskjermen et godt sted som er lett synlig. Helst skal merkene settes på en metallflate, men plastikk går også greit. Inne i hytta festes klistrelappene på eller ved siden av spaker/knapper. Alle overflater gjøres rene med industrirens eller lignende og tørkes med en klut. Dette sikrer godt og varig feste.

For merking av hydraulikkslanger må man også få oversikt over hvilke funksjoner som finnes. Ved å bruke utarbeidet koblingsplan til det aktuelle redskapet gjøres jobben med å få oversikt over alle funksjoner lett. For å finne alle funksjoner kan det være nødvendig å dra slanger ut av strømper for å finne hvilken funksjon de betjener. Når man har funnet hvilken funksjon som betjenes og vet hva de skal merkes med kan man sette krympehylsene rundt hydraulikkslangene for å varme de opp slik at krympehylsene krymper og setter seg fast rundt hydraulikkslangen som vist på bilde 4.



Bilde 4. Oppvarming av krympehylser med varmepistol, av Paal Sjøberg, 2014.

En hovedregel bør være at hylsene skal være minst 10 cm fra presshylsen for å slippe å varme opp den og for at man ikke skal behandle krympehylsa for hardt slik at den vil løsne. Ved kobling er det vanlig å holde rundt presshylsen for å få godt tak når man dytter inn og drar ut hurtigkoblingen. Etter oppvarming trenger krympehylsene tid til herding, de skal derfor ikke tas på eller komme i kontakt med andre fremmedlegemer før det er herdet skikkelig etter en måned.

### 3.1 Merking New Holland T6 AutoCommand

Til merking av traktor benyttes dekalsett 2C002554, som er et sett som passer til blant annet denne traktoren og har alle nødvendige merker til merking både inne i hytta og ute for hydraulikkuttakene.



*Bilde 5. Dekal montert på traktor, av Paal Sjøberg, 2014.*

Fire dobbeltvirkende hydraulikkuttak bak merkes med rødt, for primærtrykk til venstre og blått, for sekundærtrykk til høyre. Uttak nummer en er det nederste uttaket og det øverste er uttak nummer fire. Bilde 4 viser hvordan ventilblokken merkes med en dekal festet på skjermen som skal forestille ventilblokken og som er lett synlig ved kobling. Uttaket for tilhengerbrems befinner seg ikke sammen med ventilblokken, men merkes under de andre

hydraulikkuttakene med rødt "tilhengerbremsmerke", fri retur merkes med grønt fri returmerke.

Inne i hytta merkes spakene med samme farge og nummer som uttaket de betjener. Det betyr at primærtrykk på spak nummer en betjener primærtrykk på uttak nummer en bak på traktoren.



*Bilde 6. Dekal for spaker, av Paal Søberg, 2014.*

Dekalen på bilde 6 viser funksjonene som betjenes ved bruk av hydraulikkspak inne i hytta på bilde 7. Rødt markerer primærtrykk som skjer ved å dra spaken bakover, svart nøytral, blå markerer sekundærtrykk som skjer ved å dytte spaken forover og grønt markerer flytfunksjonen som skjer ved å dytte spaken helt fram over et hakk slik at den står i hakket av seg selv.



*Bilde 7. Hydraulikkspaker, av Paal Sjøberg, 2014.*

Spakene har fire stillinger: flyt, senk, nøytral og løft. Løft merkes rød, nøytral merkes N, senk merkes blå, flyt merkes grønn. Dekalet festes på en synlig plass som på bilde 5. Nummer en til venstre i stigende rekkefølge mot høyre som vist på bilde 6.

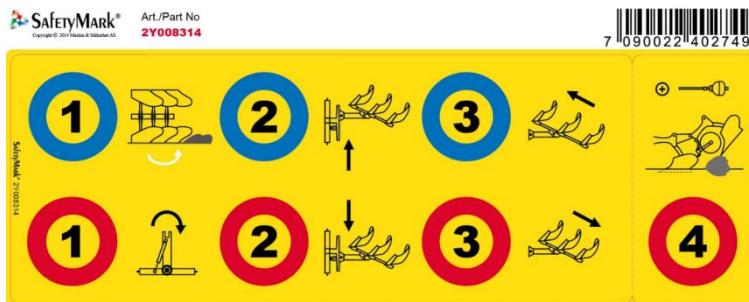
Det kan veksles mellom bruk bak og foran på joysticken ved å trykke på en knapp på Autocommand-armlenet. Joysticken kan bare betjene uttak en og to. Ved å dra spaken bakover og forover benyttes uttak en og ved å skyve spaken til sidene benyttes uttak to. Ved bruk foran løftes laster eller fronthydraulikk ved å dra spaken bakover og senkes ved å skyve den forover. Flyt finnes på sekundærtrykket og aktiveres ved å skyve spaken helt fram samtidig som knapp på høyresiden av armlenet trykkes inn. Tilting av frontlasteren skjer ved å skyve spaken til sidene. Tredje og fjerde funksjon på laster benyttes ved å trykke på en knapp på siden av joysticken og skyve den forover eller bakover vist i bilde 8. Tredje funksjon bakover og forover, fjerde funksjon til sidene.



Bilde 8. Joystick, av Paal Sjøberg, 2014.

### 3.2 Merking Pøttinger Servo plog

Ved kjøring av vendepløg vil vending av pløg være den funksjonen som blir mest brukt, derfor vil denne funksjonen opereres av den mest foretrukne spaken, som er nummer en. Av koblingsplanen på bilde 9 ser man at vending av pløgen betjenes med uttak nummer en.



Bilde 9. Koblingsplan pløg, av Paal Sjøberg, 2014.

Vending foregår bare når primærtrykket aktiveres ved å dra spaken bakover. For å stille første fårbredde betjenes det fra uttak nummer to. Den hydrauliske breddeinnstillingen øker og minker bredden mellom alle pløgskjærene. Eventuelle hydrauliske akkumulatører merkes rødt og betjenes med primærtrykket. Funksjoner som ikke er på redskapet utelates. Dersom pløgen ikke har hydraulisk akkumulator for utløsning av stein kan denne delen rives av koblingsplanen som i bilde 9.

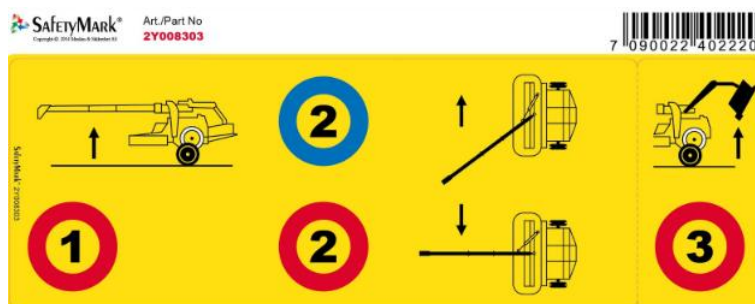


Bilde 10. Merkede hydraulikkslanger plog, av Paal Søbørg, 2014.

Bilde 10 viser ferdig merkede hydraulikkslanger for Pöttinger Servo plog hvor krympehylsene er festet ca 10 cm nedenfor presshylsen. Denne plogen har ikke funksjon nummer to som er sideregulering og er derfor utelatt fra merking av hydraulikkslanger, men kan ikke fjernes fra koblingsplan.

### 3.3 Merking Pöttinger Novacat 307 slepeslåmaskin

For merking av en slepeslåmaskin gjelder det samme som på alle andre redskaper, at det skal være en logisk plassering av alle funksjoner for bruk av hydraulikkspaker. Ved kjøring vil løft av hjulbæreren gjerne brukes mest, derfor vil denne merkes med en og den mest foretrukne spaken regulerer denne funksjonen som bilde 11 viser. For å kjøre ut og inn vognstangsynderen brukes spak nummer to og løft av det tversgående transportbåndet merkes med nummer tre. Her er det kun en slange og denne merkes med rød for løft. Dersom redskapet ikke har løft av transportbåndet kan denne delen rives av koblingsplanen.



Bilde 11. Koblingsplan slepeslåmaskin, av Paal Søbørg, 2014.

Koblingsplanen viser hvilke funksjoner som finnes på redskapet og hvilken spak som betjener den enkelte funksjon.



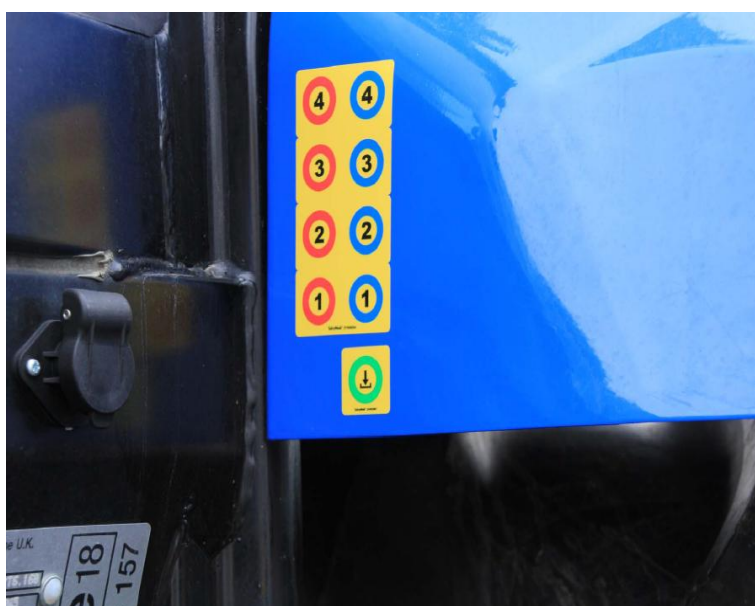
*Bilde 12. Merket slepeslåmaskin, av Paal Søberg, 2014.*

Den ferdig merkede Pöttinger Novacat 307 slepeslåmaskin er merket med koblingsplan og krympehylser på hydraulikkslangene som i bilde 12. Denne slåmaskinen hadde ikke funksjon nummer tre som er løst av det tversgående transportbåndet og er derfor revet av og utelatt.

## 4. Resultater

### 4.1 SafetyMark

SafetyMark systemet har standardisert funksjonene til redskaper (Maskin & Sikkerhet AS, 2014). Dette betyr at alle like redskaper uansett merke, merker de samme funksjonene likt. Tall og ulike farger er brukt for å kunne se hvilken funksjon som blir brukt. Blå, som er sekundærtrykk, blir brukt til senk, svart blir brukt til nøytral og rød, som er primærtrykk, blir brukt til løfting, låsing og lukking, grønn blir brukt til merking av flytestilling på spaker og/eller merking av uttak for retur til tank vist i bilde 13 og 14. Hvis maskinen har LS blir fargen oransje brukt til dette uttaket. For at systemet skal fungere optimalt må både traktor og redskap være merket for å sikre lik identitet på traktoruttak og hydraulikkslange.



Bilde 13. Bakmontert dekal SafetyMark, av Paal Sjøberg, 2014.

Dekalen forestiller ventilblokka og viser hvor primærtrykk, sekundærtrykk og hvilket nummer uttaket har.



*Bilde 14. Merkede hydraulikkslanger SafetyMark, av Paal Sjøberg, 2014.*

Hydraulikkslangene merkes med krympehylser for å kunne gjenkjenne primær- og sekundærtrykk og nummeret på hvilket uttak de skal kobles til.

Inne i hytta merkes hydraulikkspaker med tall og en dekal som viser Primærtrykk, sekundærtrykk og flyt med likt nummer og hvordan spaken skal beveges for å betjene funksjonene (bilde 15).



*Bilde 15. Merking hydraulikkspaker SafetyMark, av Paal Søberg, 2014.*

Hydraulikkspakene merkes med nummer i tillegg til dekal for spaker som i bilde 6.

Koblingsmønsteret er delt opp i tre grupper. Gruppe A er bak på traktoren til slepte redskaper, gruppe B er midt på til frontlaster og gruppe C er foran til frontmonterte redskaper. Det som er mest i bruk på landbruks traktorer er gruppe A. I Norge er det veldig vanlig med frontlastere, så gruppe B er også mye brukt. Ettersom traktorene stadig blir større er det også mer og mer vanlig med fronthydraulikk og frontmonterte redskaper. Dersom traktoren har joystick som kan kobles om elektronisk, er denne alltid koblet til uttak en og to i alle gruppene. Merkingen fungerer likt i alle gruppene ved at uttakene er merket likt som slangene som skal kobles til uttaket og betjenes av spaken inne i hytta.

## 4.2 John Deere slangemerking

John Deere merker slangepar for trykk og retur med en gummikloss og strips som vist i bilde



*Bilde 16. John Deere slangemerking, av Paal Søberg, 2008.*

De to slangene som skal kobles på det samme doble hydraulikkuttaket sitter da fysisk festet sammen med strips og gummiklossen forteller ved hjelp av symboler for primærtrykk, sekundærtrykk og romertall om hydraulikkslangen skal sitte i primærtrykkoblingen eller sekundærtrykkoblingen og i hvilket uttak på traktoren (personlig kommunikasjon med Paal Søberg 9. mai 2014). Symbolet til høyre på gummiklossen med en sylinder og pil oppover viser primærtrykket og symbolet med en sylinder og pil nedover viser sekundærtrykket. I midten av gummiklossen vises romertallet på en opphøyd runding med romertall hvilket uttak den skal kobles i og hvilken spak som betjener uttaket og funksjonene som betjenes.

### 4.3 Ålø

Ålø produserer frontlastere og tilhørende redskaper til traktorer. Til frontlasterne er det fire hydraulikkslanger som blir merket med ID-ringer av plast med støvbeskyttelse med i fargene blå, gul, grønn og rød fra fabrikk (personlig kommunikasjon med Paal Søberg 7. januar 2014).



*Bilde 17. Ålö merking med ID-ringer, av forfatteren, 2014.*

Dette sikrer at man får de samme funksjonene på samme plass hver gang man tilkobler hydraulikkslangene.

#### 4.4 Väderstad

Väderstad leverer redskapene fra fabrikk merket med fargekoder på slangepar med plastbrikke med like farger for slangepar og enten pluss- eller minustegn for primærtrykk og sekundærtrykk som vist på bilde 18.



*Bilde 18. Väderstad slangemerking, av forfatteren, 2014.*

I tillegg kommer det koblingsplan på redskapet som viser hvilken funksjon slangene har. Primærtrykket løfter og slår sammen redskapet og sekundærtrykket senker og slår ut redskapet. For å finne ut hvilken funksjon som brukes mest må man følge slangene til sylinderen den betjener eller prøve seg fram til hvilken funksjon man bruker mest for å koble rett funksjon til foretrukket spak.

## 4.5 Krone

Krone leverer sine redskaper med klaver på hydraulikkslangene, som er en bred plastring med rød eller blå farge for primærtrykk og sekundærtrykk og tall for hvilket uttak slangene skal kobles til (personlig kommunikasjon med Paal Søberg 7. januar 2014). Bilde 19 viser på den øverste delen hvordan klavene ser ut med tall og farge.



Bilde 19. Krone koblingsplan, av Paal Søberg, 2014.

Klavene festes på hydraulikkslangen og viser hvilket uttak den skal kobles i og om det er primær- eller sekundærtrykk. Rød farge blir brukt til løfting og blå til senking av organer på redskapet. Redskapet leveres også med koblingsplan, som er festet på en lett synlig plass ved kobling, som viser hva de ulike tallene og fargene betyr som vist på bilde 19.

## 4.6 Kennfixx

Kennfixx lager aluminiumshylser med diamantstruktur som sikrer godt grep ved inn- og utkobling. Det elokserte aluminiumet sikrer høy fargekvalitet over lengre tid med slitasje (Ara maskin, 2014). Aluminiumshylsen kobles mellom presshylsen og ISO-koblingen. Fargene kan bestemmes selv og kan tilpasses egen traktor hvis den er merket med farger på hydraulikkuttakene fra fabrikk eller det er montert på støvhetter med farger som på bilde 20.



*Bilde 20. Kennfixx aluminiumshylse, 2014. Lokalisert på [http://www.schlauchgriff.de/kennfixx\\_praxis.html](http://www.schlauchgriff.de/kennfixx_praxis.html).*

Hvis ønskelig kan det kobles aluminiumsringer på hunddelen av hurtigkoblingen for å sikre samme funksjon ved hver tilkobling som vist på bilde 21.



*Bilde 21. Kennfixx aluminiumsring, 2014. Lokalisert på <http://www.schlauchgriff.de/optionen.html>.*

Hylsene kommer i ni farger hvor en selv bestemmer tekst og om det skal stå + for primærtrykk eller - for sekundærtrykk. Man kan da lage sitt eget system som gjør at redskap passer til traktor som på bilde 20 hvor det er valgt lilla aluminiumshylse til den lilla merkingen som er på støvheten på traktoren.

## 4.7 New Holland merking av hydraulikkuttak

New Holland har tatt med seg merkingen av hydraulikkuttak fra Ford med fargene grønn, blå, brun og svart i tillegg til romertall fra en til fire i stigende rekkefølge som vist i bilde 22.



*Bilde 22. New Holland hydraulikkmerking, av Paal Søberg, 2014.*

Grønn markerer uttak nummer en, blå nummer to, brun nummer tre og svart nummer fire. Merkingen viser også hva som er primærtrykk og hva som er sekundærtrykk ved symbolene på midten av klistremerket (personlig kommunikasjon med Paal Søberg 7. januar 2014). I

dette tilfellet viser symbolet av en sylinder til høyre primærtrykk og det til venstre sekundærtrykk. Noen ventilblokker kan også være liggende med primærtrykk oppe og sekundærtrykk under. Fargene som er valgt ut er ISO-standard for merking av hydraulikkuttak på landbruksmaskiner ifølge ISO-standard 4254

## 4.8 Vurdering av merkesystemer

For å vurdere merkesystemene ble Pugh-metoden benyttet for å beregne hvilket system som er best egnet på bakgrunn av kriteriene satt opp i kapittel 3.4 Kriterier for pugh-metode. På bakgrunn av dette kan man avgjøre hvilket system som kommer best ut på grunnlag av de valgte kriterier.

### 4.8.1 Første seleksjon

Den første seleksjonen går ut på å vurdere systemene mot hverandre på kriterier som kjennetegner et godt merkesystem for hydraulikk ved bruk over lengre tid. Av tabell 1 ser man at SafetyMark er det systemet som kommer ut med flest poeng på 28. Dette systemet er lett synlig med klare farger på lett synlige steder. Dekalene har lang levetid, men krimpelysene kan løsne og vandre på hydraulikkslangene. Systemet er selvforklarende og lett å forstå. Systemet har lik merking på traktor og redskap og har også merking inne i traktoren som er identisk med merking på slanger og hydraulikkuttak. Kennfixx er lett synlig, men merkene på hylsene er små og kan lett bli borte hvis det er mye smuss. Systemet varer lenge og tåler godt å bli behandlet ofte og hardt. Systemet er lett forståelig og kobling mellom traktor og redskap gjøres lett. Väderstad er ganske lett synlig, men merkingen er liten og kan overses hvis det er mye urenheter på slangene. Merkingen varer lenge, men kan ødelegges hvis den får for hard behandling. Systemet er forståelig, men er ikke merket med tall for hvilket nummer den har. Kobling kan være vanskelig mot andre traktorer. New Holland sin merking er lett synlig, varer lenge, er ganske lett forståelig, men kobling mot andre redskaper kan være noe vanskelig. John Deere slangemerking kan være vanskelig å få øye på fordi merkingen er helt svart med uthevet skrift og symboler, varigheten er god, systemet er greit å forstå og kobling med traktor er grei å få til. Ålö sin merking er ganske synlig, men har dårlig varighet, systemet er lett å forstå, men kobling mot lastersentral kan

være vanskelig. Krone sitt merkesystem er ganske godt synlig, varer ganske lenge, men symbolene kan være noe uklare og kobling mot traktor kan være noe vanskelig.

*Tabell 1. Kriterier for merkesystemer*

	Synlighet	Varighet	Forståelig	Kobling *	Total +	Total -	Total	Vektet total
Vektpoeng	3	2	4	2				
SafetyMark	2	2	3	3	10	0	10	28
Kennfixx	1	3	2	2	8	0	8	21
Väderstad	1	1	2	-1	5	1	4	11
CNH	1	2	1	0	4	1	3	11
JD slangemerking	1	2	0	0	3	1	2	7
Ålö	0	-1	2	-1	2	2	0	4
Krone	1	1	-2	-1	2	2	0	-5

\* kobling mot andre traktorer/redskaper

Systemene SafetyMark og Kennfixx kommer best ut av den første seleksjonen med 28 og henholdsvis 21 som vektet total og blir derfor tatt med til andre seleksjon.

#### 4.8.2 Andre seleksjon

Den andre seleksjonen går ut på å velge det beste systemet på grunnlag av spesifikke kriterier som sier noe om hvordan systemet klarer seg mot kjemikalier, hvor lett det er å resirkulere delene som blir brukt til merking etter bruk og hvor mye det vil koste for brukeren å investere i systemet. Utvelgelsesprosessen gir andre synspunkter enn bare hvordan systemet er i bruk.

I den andre seleksjonen er de to systemene som kommer best ut i første seleksjon vurdert på grunnlag av de spesifikke kriteriene hvor kostnad er vektet med fire, resirkulering med to og kjemikaliemotstand med tre. Kostnader er beregnet ut fra fullstendig merking av traktor og 4-skjærs plog.

Tabell 2, som sammenligner de to beste systemene fra tabell 1 mot hverandre på bakgrunn av de spesifikke kriteriene, kommer SafetyMark best ut med en vektet total på 18 og Kennfixx med en vektet total på 13. SafetyMark scorer 2 på kostnad, 2 på resirkulering og 2 på kjemikaliemotstand. For merking av traktor og plog er kostnaden ca 1000 kr, produktet er lett å resirkulere og produktet er oljebestandig. Kostnaden for Kennfixx er ca 2000 kr, produktet er lett å resirkulere etter bruk og produktet tåler kjemikalier godt.

*Tabell 2. Spesifikk vurdering av merkesystemer.*

---

	Kostnad	Resirkulering	Kjemikalie motstand	Total +	Total -	Total	Vektet total
Vekt poeng	4	2	3				
SafetyMark	2	2	2	6	0	6	18
Kennfixx	0	2	3	5	0	5	13

Av tabell 1 og 2 vises det at SafetyMark kommer best ut av testen med generelle kriterier for merkesystemer og den spesifikke testen med spesielle kriterier for merkesystemer.

## 5. Diskusjon

Ettersom flere traktor- og redskapsprodusenter kommer med merking av hydraulikk med koblingsplan fra fabrikk kan man si at det blir større og større fokus på dette området. Grunnen til at merkingen blir mer vanlig på redskaper levert fra produsent, kommer av at størrelsen og kompleksiteten på landbruksredskaper øker og merkingen skal være et hjelpemiddel for å gjøre koblingen til traktor riktig og raskt. Selv om det er til hjelp for brukeren kan det velges å se bort fra merkingen. Hvis det ikke er noen merking på redskapet er det også opp til brukeren selv om det trengs merking i det hele tatt eller om det bare skal merkes på deler av, eller hele maskinparken. Mange bruker et system man lager selv med elektrikertape, fargede strips eller taustumper. Dette kan være et godt hjelpemiddel for den som bruker redskapet mye, men kan være noe vanskelig å forstå for andre som skal koble redskapet til en traktor. Selv med merking kan det kobles feil grunnet stress, støy, lys og andre faktorer.

Hydraulikkobling er ikke et prioritert tiltak i HMS-arbeidet, men kan være til hjelp når brukeren kjører langs vegen med for eksempel en slepeslåmaskin og skal justere noe i fart. Det er da viktig at man ikke betjener noe utilsiktet, som å bevege slåmaskinen ut i motsatt kjørefelt. Man hindrer også i noen grad at feil betjening med folk rundt redskap fordi tilkoblingen alltid er lik og samme spak betjener den kjente funksjonen.

Av tester som kunne være aktuelle som "multiple criteria decision analysis" i stedet for Pugh-metoden for å vurdere systemene mot hverandre er Concept screening, Pareto analyse og paret sammenligningsanalyse. Pugh-metoden gir en mulighet for å vekte kriterier ulikt, det betyr at et kriterium kan bety mer for hvordan poengsummen ender opp (Cervone, 2009). I en Concept screening vil alle kriterier vektet likt (Creating minds, 2014). I Pareto analysen kan faktorer av stor betydning få liten plass og betydning. Paret sammenligningsanalyse er en god måte å teste flere valg mot hverandre og valgene er ulike og kriteriene er subjektive (Kunnskapssenteret, 2014). Pugh-metoden er valgt fordi den gir et godt sammenligningsgrunnlag med ulikt vektete kriterier og det er lett å regne ut total poengsum. Svakheten med testen er at poengsummen er satt av kun en person. For å gjøre testen mer troverdig burde flere personer som kobler hydraulikk daglig tatt testen og ut fra poenggivningen kunne det blitt satt opp et gjennomsnitt som grunnlag for utregningen av den vektete totalsummen.

Alle systemene er vurdert ut fra flere kriterier. Synlighet, varighet, forståelighet og kobling mot andre redskaper er viktige kriterier for at systemet skal fungere godt. Andre kriterier kunne vært med i testen, men de oppsatte kriterier blir sett på som de viktigste for at et system skal fungere godt.

Resultatene i tabell 1 viser en oversikt over hvilke måter som finnes for å merke hydraulikk for lettere kobling for brukeren. Det finnes flere måter å gjøre det på, ettersom de ulike maskinprodusentene gjør det på hver sin måte. Traktorprodusenter og redskapsprodusenter har bare mulighet for å merke sine egne produkter, dette medfører at de nødvendigvis må være lett forståelige når de skal kobles sammen med et annet system. For å unngå å koble feil burde det være lik merking på både traktor og redskap som er lett synlig og lett forståelig. Her er SafetyMark og Kennfixx langt fremme, fordi de begge kan merke både slanger på redskapet og uttakene på traktoren. SafetyMark har standardisert alle funksjoner til et redskap og koblingen til et hvilket som helst redskap vil alltid være lik. Ved merking med Kennfixx vil merkingen være ulik fordi det ikke er standardisert hvordan det skal merkes. Dette kan føre til ulik kobling hvis en kjører redskap med flere traktorer og hvis det er forskjellige personer som setter opp systemet og har ulike menginger om hva som skal betjenes med den enkelte spak.

Merkingen til Ålö, som merker med ringer av plast med farger på både hann- og hunnkobling, vil bare fungere på tilkoblingen til frontlasteren og kan derfor være noe feil å ta med i testen mot de andre systemene. Dette er også det eneste stedet disse slangene skal kobles. Väderstad sitt system er oversiktlig men kan være noe lite i forholdt til å være godt synlig. Fargene kan også være nokså like slik at slangeparene kan blandes. Krones system er godt synlig, men koblingsplanen kan i noen tilfeller være vanskelig å forstå. John Deere slangemerking gjør jobben lett med å se hvilke slanger som hører sammen i par fordi de fysisk er festet sammen, men kan i noen tilfeller være vanskelig å se særlig hvis det er mørkt. New Holland sin merking av hydraulikkuttak bruker ISO-standardiserte farger for merking av hydraulikk. Det viser også tydelig hvilke uttak som betjenes og hva som er primærtrykk og sekundærtrykk.

Noen kan foretrekke noe annet enn det som er oppgitt ved merket traktor eller redskap. Særlig eldre folk som har lagt seg til en vane for hvor man vil ha de ulike funksjoner vil ikke

lære seg å bruke noe nytt. Hvis man finner ut at noe annet vil være å fortrekke går det an å overstyre et hvert system med å koble for eksempel uttak nummer to i uttak nummer tre og omvendt. Det er derimot ikke dumt å ha et system som kan være til hjelp ved kobling.

Koblingsplan er et godt hjelpemiddel som viser hvilken funksjon de ulike slangene betjener og hvordan slangene er merket. Koblingsplanen bør derfor ha tydelige og enkelt forståelige figurer som godt viser funksjonen.

Oppgaven er lagt opp som et litteraturstudium med et lite praktisk studie ved siden av for å bli kjent med merkeprosessen hvor SafetyMark er brukt som eksempel. De andre systemene er derimot ikke prøvd ut, men bare beskrevet og detaljer som burde vært med kan da være utelatt. Systemene er også bare vurdert av en person og kan ikke sies å være godkjent av flere. Litteraturstudiet ville ikke gitt den samme forståelsen av hvordan systemene er gjennomtenkt og fungerer og er lagt til for å gi en bedre forståelse. Litteraturstudiet har kartlagt noe av det som finnes av merkesystemer, men vitenskapelige artikler på området er vanskelig å finne. Et praktisk studie med spørreundersøkelse eller dybdeintervjuer med brukere av merkesystemene kan gi en enda dypere forståelse for hva som er bra og dårlig med merking av hydraulikk.

## 6. Konklusjon

### 6.1 Resultater

I oppgaven er det kommet frem flere merkesystemer for hydraulikk som kan brukes på landbruksmaskiner i dag. Selv om systemene i noen grad er forskjellige er alle systemene kartlagt og vurdert ut fra kriterier som er viktige for at et system skal fungere godt. Av kriteriene som er særlig høyt vektlagt er synlighet og forståelighet. Særlig SafetyMark er bra på disse områdene. Systemet er lagt opp enkelt og merkingen er gjort synlig med farger og tall som er identiske på traktor og redskap, noe som gjør det enkelt for bruker å forstå og bruke merkingen som et hjelpemiddel ved kobling av hydraulikk. Av resultatene kommer det tydelig frem at systemer som har lik merking på både traktor og redskap fungerer bedre enn om merkingen kun er på en av delene. De beste systemene er derfor vurdert ut fra spesifikke kriterier som viser andre kriterier som også kan bli vektlagt ved valg av merkesystem. I denne testen kom SafetyMark best ut og kan sies å være det systemet som er det mest komplette og enkleste systemet å forstå. I oppgaven er det også gått gjennom merking av traktor og redskaper med SafetyMark fra planlegging til ferdig merket traktor og redskap. Dette viser tankegangen bak merking og hvordan det gjøres i praksis.

Brukeren har flere systemer å velge mellom, men må ta med seg det som følger med på kjøpet ved kjøp av redskaper med medfølgende merking. Likevel kan det kjøpes frie merkesystemer som kan settes på i ettertid hvis denne merkingen er å foretrekke.

### 6.2 Videre arbeid

Min opprinnelige tanke var å kombinere et litteraturstudium med et forsøk med flere testpersoner for å se på graden av riktig tilkobling og tiden brukerne brukte på å koble hydraulikkslanger mot traktor ved merking av de omtalte merkesystemer og uten noe merking. Denne ideen ble ikke benyttet da tanken på å kartlegge og vurdere de systemene som finnes mot hverandre kom opp. Testen med flere testpersoner er derimot spennende å se på i et senere arbeid, det vil si noe om hvilken virkning merkingen har i praksis og om det er nødvendig. Det kan også være nyttig å teste de ulike kriteriene for å kunne få et mer korrekt

bilde på hvor synlig merkingen er under ulike lysforhold, hvor mye støv og skit som hindrer merkingen i å synes, hvor varig merkingen faktisk er og hvor forståelig merkingen er for mennesker med og uten erfaring fra kobling av hydraulikk. Hvis det gjøres en skikkelig test på disse kriteriene kan det settes en sikrere score enn det er gjort i denne oppgaven og flere personer kan være med på poengsettingen.

Andre undersøkelser som vil gi et godt bilde av hvordan hydraulikkmerkingen fungerer vil være å ha dybdeintervjuer med noen som bruker systemene daglig eller sende ut spørreundersøkelser til brukere hvor de kan fortelle om sine erfaringer med bruk av merkesystemer.

For å gjøre merkingen lettere burde alle traktorer og redskaper merkes likt. Hvis man hadde fått alle produsenter til å merke sine produkter med merking som går overens ville det ikke vært snakk om dette emnet. Denne tankegangen er derimot vanskelig å få gjennom hos produsentene og jobben egner seg nok ikke i en bacheloroppgave.

## 7. Tabell og figurliste

BILDE 1. HURTIGKOBLING, AV PAAL SØBERG, 2014. ....	13
BILDE 2. VENTILBLOKK, AV PAAL SØBERG, 2014. ....	14
BILDE 3. ARBEIDSPPLAN .....	19
BILDE 4. OPPVARMING AV KRYMPEHYLSER MED VARMEPISTOL, AV PAAL SØBERG, 2014. ....	24
BILDE 5. DEKAL MONTERT PÅ TRAKTOR, AV PAAL SØBERG, 2014. ....	24
BILDE 6. DEKAL FOR SPAKER, AV PAAL SØBERG, 2014. ....	25
BILDE 7. HYDRAULIKKSPAKER, AV PAAL SØBERG, 2014. ....	26
BILDE 8. JOYSTICK, AV PAAL SØBERG, 2014. ....	27
BILDE 9. KOBLINGSPLAN PLOG, AV PAAL SØBERG, 2014. ....	27
BILDE 10. MERKEDE HYDRAULIKKSLANGER PLOG, AV PAAL SØBERG, 2014. ....	28
BILDE 11. KOBLINGSPLAN SLEPELÅMASKIN, AV PAAL SØBERG, 2014. ....	28
BILDE 12. MERKET SLEPELÅMASKIN, AV PAAL SØBERG, 2014. ....	29
BILDE 13. BAKMONTERT DEKAL SafetyMark, AV PAAL SØBERG, 2014. ....	30
BILDE 14. MERKEDE HYDRAULIKKSLANGER SafetyMark, AV PAAL SØBERG, 2014. ....	31
BILDE 15. MERKING HYDRAULIKKSPAKER SafetyMark, AV PAAL SØBERG, 2014. ....	32
BILDE 16. JOHN DEERE SLANGEMERKING, AV PAAL SØBERG, 2008. ....	33
BILDE 17. ÅLÖ MERKING MED ID-RINGER, AV FORFATTEREN, 2014. ....	34
BILDE 18. VÄDERSTAD SLANGEMERKING, AV FORFATTEREN, 2014. ....	34
BILDE 19. KRONE KOBLINGSPLAN, AV PAAL SØBERG, 2014. ....	35
BILDE 20. KENNFIXX ALUMINIUMSHYLSE, 2014. LOKALISERT PÅ <a href="http://www.schlauchgriff.de/kennfixx_praxis.html">HTTP://WWW.SCHLAUCHGRIFF.DE/KENNFIXX_PRAXIS.HTML</a> .....	36
BILDE 21. KENNFIXX ALUMINIUMSRING, 2014. LOKALISERT PÅ <a href="http://www.schlauchgriff.de/optionen.html">HTTP://WWW.SCHLAUCHGRIFF.DE/OPTIONEN.HTML</a> .....	37
BILDE 22. NEW HOLLAND HYDRAULIKKMERKING, AV PAAL SØBERG, 2014. ....	37
TABELL 1. KRITERIER FOR MERKESYSTEMER .....	39
TABELL 2. SPESIFIKK VURDERING AV MERKESYSTEMER. ....	39

---

## 8. Bibliografi

- Ara maskin. (2014). *Kennfixx slangemerking*. Hentet fra [http://www.schlauchgriff.de/pdf/Wagener\\_Kennfixx\\_engl.pdf](http://www.schlauchgriff.de/pdf/Wagener_Kennfixx_engl.pdf)
- Arbeidsmiljøloven, LOV-2005-06-17-62.
- Aveyard, H. (2010). *Doing a literature review in health and social care: a practical guide*. Maidenhead: McGraw-Hill/Open University Press.
- Bøe, J. K. (2005). *Traktorer og basismaskiner*. Ås: UMB, Institutt for matematiske realfag og teknologi.
- Bosch. (1999). *Hydraulikk i teori og praksis*. Oslo: Yrkesopplæring ans.
- Cervone, H. F. (2009). *Applied digital library project management Using Pugh matrix analysis in complex decision-making situation*. Hammond: Pardue University Calumet.
- Creating minds. (2014). *Creatingminds*. Hentet fra [http://creatingminds.org/tools/concept\\_screening.htm](http://creatingminds.org/tools/concept_screening.htm)
- Forskrift om traktorer, FOR-1977-04-20-9193.
- Forskrift om utførelse av arbeid, FOR-2011-12-06-1357.
- Knutsen, H. (2011). *Utsyn over norsk landbruk. Tilstand og utviklingstrekk 2011*. Oslo: Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning.
- Kunnskapssenteret. (2014). *Kunnskapssenteret*. Hentet fra [http://www.ogbedreskaldetbli.no/metoder\\_verktoy/Verktoykasse/Planlegge/Pareto-analyse/1249](http://www.ogbedreskaldetbli.no/metoder_verktoy/Verktoykasse/Planlegge/Pareto-analyse/1249)
- Løwe, T. (2004). *Bonden arbeider hardt for føden*. Oslo: Statistisk sentralbyrå.
- Mangerud, K., & Vie, R. (1987). *Dus med traktorhydraulikken*. Oslo: Landbruksforlaget.
- Maskinsikkerhet. (2014). *SafetyMark. Systembeskrivelse*. Hentet fra <http://www.maskinsikkerhet.no/system/systembeskrivelse/>
- Matmerk. (s.a.). *Kvalitetssystem i landbruket*. Hentet fra <http://www.matmerk.no/matmerk/ksl>
- Søberg, P., & Bårdseth, S. (2004). *Sikkerhet ved bruk av maskiner. Standardisert merking og betjening for bruk av tilleggsutstyr*. Oslo: Nordisk vegteknisk forbund.
- Storstad, O., Holte, K. A., & Aas, O. (2013). *Ulykker og arbeidsmiljø i landbruket. Et første overblikk over sentrale HMS-forhold*. Trondheim: Norsk senter for bygdeforskning.

## **9. Vedlegg**

SafetyMark systembeskrivelse - 2014 - V01

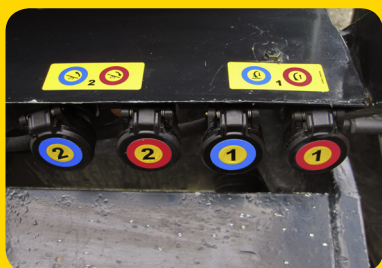


# SafetyMark®

– et genialt HMS-system!

## SYSTEMBESKRIVELSE

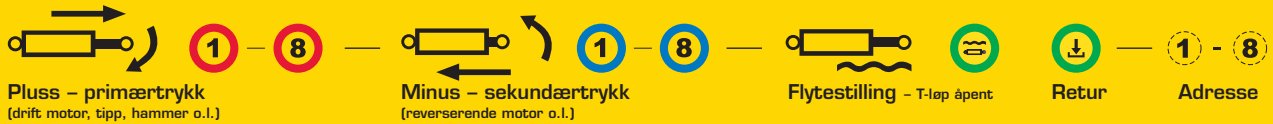
2016 - V01



**SafetyMark** – en felles standard for alle typer maskiner og utstyr!

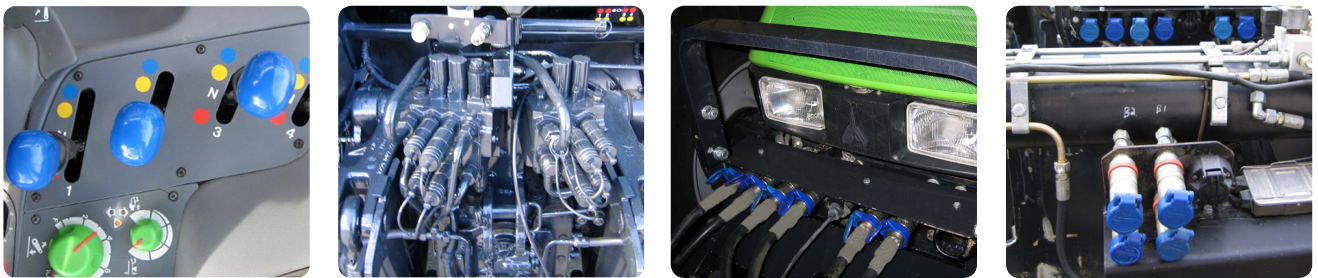
## SafetyMark – et like enkelt som genialt system for sikker bruk av tilleggshydraulikk!

- Sikrer alltid korrekt funksjon uavhengig av maskintype, produsent og språk.
- Standardiserte symboler og funksjonsfarger gir sikker betjening og forebygger skader.
- Forenkler dokumentasjon og opplæring i alle ledd.



### Bakgrunn og utvikling av systemet

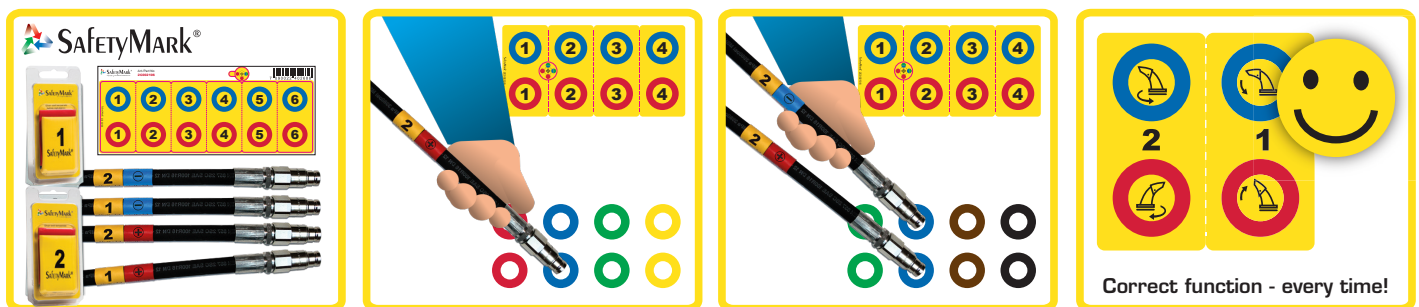
I egenskap av tillitsvalgt i MEF - Maskinentreprenørenes Forbund ble Søberg i 1996 valgt inn i NVF utvalg 42: Vegarbeidsmaskiner. I 2000 ble Søberg valgt som leder av prosjektgruppen som resulterte i NVF rapport 9/2004. [Les rapporten her](#)



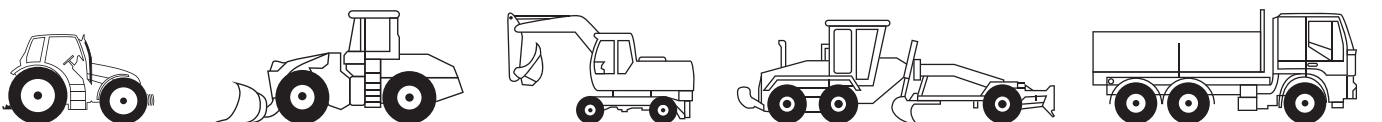
Bildene fra rapporten viser behovet for en standardisert løsning for merking av maskiner og utstyr.

### SafetyMark er utviklet for brukerens sikkerhet - også en unik løsning for produsenter!

- Systemet sikrer gjenkjennelighet på merking fra betjeningsorgan via uttak og slanger på tilkoblet utstyr.
- Symboler og ID-tall på gul bakgrunn ved betjeningsorgan gir god synbarhet og sikker manøvrering.
- Funksjonsfarge - rød for pluss og ID-tall for uttak, krymphylyser på slanger og ID-merker på utstyr.



### SafetyMark standardiserer tilleggshydraulikk for alle typer maskiner og utstyr!



SafetyMark – en felles standard som forenkler din hverdag!

## Innholdsoversikt – maskin og utstyrs grupper.

### 1.00 Innledning – bakgrunn for systemet og innholdsoversikt

- 1.01 Firma – Systemet/produktets opprinnelse
- 1.02 Innholdsoversikt

### 2.00 Grunnleggende forklaring for riktig bruk av systemet

- 2.01 Symboler og ventilgrupper
- 2.02 Avvik – Funksjonssymboler
- 2.03 Dekaler – merking av uttak
- 2.04 Krympehylser – merking av slanger

### *SafetyMark systembeskrivelser utvikles løpende og legges ut på vår nettside.*

### 3.00 Agriculture – traktorer og påmontert utstyr

- 3.01 Ventilgrupper – uttak og merking
- 3.02 Påmontert utstyr – Toppstag - skyvbar krok - avvatring - sideskift
- 3.03 LS - Power Beyond ISO 17567
- 3.04 Påmontert utstyr - Frontlaster - fronthydraulikk

### 4.00 Equipment – gravemaskiner og hjullastere, teleskoplastere og veghøvlere

- 4.01 Ventilgrupper – merking av uttak
- 4.11 Påmontert utstyr - HK fester - Frontskjær

### 5.00 Nyttkjøretøy – lastebiler, tråkkemaskiner o.l.

- 5.01 Ventilgrupper – merking av uttak
- 5.02 Påmontert utstyr - HK - plogfester fester

### 6.00 Generelt – tilleggsutstyr

- 6.01 Materialhåndtering - pallgafler - klo - grabb
- 6.02 Grus / snøstopp
- 6.03 Tilhengere - dumper hengere

### 7.00 Sommerdrift – vedlikeholdsutstyr

### 8.00 Vinterdrift – vedlikeholdsutstyr

- 8.01 Snøskjær - ploger
- 8.11 Snøfresere

### 9.00 Diverse – uspesifiserte maskingrupper

Systembeskrivelser for de enkelte maskin og utstyrsgrupper utvikles løpende  
- se vår hjemmeside: [www.maskinsikkerhet.no](http://www.maskinsikkerhet.no)

## Funksjonsforklaring for riktig merking og bruk.



**F – Flytestilling** – Fri retur/drenering – åpent T-løp til filter/tank  
 - senk/ned – ut til arbeidsposisjon er som regel knyttet til bruk av flyteposisjon



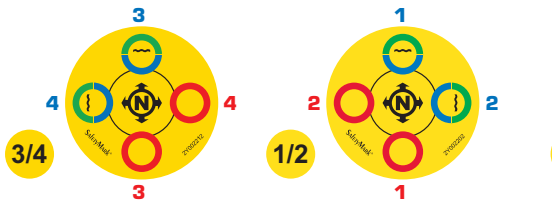
**B – Minus/senk** – alltid **blå ID** for senk → ned → → flyt (løftesylinder senk/toppstag ut)  
 - B-port må aldri benyttes til løftefunksjon om ventilen har flytefunksjon – dette kan medføre personskader



**N – Nøytral – Låst** posisjon – **NB!** Følg alltid sikkerhetsinstrukser om utkobling og låsing ved transport  
 - ID-tall 1 → 8 og symboler – alltid på gul bakgrunn for optimal lesbarhet av adresse og funksjoner



**A – Pluss/løft** – alltid **rød ID** for løft → opp og lukking/låsing – til transportposisjon  
 - logisk betjening for tilt inn (fylle skuff), sideforskyvning inn fra høyre – lukke/låse



Standard Joystick - (venstre/ høyre)

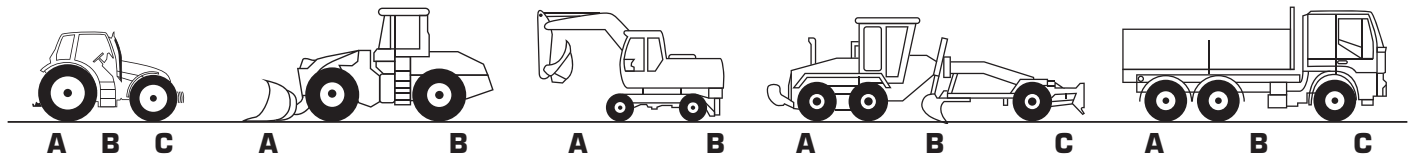


ID for spaker/brytere ID nr. 1 til nr. 8



Systemdekal for plog

## Eksterne ventiler deles i grupper for å sikre standardisert merking.

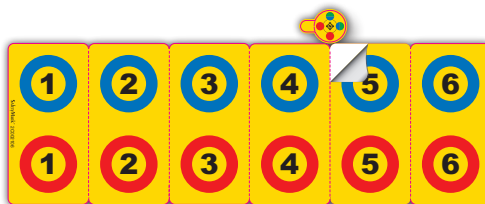


## Systemet dekker ID-merking nr. 1 til 8 for alle typer ventiler:

Hovedventil - eksempelvis bak på traktor har normalt 2 til 6 DW ventilporter.



- Lokaliser ventilblokk nr. 1 og A-port for valg av riktig merking.
- A-port / Pluss rød skal alltid benyttes til løfte - låse - lukke



Parvis delbare koblingsplaner i 8 varianter dekker alle typer uttak



Power



LS



Fri retur



Brems

Standardiserte funksjoner øker sikkerheten og forenkler opplæring i alle ledd.

For riktig merking av uttak, se side 2.03

## Riktig bruk av systemet:

Start med å lokalisere ventilblokk nr. **1** og **A**-port før valg av **ID**-merker.

- **A**-port / **Pluss rød** skal alltid benyttes til **løfte - låse - lukke**
- Svingfunksjoner skal betjenes med ventil nr. **2** for logisk betjening.

## Kontroller alltid funksjon på uttak før valg av **ID**-merker eller koblingsplan.



Spak alltid mot deg for **Pluss/+**

Trykk/vippebrytere er sjelden standardisert – se maskinens instruksjonsbok

1. Gjør deg kjent med funksjon og adresse på uttak – hvem er **A/B**-port, ventil nr. **1** osv.
2. Plasser **ID**-merker godt synlig fra tilkoblingspunkt. (eksempelvis høyre baksjerm)
3. Fjern aldri produsentens originale merking – koblingsplaner.

## Forklaring på forkortelser:

- **EW** – enkeltvirkende - **A**-port for tipp opp o.l. - (retur / senk åpent T-løp)
- **DW** – dobbeltvirkende - **A**-port primær trykk - **B**-port sekundær trykk
- **3. Funksjon** - uttak fra splittet ventilkrets (frontlaster o.l.) skal alltid merkes ID nr. 1 (eks.: front - ploguttak)

Avvik fra standard **A**-port  (stempel ut) ved motsatt funksjon  (stempel inn)

For sikker bruk må følgende funksjoner avvike fra prinsippet "stempel ut":

- Toppstag og avvatring: **inn/løft**
- Trekkrok: **inn/løft**
- Sideskift fra høyre: **inn mot senter**
- Utkast tut o.l.: **åpne/opp**
- Oppsamler/holder: **åpne/tømme**
- Fjærlåst luke: **åpnes alltid med blå / minus**
- Enkelte typer rundballe presser åpnes med **blå / minus**

## Betjening av svingfunksjoner med Joystick:



Venstre



Høyre



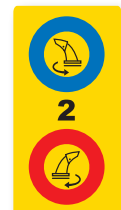
Koblingsplan



Sving venstre Joystick



Parvis merket slanger for svingfunksjon



Sving

**NB!** Ved bruk av høyre Joystick (lasterespak) blir svingfunksjon motsatt.

**Tiltak ved motsatt betjening:** Monter rød slange i blått uttak (**B**-port / minus)

Joystick betjener normalt ventil nr. 1 og 2 -  - kun da oppnår en enhetlig betjening og bruk.

SafetyMark systemet bidrar til maksimal sikkerhet ved oppbygging og bruk av tilleggshydraulikk.

- Logisk betjening uavhengig av de forskjellige typer betjeningsorgan og tilkoblet utstyr.
- Forenkler opplæring av instruktører og førere uavhengig av språk og maskintype.
- Ved komplett bruk av systemet blir betjening og funksjon lik for alle.

For riktig merking av slanger på utstyr, se systembeskrivelse side 2.04

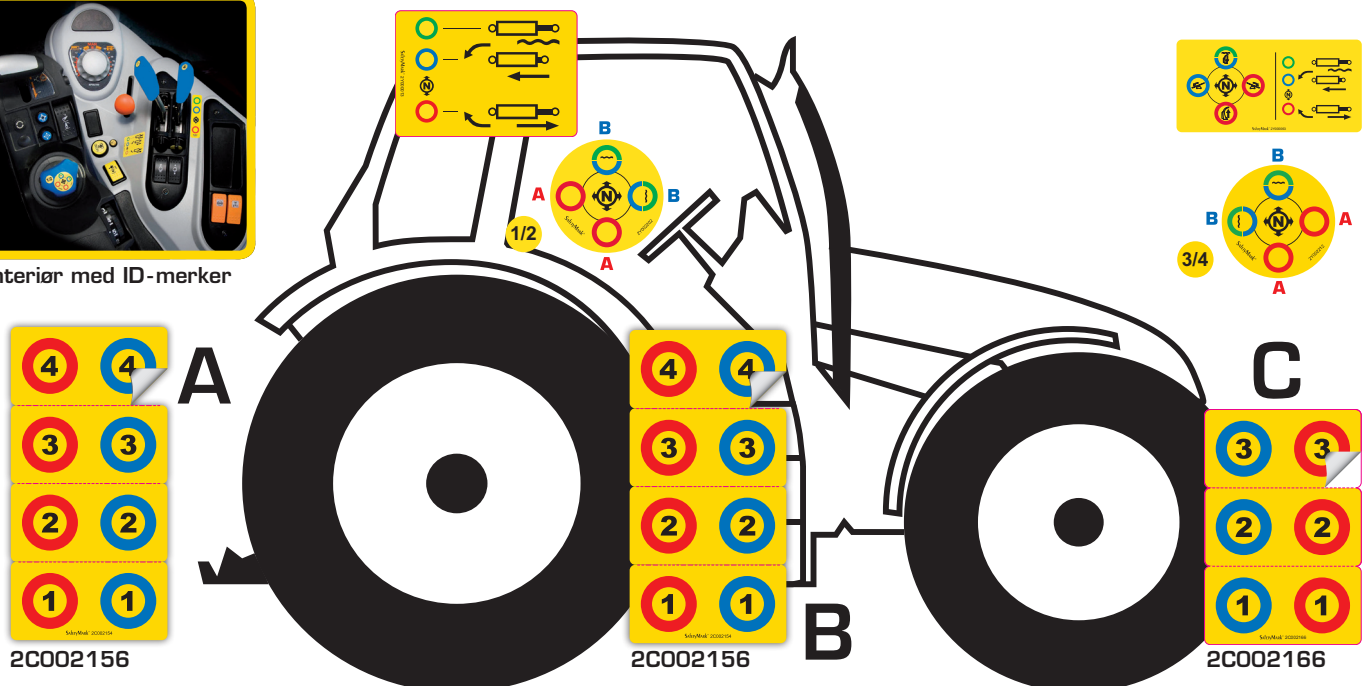
## Prinsipp for gruppering av ventiler og merking.

- Systemet sikrer logisk betjening for alle typer utstyr uavhengig av produsent og fører
- Funksjonsfarger **rød / pluss**, **blå / minus** og **grønn** for **Fri retur/drenering**.

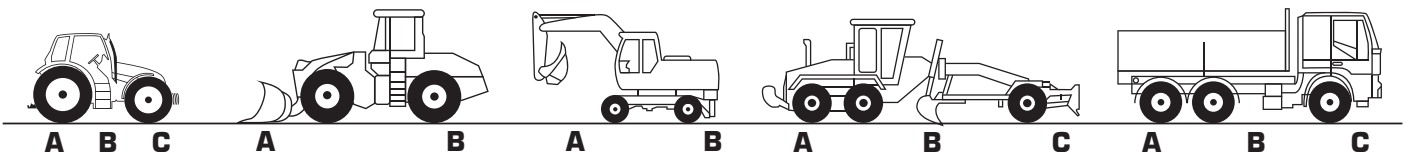
Traktor er et typisk eksempel for maskiner med et stort utvalg av uttak og varierende betjeningsorganer. SafetyMark dekker alle varianter av koblingsmønstre og funksjoner uavhengig av maskintype og utstyr.



Interiør med ID-merker



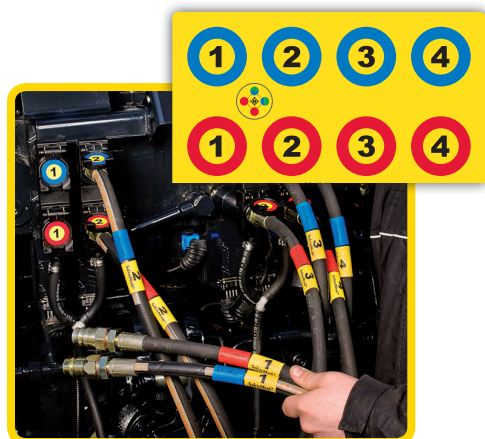
## Eksterne ventiler deles i grupper for sikker og logisk betjening av utstyr.



ID på uttak skal normalt starte med nr. 1 uavhengig hvilken ventil oljen kommer fra.

Riktig koblingsplan ID-merke finner en ved å lokalisere ventil nr. 1 og A-port (pluss). Ved behov merkes spaker / brytere med ID nr. og funksjon.

- Uttak **C** i kombinasjon med fronthydraulikk fra ventil **B** betjent med Joystick = spak **venstre / høyre** for uttak nr. 1, 2, osv.
- Sving medurs - alltid **pluss** medfører at slanger tilkobles motsatt ved betjening med høyre Joystick (lasterspåk)  
(Ventiler som betjenes med Joystick er ofte programmerbar - dvs. ventil nr. 1/2 er retningsgivende)



**2C002106** A = Bak  
Ekstra uttak 1 - 3 fra B merkes fra nr. 1



**2C002402** B = Midt/laster  
B fremført til C = ID 1 - 2 - 3 også når fronthydraulikk er montert.

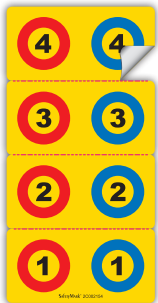


**2C002103** C = Front

**NB!** For sluttbruker er ID-merker **to tredjedeler** av systemet for å oppnå korrekt tilkobling og funksjon.

## Plassering av krympehylser – riktig merking:

- Funksjonsmerke (rød - blå - grønn) plasseres minimum 100 mm fra presshylse og gul krymp for adresse inntil disse.
- Alternativt kan slangene merkes parvis ved å samle de med gul krympehylse med ID-adresse, 51/26 mm når den passer.



Koblingsplan



Slangmerkes enkeltvis, eller parvis (med 51/26 mm)



**T / Fri retur** og drenering merkes med grønn funksjonsfarge og gul med symbol som kan påskrives **Q** = mengde - **p** - trykk

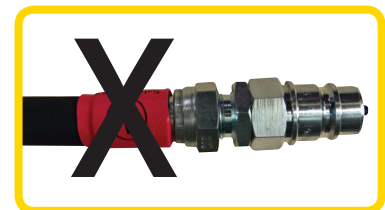


Brems merkes med rød og gul med symbol for brems, som kan påskrives **Q/p** på blank side for mengde og trykk



**P / power - EW** (enkeltvirkende) merkes med rød funksjonsfarge  
 Gul krymp for påskrift med tussj: **Q** (mengde) - **p** (trykk)

ID-merker for uttak



Ikke anbefalt: Øker krympetid og skjuler identitet.



8 stk. tilkobles på under 2 min.



Gravemaskin med henger.



Komplettert merking!

## Det er viktig å merke slanger i henhold til systembeskrivelser!

- Kun da oppnår en sikker bruk og samordnende funksjoner uavhengig av maskintyper.
- Utstyrprodusenter merker normalt slanger parvis fra ID nr. 1, med unntak av svingfunksjon.
- Svingfunksjon anbefales alltid merket med ID nr. 2 for logisk betjening med Joystick.
- Ved betjening av svingfunksjon med høyre Joystick, må slanger byttes om på sylinder-/motor for logisk funksjon. (Venstre Joystick / svingpak - til høyre for sving medurs / **pluss**)

## SafetyMark krympehylser sikrer varig merking av slanger, rør o.l.

Krympehylser er spesialutviklet og produsert etter strenge kvalitetskrav for å sikre varig synbarhet av funksjonsfarge og ID-merke (adresse på gule krympehylser).

**NB!** Returslange (**grønn**) skal alltid kobles først til og sist fra for å forhindre skader!



# MASKIN & SIKKERHET

Utvikler og produserer unike løsninger for sikrere og enklere bruk av maskiner og utstyr.

Våre varemerker:



## SAFETYMARK®

**Selvforklarende merkesystem for hydraulikk og lignende**

- standardiserte funksjonsfarger og symboler forenkler bruk og opplæring
- felles løsning uavhengig av produsent, maskintype og førere
- dekalering for merking av funksjoner/betjening og hydraulikkuttak
- krympehylser for merking av slanger/rør og lignende



## SAFETYLOCK®

**Elektronisk styringssystem for sikker låsing av redskapsfester**

- styring av ventiler for låsehydraulikk på redskapsfester for alle typer kjøretøy
- samordnende/lik betjening uavhengig av maskintype og produsent
- sensorstyrt varsling av låsing og posisjon på de enkelte låseanordninger
- inntil 4 HK-fester – (redskapsfester) på samme maskin

Produsent:



**MASKIN & SIKKERHET**

Maskin & Sikkerhet AS  
Brynsbakken, Rustvegen 177  
N-2640 Vinstra  
Tlf: +47 970 52 400  
E-post: [post@maskinsikkerhet.no](mailto:post@maskinsikkerhet.no)



[www.maskinsikkerhet.no](http://www.maskinsikkerhet.no)

Din forhandler: