Produksjon og tjenester

Temasider

Oppgave, side 7

1 Ved å gjenvinne reduserer vi energibehovet og reduserer utslipp av klimagasser.

2 Alle kan bidra til å redusere utslippet av klimagasser ved bevisst å gjennomføre kildesortering.

3 Fra øverst til venstre mot høyre

Matavfall/restavfall

Kartong

Papir

Farlig avfall

Plastemballasje

Svartelistete planter

Batterier

Ombruk

Metall emballasje

Småelektronikk

Glass emballasje

Lyspærer

4

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Restavfall | Farlig avfall | Papir og papp | Kjemikalier og oljer | Plastavfall | EE-avfall | Metaller og glass |
| Stål, jern |  |  |  |  |  |  | X |
| Farlig avfall |  |  |  |  | X |  |  |
| Krom |  | X |  |  |  |  |  |
| Spon fra maskinering |  | X |  |  |  |  |  |
| Skjærevæsker og olje |  |  |  | X |  |  |  |
| Glass |  |  |  |  |  |  | X |
| Matavfall | X |  |  |  |  |  |  |
| Hvitevarer |  |  |  |  |  | X |  |
| EE-avfall |  |  |  |  |  | X |  |
| Rengjøringsmidler |  |  |  | X |  |  |  |
| Papir |  |  | X |  |  |  |  |

Oppgave, side 8

Et godt råd er å lytte til den som føler seg mobbet og be han ta det opp med sin overordnete eller verneombudet på bedriften.

Oppgave, side 9

1 Hvis ikke arbeidsgiver skaffer nødvendig verneutstyr for jobben som skal utføres, kan du kontakte verneombudet på bedriften.

2 Vi kan få hørselskader av lyd under 130dB hvis vi blir utsatt for det over lengre tid.

3 Stoffkartotek med sikkerhetsblad over alle kjemiske produkter man har på verkstedet. Sikkerhetsdatabladet inneholder opplysninger om farer ved bruk av stoffet, vernetiltak og hvordan en skal gå frem hvis uhellet er ute og noen blir utsatt for stoffet.

Oppgave, side 11

1 Ved å bruke transportmidler som har redusert klimautslipp, for eksempel jernbane. Bruke samlasting (se kapitlet om Transport).

2 Bedriftene kan øke effektiviteten og kapasiteten ved å organisere maskiner og utstyr på andre måter.

Oppgave, side 12

1 Hensikten med kvalitetssikringssystem er å redusere feilproduksjon og dermed tjene mere penger.

2 Vi benytter ikke alt vi produserer i Norge til egen bruk. De fleste land gjør ikke det. Det er derfor viktig at det er mest mulig like regler verden over, slik at alle kjenner seg igjen i de regler som finnes.

Oppgave, side 14

1

a Handling i varehus

b Klikk og hent

c Førerløse kjøretøy

2 For TIF fagene blir det mer og mer overvåking av prosesser og service på slike systemer.

Del 1 Produksjonsprosessen

Produksjonsteknikk

Oppgave, side 29

Den viktigste ressursen en bedrift har er menneskene som er ansatt i bedriften.

Oppgave, side 37

1 Den teknologiske utviklingen går fort. Det er derfor viktig at en fagarbeider har riktig kompetanse, er villig til etterutdanning og er fleksibel.

2 (Individuell oppgave)

3 Trivsel og sikkerhet på arbeidsplassen.

Oppgave, side 45

Vi bruker skjærevæske nå vi dreier, freser, sliper og borer. Skjærevæsken skal kjøle ned skjæreverktøyet og smøre slik at friksjonen blir minst mulig.

Brukt skjærevæske skal leveres til godkjent avfallsdepot som spesialavfall.

Oppgave, 47

1 Følgende faresymboler er vist på sikkerhetsdatabladet: Øyevern, arbeidshansker, vernedrakt.

2 Til arbeid med oljer og skjærevæsker må en bruke arbeidshansker av gummi.

3 Dersom olje har trengt gjennom og kommet inn på huden er det viktig å skifte klær og vaske huden med såpe og vann.

Oppgave, side 48

(Individuell oppgave)

Del 2 Sponfraskillende bearbeiding

Repetisjon, side 62

1 Det er mulig å vri sagbladet.

2 Fin tanndeling, 32 tenner per tomme.

3 Støtte bladet med tommelen.

4 Sagbladet skal sage fritt og ikke sette seg fast i materialet.

5 10 tenner per tomme.

6 Kapping av ulike typer materialer. Flatstål, vinkelstål, firkantstål ….

Repetisjon, side 69

1 Beskytter mot gnistsprut. Slipeskiva kan gå i stykker, og da er deksel nødvendig.

2 Verktøy eller arbeidsstykket du sliper kan kile seg fast mellom skiva og anlegget. Det kan føre til at skiva sprekker.

3 Ca. 2 mm

4 Mutrene har gjenger slik at de skal trekkes til mot omdreiningsretningen på spindelen.

5 Trekk ut støpselet.

6 Myke materialer som kobber og aluminium.

7 Mange små slipekorn som holdes sammen av et bindemiddel. Slipekornene er ofte laget av silisiumkarbid og korund. Diamant-skiver er også mye brukt.

8 Harde slipeskiver holder bedre på slipekornene. Det gjør at det materialet du sliper ikke setter seg så lett fast i slipeskiva.

9 Oppvarmet slipekorn fra slipeskiva og oppvarmet spon fra materialet som blir slipt.

10 Nye skarpe slipekorn kommer frem etter avretting av slipeskiva.

11 Slipestøv som er skadelig blir sugd ut ved hjelp av avsug.

12 Personlig verneutstyr, vernedeksel på maskina, avsug og anlegget justeres riktig.

Repetisjon, side 75

1 Det er et konisk skaft som festes direkte innvendig i den koniske borspindelen.

2 Festeanordning for bor.

3 Grovbearbeidingsmetode

4 Hovedegg og tverregg

5 Ved hjelp av reduksjosnhylser direkte i borspindelen.

6 Morsekonus er en standard på konusen for størrelsen på reduksjonshylser.

7 Tunga skal ta opp trykkraften fra utdriverkilen som brukes for å løsne boret.

8 Kjørner brukes til å sette et merke i sentrum til hullet som skal bores, kjørnemerke.

Repetisjon, side 88

1 Store krefter ved boring prøver å vri arbeidsstykket rundt. Dette kan gi skader på personen som arbeider. Derfor må arbeidsstykket festes i skruestikke eller ved hjelp av spennverktøy.

2 Arbeidsstykket må festes godt. Boret kan hogge seg fast når det går gjennom plata, å begynne og rotere hvis det ikke er fastspent godt.

3 Spiralen skal føre spon bort fra borehullet.

4 Oppgaven til styrekanten er å styre boret i hullet.

5 Boret skjærer lettere, sparer boret for unødig slitasje og gir en penere overflate.

6 Bruk av slipelære.

7 Konisk forsenker og sylindrisk forsenker.

8 Hullet blir rundere, finere, rettere og mer nøyaktig.

9 Liten skjærehastighet skal brukes ved brotsjing.

10 Ikke ha for mye arbeidsmonn. Liten skjærehastighet må brukes. Riktig omdreiningstall. Bruk borolje for å unngå at brotsjen setter seg fast.

Repetisjon, side 94

1 Personlig verneutstyr. Påmontert verneutstyr på dreiebenken.

2 Maskinstativ med vanger. Spindeldokke, Girkasse, Sleideføringer, Bakdokke

3 Støtter opp lange arbeidsstykker. Her festes bore- og gjengeutstyr.

4 Lengderetning – Z-aksen og tverrsleiden X-aksen.

5 Dreiingen går inn mot sentrum ved plandreiing. Vinklene på dreiestålet er avhengig av at stålet står i sentrum.

6 Avstand fra stålholder og ut til dreiestålets ende.

Repetisjon, side 97

1 Alle spennbakkene beveger seg samtidig og like mye mot sentrum.

2 Spon legger seg ofte i gjengene mellom bakker og kjoks. Rengjøring kreves.

3 Før boring brukes et senterbor for å lage et senterhull.

4 Velg riktig dimensjon på senterboret. Velg stort omdreiningstall. Sveiv forsiktig da det har meget liten diameter og kan knekke.

5 Fastspenning i kjoks med roterende senterspiss i bakdokka. Fastspenning mellom to senterspisser.

Repetisjon, side 100

1 Hardhet, slitestyrke og seighet

2 Hardmetall og hurtigstål

3 Høyrestål dreier fra høyre og mot venstre, og venstrestål fra venstre mot høyre.

4 Dreiing av spor i en aksel.

5 Dreiing/avretting av enden på en aksel.

Repetisjon, side 108

1 Høyrestål dreier fra høyre og mot venstre, og venstrestål fra venstre mot høyre.

2 Skjærehastigheten er et mål på antall meter spon som passerer dreiestålet hvert minutt. Måles i m/minutt.

3 Grovdreiing krever stor mating og liten skjærehastighet. Findreiing krever liten mating og stor skjærehastighet.

4 Hvordan overflaten på et arbeidsstykke er etter dreiing.

5 Vendeskjær kan snues i stålholderen slik at nye skjær kan brukes.

6 Lengdedreiing, plandreiing, avstikking, innvendig dreiing, gjenging.

7 P: ulegert stål. M: stål og rustfritt stål. K: støpejern. N: aluminium. S: høylegert stål. H: herdet stål.

8 Trekantskjær: T. Firkantskjær: S. Rombeskjær: C.

Repetisjon, side 111

1 Hullet blir rundere, finere, rettere og mer nøyaktig. Ikke ha for mye arbeidsmonn. Liten skjærehastighet må brukes. Riktig omdreiningstall. Bruk borolje for å unngå at brotsjen setter seg fast.

2 1-2 mm mindre enn diameteren til det ferdige hullet.

3 En konisk aksel har en stor diameter i en ende og en mindre diameter i den andre enden. Konisitet forteller oss hvor mye diameteren på en aksel øker i løpet av en bestemt lengde.

4 Konus kan dreies med hjelp av vinkelstilt toppsleide.

Repetisjon, side 116

1 Serratering preger mønster i et arbeidsstykke. Det utføres ved hjelp av et serrateringsverktøy i en dreiebenk.

2 Gjengebakke, Gjengetapp, Gjengeskjæring

3 Utvendige og innvendige gjenger. Spissgjenger, firkantgjenger og trapesgjenger.

4 Kort spon

Repetisjon, side 120

1 Langsgående bordbevegelse.

2 Pass på at fresen roterer i riktig dreieretning.

3 I en vertikalfres står freseverktøyet loddrett. I en horisontalfres monteres verktøyet på en horisontal fresedor.

Repetisjon, side 124

1 Hardmetall og hurtigstål.

2 Pinnefresen skjærer ikke i sentrum, men det gjør en kilesporfres.

3 Planfres, valsfres, skivefres, pinnefres, sporfres, kilesporfres

4 Det kan bli kast i fresen hvis konusflatene ikke er rene.

5 Fire – fem ganger større.

6 Hardmetall er meget varmebestandig og tåler høye temperaturer.

7 Fresedoren er konisk og blir festet i spindelen på fresemaskina.

8 Trekkstang

9 I fresekjoksen festes pinnfreser eller hardmetallfreser med sylindrisk skaft.

Repetisjon, side 126

1 Grovfresing: fjerner mye materialer på kort tid. Finfresing: fjerner lite materialer, fin overflate og nøyaktige mål.

2 Planfres

3 Materialet som står igjen etter grovfresing for bearbeiding til riktig mål og fin overflate.

4 For å få riktig mål og en fin overflate.

5 Stabil fastspenning av arbeidsstykket, liten mating og høy skjærehastighet. Skarpe tenner på freseverktøyet.

6 Ustabil oppspenning av arbeidsstykket. Uskarpt verktøy.

Repetisjon, side 129

1 Skrues fast på fresebordet.

2 Skala er innstilt på 0°. Se om den er parallell med T-sporene. Ved nøyaktig oppspenning brukes måleur.

3 Ustabil fastspenning. Sløvt verktøy.

4 Spennskruer passer i T-sporene. Parallellklosser passer i T-sporene for oppretting.

5 Spennjern, Spennskruer, Underlagsklosser

Repetisjon, side 132

1 Personlig verneutstyr. Ta aldri i spon med fingrene. Berør aldri roterende freseverktøy. Start aldri fresen når matingen står på. Pass på at freseverktøyet går klar av arbeidsstykket.

2 Hver tann tåler et bestemt trykk. Hvis matingen blir for stor kan tenner knekke.

3 Materialet i freseverktøyet. Materialet i arbeidsstykket. Fresetypen, Tanntallet, Overflatefinhet

4 I Verkstedhåndboka eller på nettet.

Del 3 Sammenføyning

Repetisjon, side 139

1 Elektroden består av en kjernetråd og ett elektrodedekke utenpå. Kjernetråden bør være så lik grunnmaterialet som mulig.

2 Elektrodedekke utvikler gass som beskytter lysbuen og smeltebadet mot luften. Det trekker også til seg uønskede stoffer fra smeltebadet.

3 Materialtransporten er at kjernetråden smelter i den varme lysbuen og blåser ned i smeltebadet.

4 Rutile elektroder og basiske elektroder er relativt kaldsveisende, derfor foregår materialtransporten med store dråper.

5 Det er elektrodedekke (dekke) som avgjør om elektroden er basisk, sur eller rutil.

6 De egner seg ikke til stillingssveising (det betyr at de er best til horisontalsveising).

7 Fordi den trekker utenheter ut av smeltebadet.

8 Den sveiser fort og er lette å sveise med.

9 De har gode mekaniske egenskaper og er gode til stillingssveising.

10 De har gode mekaniske egenskaper, de egner derfor til «sterke» konstruksjoner.

11 Elektroder skal oppbevares tørt. Rutile elektroder skal oppbevares i varmeskap.

Oppgave, side 139

Når John vipper opp sveisemasken er han utsatt for å få varmt slagg i ansiktet og øynene.

Repetisjon, side 144

1 Lysbuen er en «elektrisk flamme» som oppstår mellom elektroden og arbeidsstykket.

2 Materialtransporten er at kjernetråden smelter i den varme lysbuen og blåser ned i smeltebadet.

3 Det er mulig å sveise med både vekselstrøm og likestrøm.

4 Ved likestrøm går elektronstrømmen hele tiden i samme retning. I en vekselstrøm endrer strømmen av elektroner retning mange ganger i sekundet.

5 Det er elektrodedekke (dekke) som avgjør om elektroden er basisk, sur eller rutil.

6 Du stiller inn amperen for å justere strømmen.

7 Hvis sveiskablene er for tynne vil de bli varme og i verste fall smelte.

Oppgaver, side 144

1 Godkjente arbeidsklær, vernesko, hansker for sveising (tørre) og sveisemaske. Det er viktig å beskytte ansiktet og kroppen mot varme, sveisesprut og det sterke lyset.

2 Sjekk hvordan «plakat» lages.

3 Egne meninger

4 Undersøk eget verksted.

Repetisjon, side 145

1 Mørke briller vil ikke beskytte ansiktet mot varme, sveisesprut og det sterke lyset fra lysbuen. Mørke briller er normalt heller ikke mørke nok for det sterke lyset fra elektrisk sveising.

2 Det vil ikke beskytte huden nok mot varme, sveisesprut og det sterke lyset.

3 Elektroden selv lager mye røyk. Det kan også komme skadelig røyk når grunnmateriale smelter, spesielt hvis det ikke har blitt godt pusset eller at det inneholder rester av maling galvanisering og lignende.

4 Ved å bruke avsug (Det finnes også friskluftmaske m.m. men det er ikke beskrevet her).

5 Det er ofte fordi det er høyt under taket.

6 Nei, støvmaske hjelper ikke mot gasser.

7 Du kan blant annet utsette andre for det sterke lyset, sveisesprut og gnister.

Oppgave, side 145

Svar ovenfra -mot venstre:

«Horisontal buttsveis» sveis

«Horisontal stående» kilsveis

«Side inn» sveis

«Vertikal stigende» sveis, eventuelt «vertikal oppover»

«Vertikal fallende» -sveis, eventuelt «vertikal nedover»

«Under opp»-sveis

Oppgaver, side 149

1

a 2 mm er I-fuge med åpning 0-1,5 mm og kilsveis

b 3 mm (samme som 2 mm)

c 6 mm er V-fuge med 1-3 mm åpning eller I-fuge med 1-3 mm åpning eller kilsveis

d 12 mm er V-fuge med 1-3 mm åpning eller X-fuge med 2-3,5 mm åpning eller kilsveis

2

a Forslag: Først må han sjekke at han har riktig arbeidstøy og verneutstyr. Han må sjekke at han har alt av verktøy og sveiseutstyr for å gjøre jobben, samt tilgang på strøm. Så må har fjerne maling et stykke rundt der han skal sveise, og eventuelt beskytte omgivelsene mot brann.

b Forslag: Dokumentasjon kan inneholde hva slags sveisemetode som er brukt, om han har gitt noen form for rustbeskyttelse, eventuelt hva slags maling han har brukt. Hvis han har måtte skifte ut noe av det gamle stålet så kan han skrive hva slags stålkvalitet det nye stålet er. Han må også notere seg hvor mye tid han har brukt på jobben (det har med regnskapet å gjøre, ikke den tekniske dokumentasjonen.

Repetisjon, side 152

1 Tillaging av fuger og tilrettelegging av arbeidet. Finne fram verneutstyr, verktøy og hjelpeutstyr.

2 At vi ikke er nøye nok med å banke og børste vekk slagg.

3 At vi sveiser med for stor strøm.

4 Jo større sveisefugen er, desto større blir varmespredningen (spenningene blir derfor større).

5 Se illustrasjon på side151.

6 Juster vinkelen slik at den blir litt større på den siden du skal sveise først. Da er det større sjanse for å få delene i 90˚ i vinkel med hverandre når sveisen kjøler og krymper.

7 Rutile elektroder, de tenner lett og er lette å sveise med.

8 Du kan ta hensyn til krympingen slik som beskrevet i spørsmål 6. Du kan også hefte delene i konstruksjonen sammen på en slik måte at spenningene i sveisen deformerer konstruksjonen minst mulig.

9 For å vise overflaten på sveisen.

Oppgaver, side 152

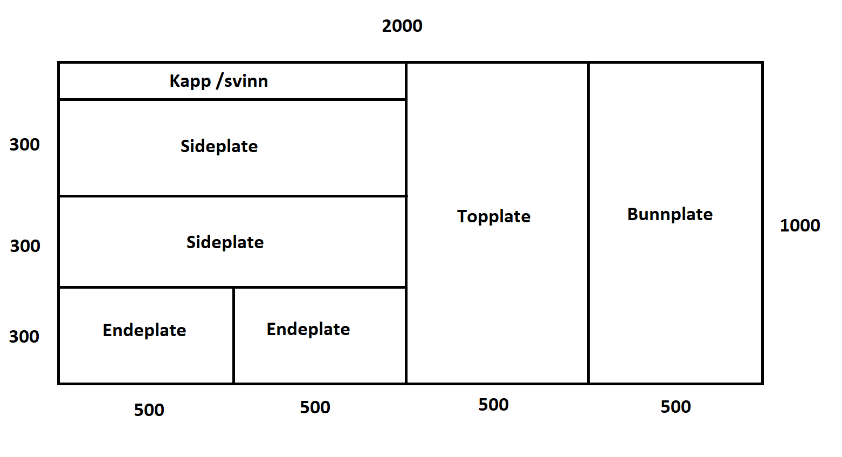
1 Se illustrasjon side151.

2 Dette vil typisk være en jobb som gjøres på stedet (ikke inne på verkstedet). Det er da fare for brann i omkringliggende gjenstander.

Tverrfaglig oppgave, side 152

Øyvind fra Fagernes:

a Løsningsforslag:



NB: Tegningen viser en forenklet løsning, den tar ikke hensyn til platetykkelsen. For helt nøyaktig tegning må alle platene trekkes inn 3 mm på alle fire sider, for så å sveise alle sider med utvendig hjørnesveis.

b Du klarer å bygge tanken ut av en plate (det blir til og med kapp/svinn til overs).

c Materialkostnaden av en plate er 611 kr (kunden må også betalt for det som ble til overs, det er derfor viktig med god utnyttelse av platen, det er også bedre for miljøet).

d Arealet av tanken er 1,9 m2. Vekten av platen er 24 kg/m2. Vekten av tanken blir da 45,6 kg (vekten av sveisene er ikke tatt med).

e 7200 mm

f 611 kr x 1,25 = 763,75 kr (inkludert mva)

g Volumet av tanken er 5 dm x 10 dm x 3 dm = 150 dm3 (det vil si150 liter). Regner utvendige mål av tank, tar ikke hensyn til platetykkelsen -den stjeler bare marginalt av volumet. Vekten av vannet i tanken blir derfor 150 kg, Vekten av tanken er 45,6 kg. Vekten av tanken totalt blir da 195,6 kg (det er altså ikke regnet på vekten av sveisene).

Repetisjon, side 163

1 Dekkgassveising er elektisk sveising der lysbuen og smeltebadet blir beskyttet av en dekkgass.

2 Det som skiller Mig og Mag-sveising er typen dekkgass som brukes.

3 Tillsettmaterialet (tråden) føres fram (blir matet ut) automatisk.

4 Eksempler fra tabell s 157: Mison 18, Mison 25, Mison 2

5 Dekkgassen holder luten borte fra lysbuen og smeltebadet. (Ikke beskrevet i teksten: den virker også inn på stabiliteten i lysbuen, mengden sveisesprut og varmeutviklingen.)

6 Nei, det brukes forskjellig dekkgass (se tabell på side157).

7 Du må bruke sveisemaske (ved elektrisk sveising brukes alltid maske ikke briller).

8 Mag egner seg best til vanlig konstruksjonsstål/ulegert eller lavlegert stål.

9 Ozon irriterer øyne, nese og hall. Kan medføre langvarig/større sykefravær.

10 Buespenning må stilles inn slik at den er passe stor i forhold til trådmatingen.

11 Trådmatingen justeres trinnløst med egen bryter.

Repetisjon, side 167

1 Tig har bredt bruksområde, men egner seg best til plater som er tynnere enn 5-6 mm. Tig er mest brukt til å sveise rustritt og syrefast stål, og til aluminiumlegeringer og nikkellegeringer.

2 Den gir høy kvalitet på sveisen, jevn og slett sveis, ikke noe slagg, så godt som ingen sveiserøyk.

3 En hovedforskjell er at ved Tig-sveising så tilføres sveisetråden for hånd.

4 Fordi det er et tett oksidlag på overflaten som er vanskelig å trenge gjennom, vekselstrøm bryter dette opp.

5 Det er en innstilling på sveisemaskinen som gir en god start og en god avslutning på sveisearbeidet.

6 Ac balansen brukes til å justere varmetilførselen, den øker også evnen til å bryte opp oksidlaget (på aluminium) enda mer.

7 Vi sliper den (spiss) på en vanlig slipeskive.

8 Vi bruker frasveising (se illustrasjon på side166).

Tverrfaglig oppgave, side 167

Gunnar fra Flekkefjord:

a Han kan bruke dekkgass «Mison AR» (tabell s.157) og gassforbruk 5 – 10 l/min.

b Han får 6000 mm/855 mm = 7,02. Altså 7 hylleknekter ut av en lengde (6 m). Vekten per stykk er 0,855 kg (kun materialene, vekten av sveisene er ikke medregnet).

c Materialkostnaden for en hylleknekt blir 150 kr/7 stk. = 21,4 kr (det blir litt svinn for hver 6 m lengde. Det må kunden betale for og svinnet regnes derfor inn i materialkostnaden).

d Han bruker 300 stk/12 pr time = 25 timer for å lage 300 stk.

e Materialkostnader er 21,4 kr \* 300 stk. = 6420 kr Arbeid (timepris) 700 kr/time \* 25 timer = 17500 kr Totalt 23920 kr (ikke medregnet merverdiavgift).

f En hylleknekt koster 23920 kr/300 stk. = 79,73 kr (ikke medregnet merverdiavgift).

Oppgaver, side 175

1 Acetylen er brenngass. Den er litt lettere enn luft, den blir eksplosiv over 2 bar.

2 Eksempel på andre brenngasser: propan og hydrogen.

3 En ny acetylenflaske har 15-18 bar. En ny oksygenflaske har normalt 200 bar.

4 Acetylenflaska har en rødbrun farge (hele flasken har samme farge). Oksygenflaska har hvit skulderfarge.

5 I en gassentral står gassflaskene i egne rom og gassen går gjennom rør ut til sveiseplassen (side155).

6 Hvis flasken har en plombering betyr det at den er nyfylt. Du må fjerne plomberingen for å kunne begynne å bruke flaska.

7 Acetylenflaskene skal oppbevares stående. De skal også være sikret mot velt.

8 Det skal henge en brannsikker hanske.

9 Regulatoren skal redusere flasketrykket ned til passende arbeidstrykk. Den har to manometer, det ene viser trykket i flasken og det andre viser trykket i slangene (arbeidstrykket). Arbeidstrykket kan reguleres.

10 Vi bruker rød slange for acetylen og blå slange for oksygen.

11 Ved å sette på gasstrykket, for så å stenge ventilene på sveisehåndtaket og flasken. Man vil da se om slangene holder på trykket.

Repetisjon, side 178

1 Gasstrykket stilles inn på regulatorene (0,3 bar på begge to), eventuelt kan man finjusterer med å justere brenneren.

2 Du må passe på at det ikke er brannfarlige stoffer eller væsker i nærheten. Pass også på at det er bra luftavsug.

3 Se figur på side175.

4 Du bruker rensenåler.

5 Stille inn riktig gasstrykk, tenne med en gnisttenner og finjustere på brenneren. Når du skal avslutte stenges acetylenventilen først, deretter oksygenventilen.

6 Et tilbakeslag er at flammen slår inn i brenneren. Når man slukker en gassflamme får man gjerne et begrenset (lite) tilbakeslag.

7 En tilbakeslagssikring hindrer tilbakeslag inn i regulatoren og flasken. Den er montert etter regulatoren, se illustrasjon på side171.

8 Se illustrasjon på side177.

9 Frasveising til tynne plater (under 3 mm). Motsveising til tykkere plater (over 3 mm), gir bedre oversikt over smeltebadet.

10 Det er viktig å beskytte øynene mot det sterke lyset. Det er også viktig å beskytte mot sveisesprut og varmt slagg som spretter.

Repetisjon, side 181

1 Punktsveising er en pressveisemetode, brukes mest på tynnplater.

2 Platene legges på hverandre. To strømførende kobberelektroder presser delene sammen med trykk og det settes på strøm slik at platene smelter sammen.

3 Plast sveises ikke med åpen flamme. Vi bruker enten varmeelementsveising eller varmluftsveising.

4 Hovedtypene plast er termoplast og herdeplast.

5 Med varmeoverføringsmedium menes noe som er varmet opp, i dette tilfellet slik at det kan brukes til å smelte plast. Det kan være gass (luft), væske eller fast stoff (for eksempel et varmeelement).

Tverrfaglig oppgave, side 181

a Han må bruke sveisebriller.

b Da må han sette på et større sveisebend.

c Etter tabellen skal trykket på acetylen være 0,3 bar og trykket på oksygen være 0,3 bar.

d Se illustrasjon på side 175.

e Han må først stenge for acetylen, så slipper han å få sotete flamme.

f Ja, punktsveising brukes til plater 0,5 mm-2 mm.

Repetisjon, side 187

1 Når vi lodder er det bare tilsettmaterialet som smelter, arbeidsstykket smelter ikke.

2 Temperaturen som tilsettmaterialet smelter ved.

3 Det er slik at loddemetallet holder seg flytende mens det suges inn i loddefugen (av kapillarkraften).

4 Flussmiddelet brukes i hovedsak for å hindre at det rene metallet (som skal loddes sammen) ikke begynner å oksidere mens vi lodder.

5 For høy temperatur fører til at de oksidløsende stoffene (flussmiddelet) fordamper.

6 Loddetemperaturen. Den har en arbeidstemperatur over 450˚C.

7 Det kalles kappilærkreftene.

8 Loddemetallet (tilsettmaterialet) tilføres normalt manuelt (for hånd). Se illustrasjon på side 184.

9 Bløtlodding foregår ved en temperatur mellom 180˚C - 300˚C. Vi bruker loddebolt eller propanflamme for å lage varme. Loddemetallet kalles gjerne loddetinn.

10 Loddemetaller til hardlodding er ofte messing eller sølvlodd.

Repetisjon, side 191

1 Det brukes for mye varme eller at skjærehastigheten er for lav.

2 Det kan brukes en føringsvogn og flattjern (som linjal).

3 Sørge for at delene er rene og frie for slagg. At forbindelsene er tette og at dårlige pakninger blir skiftet.

4 Du kan sørge for å holde brenneutsyret rent. IKKE bruk olje eller fett. Du kan bruke rensenål til hullene i skjæremunnstykket (se illustrasjon på side 191).

5 Du stiller inn arbeidstrykket på regulatoren på flaskene på samme måte som ved gassveising, se side 172.

6 Du stenger av acetylenet først, på samme måte som ved gassveising, se side 172.

7 Vi har Gasskjæring (ac + ox), plasmaskjæring, laserskjæring og vannskjæring. Fordelen ved gasskjæring er at vi ikke er avhengig av strøm. Begrensningen er at vi kun kan skjære stål (lavlegert stål). Ikke legert stål, slik som rustfritt eller syrefast stål.

Repetisjon, side 194

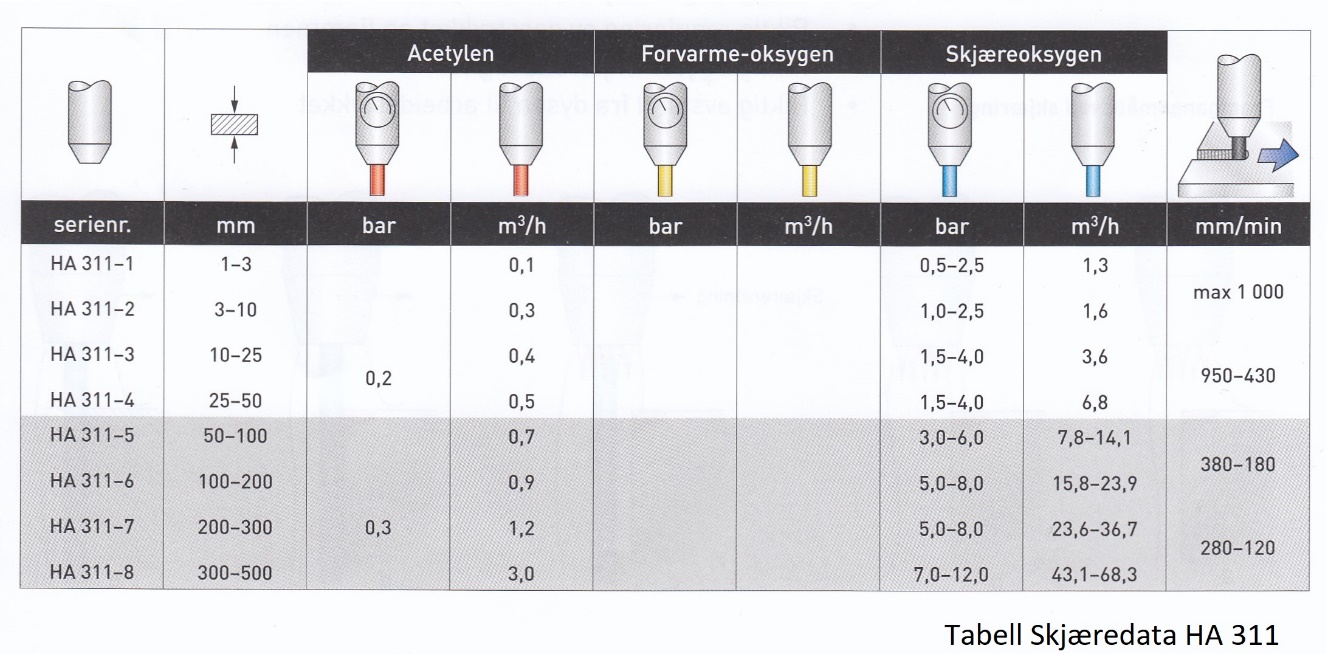
1 Plasma er ionisert gass som er elektrisk ledende.

2 Laserskjæring er veldig nøyaktig og krever ikke etterbehandling (sliping).

3 Det produseres ikke varme med vannskjæring.

Tverrfaglig oppgave, side 194

Alan fra Mosjøen:

a Platetykkelsen er 8 mm, det vil si han skal bruke skjæremunnstykket 2 (HA 311-2).

b Oksygentrykket skal være 1,0 – 2,5 bar. Acetylentrykket skal være 0,3 bar.

c Vi bruker skjærehastighet 25 m/min (se tabell i Verkstedhåndboka). Diameter på lite bor er Ø 4 mm. Turtallet blir da (V x 1000) / (3.14 x d) = 1990 o/min.

d Diameter på stort bor er Ø 10 mm. Turtallet på det store boret er 735 o/min.

e Ja, platen er såpass tykk (8 mm) så han bør absolutt bruke kjølevæske.

f Volumet av stålplaten i dm3: 5 dm x 5 dm x 0,08 dm = 2 dm3 Vekten blir da 2 dm3 x 7,8 kg/dm3 = 15,6 kg. Så svaret er ja, Alan greier nok å bære den med seg.

Repetisjon, side 203

1 Fordelene med liming, se side 196 i læreboken.

2 Avfetting, mekanisk avskraping og priming.

3 Adhesjon: hvor godt limet fester seg til delene som skal limes. Kohesjon: Hvor sterkt limet er (i seg selv).

4 At limet «tørker»/«størkner».

5 Lim blir klassifisert etter hvordan det herdner.

6 Aktivator kan tilføres limet for å få det til å herdne fortere.

7 Avfetting, mekanisk avskraping og priming.

8 Det er en måte for å teste om underlaget er godt nok rengjort før du skal lime. Det kan gjøres ved å dryppe en vanndråpe på underlaget og se at den ikke perler seg (som på en nypolert bil).

9 Lim som har en anaerob herding, det vil si at det herder ved mangel på oksygen.

10 Fuktigheten i lufta og hvor sure (pH-verdien) overflatene er.

11 Det består av to komponenter (deler), lim og herder som må blandes.

12 Den viser en «skrellbelastning», da får vi store krefter som virker på et lite område. For annen løsning se illustrasjon på side 202.

13 Det er viktig å fjerne skikkelig det første limet.

14 Det er fordi limet da befinner seg i et «miljø» hvor det ikke herder. For eksempel: Anaerobt lim er i kontakt med luft. Løsemiddelbasert lim ligger i tett boks eller tubstae -så løsemiddelet ikke får fordampet. Tokomponent lim er i hver sin tube, og ikke blandet.

15 Typiske helsefarer som er forbundet med liming er allergi og eksem. Noen limtyper kan også gi løsemiddelskader.

Tverrfaglig oppgave, side 203

Camilla fra Odda:

a Hun bør bruke lim med anaerob herding.

b Det herder ved mangel på oksygen, det er derfor vanlig å bruke til skruesikring.

c Sjekk eget sikkerhetsdatablad. (Kan for eksempel være: Skyll øynene under rennende vann i 10 minutter, oppsøk lege/spesialist.)

d Sjekk eget sikkerhetsdatablad. (Kan for eksempel være: Skyll med rennende vann og såpe. Søk lege i tilfelle vedvarende irritasjon.)

e Det kan kjøres/stilles i forskjellige høyder. Det gjør at du kan få en god ergonomisk arbeidsposisjon.

Del 4 Materiallære

Repetisjon, side 210

1 Bærekraft er å imøtekomme dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov. Det handler om å ta vare på naturen og forvalte ressursene rett.

2 Vi kan bidra til en mer bærekraftig produksjon ved å velge de mest gjenvinnbare materialene og bruke materialer som det er nok av slik at ressursene strekker til for alle som trenger det. Vi kan også unnvære de farligste kjemikaliene i produksjonen og bruke minst mulig energi i form av blant annet strøm.

3 Miljøgift er kjemikalier som påvirker næringskjeden negativt, og som ofte kan framkalle alvorlig sykdom hos mennesker, dyr og planter.

4 Forskjellige tungmetaller som for eksempel bly, krom, kadmium og nikkel kan gi varige skader på mennesker. Det kan føre til kreft, nedsatt forplantningsevne, demens eller skader på nyre og lever. Sjekk farene på forhånd gjennom å lese produktdatablad for materialet for å forebygge lidelser.

5 «Coctaileffekten» kan forsterke skadevirkninger av miljøgifter ved at man utsettes for flere helseskadelige stoffer samtidig.

Oppgaver, side 210

1 Se igjennom oppgave 2 i Repetisjon side 210 og vurder hva som er relevant på din skole ut ifra dette. Svaret på denne oppgaven kan variere fra skole til skole.

2 Praktisk oppgave med sikkerhetsdatablad. Individuelle svar. Velg et produkt som for eksempel white spirit, aceton, skjærevæske eller lignende.

3 Messing er en kobberlegering og kan defineres som tungmetall. Kobber er et tungmetall som regnes som giftig for blant annet planter.

4 Avsnittet «økologiske opplysninger» er ofte mangelfulle, og beskriver skjærevæske som et ufarlig produkt. Men det finnes mange forskjellige skjærevæsker. Denne oppgaven brukes til en skjærevæske som er mer relevant for din skole.

5 Støv og sveiserøyk kan irritere luftveier og lunger, unngå derfor innånding av støv også når du sliper.

6 a + b: Denne oppgaven må løses ut ifra hva du bruker på din skole og har derfor ingen fasit.

Materialegenskaper

Repetisjon, side 216

1 Vi må ta hensyn til hvilke omgivelser materialet skal brukes i på grunn av fare for korrosjon og temperatur. Vi må også tenke på hvor mye materialet skal tåle, pris, om det finnes alternative materialer som kan brukes av hensyn til miljøet, om materialet kan bearbeides og mekaniske egenskaper.

2 Ved elastisk formendring går materialet tilbake til sin opprinnelige form, mens plastisk betyr varig formendring, eksempelvis bøyd, strukket osv.

3 Statisk belastning er når en tyngde virker på materialet når det er i ro, mens dynamisk belastning er når en vekt kan mangedobles når det oppstår brå bevegelser.

4 Utmatting er når materialet kan få bruddskader på grunn av mange gjentakende bevegelser. Dette oppstår ofte på grunn av indre sprekkdannelser ved spenninger i materialet.

5 Flytegrensen til et materiale er den strekkraften som virker på materialet rett før det får varig formendring. Det vil si at dersom strekkraften er under flytegrensen, så går materialet tilbake til sin opprinnelige lengde (ikke strukket) når kraften avlastes.

Tverrfaglige oppgaver, side 216

1 Denne oppgaven er individuell, derfor ingen generell fasit.

2 Sjekk om materialet du har valgt, kan formes. Svaret skriver du her.

3 Denne oppgaven henger sammen med de duktile egenskapene som det materialet du har valgt har. Er det duktilt, så er det formbart i forhold til dette.

Materialprøving

Repetisjon, side 223

1 Vi testet materialer med forskjellige metoder fordi dette kreves for å kartlegge de forskjellige egenskapene materialet har, som hardhet, slagseighet, strekkfasthet, flytegrense, elastisitet osv.

2 NDT betyr non-destructive testing og brukes mye innen testing av sveis der man ikke ønsker å ødelegge materialet. Det kan da brukes for eksempel røntgen og ultralyd.

3 Sprekkdannelser kan medføre brudd i materialet, særlig ved dynamisk belastning og utmatting på grunn av gjentakende bevegelser.

4 Flytegrensen til et materiale er den strekkraften som et materiale tåler uten at det endres.

5 Det elastiske området i et diagram som viser om strekkraft og forlengelse av et materiale er innenfor hva som materialet tåler uten å få en varig formendring. Når strekkraften øker ytterligere kommer man inn i det plastiske området der materialet får varig formendring.

6 Hardheten til et materiale kan måles ved å presse en kule eller en kjegle med en viss kraft ned i materialet. Arealet av avmerkingen etter kule eller kjegle måles sammen med kraften som ble brukt, og man kan fastsette hardheten i materialet. Metodene er Rockwell, Brinell eller Vickers, men prinsippet er det samme.

7 Slagseigheten til et materiale er den kraften som skal til for å «hugge» av materialet. Måles med en Charpy maskin.

8 En gnistprøve kan avdekke omtrent hvor mye karbon stålet inneholder.

9 Korrosjon er en form for tæring av materialet på grunn av ytre påkjenninger av sjøvann, syre, luft og annet som igjen gir rust/irr på metallet.

10 Vi kan forebygge korrosjon ved å dekke overflaten på metallet med korrosjonsbestandig metall, maling eller annen overflatebehandling. Man kan også bruke en offeranode, et materiale som er beregnet for å tæres bort i stedet for metallet du vil beskytte. Når oksygen, saltvann, syre og annet ikke får kontakt med materialet, så er det beskyttet. Vi kan også bruke legeringer som gir korrosjonsbestandighet.

11 Forskjellen på tørr korrosjon og våt korrosjon er at ved tørr korrosjon er ikke metallet i direkte kontakt med væsken i det korrosjonen oppstår, mens våt korrosjon er når metallet alltid er i direkte kontakt med væsken i det korrosjonen oppstår.

Tverrfaglige oppgaver, side 223

1 a må løses individuelt. b duktilitet.

2 Det ene vil ruste mens det andre ikke er like påvirket av korrosjon.

Metaller

Repetisjon, side 233

1 Lettmetaller har en densitet på under 5 kg per liter, mens Tungmetaller er tyngre, det vil si at de veier mer enn 5 kg per liter.

2 Tungmetaller er ofte brukt som et negativt begrep om metaller som kan være helsefarlige.

3 Jern er et grunnstoff som blir til stål når man tilsetter legeringselementer som karbon og andre metaller.

4 Støpestål brukes til deler som støpes i form, som for eksempel motorblokker, rørdeler bremsetromler, girkasser, kamaksler, veivaksler, sylinderforinger og bremsesylindere.

5 En legering er et grunnstoff som er blandet med andre grunnstoffer.

6 Karbon øker hardheten, men sveisbarhet og formbarhet avtar med høyt karboninnhold.

7 Sømløse rør er ikke påvirket av sammenføyning i en langsgående søm, og har derfor jevnere diameter og er oftest mer formbare til bøying dersom duktiliteten i materialet ellers er god.

8 Eksempler på legeringselementer som gir god korrosjonsbestandighet er først og fremst krom som danner et kromoksidlag, nikkel og molybden.

9 NS 10025 er standard der S står for konstruksjonsstål, 275 står for flytegrensen til materialet i newton per kvadratmillimeter og JR er slagseighetsgarantier.

10 Konstruksjonsstål kan være maskinstål, fjærstål, settherdingsstål, seigherdingsstål, automatstål eller verktøystål.

11 Seigherdingsstål brukes til for eksempel veivaksler, tannhjul, stempelstenger og akslinger.

12 Automatstål er en stålkvalitet med spesielt gode sponfraskillende egenskaper som gjør det lettere å maskinere i masseproduksjon av skruer, muttere, skiver og andre maskinelementer.

Tverrfaglige oppgaver, side 233

1 Her velger du lavlegert konstruksjonsstål.

2 Sømløse rør eller sømløse hydraulikkrør egner seg spesielt godt da de har jevn diameter, har en god finish og er duktile (formbare). De er lette å bearbeide i en rørbøyer og er mye brukt til blant annet rammer til kjøretøy.

Repetisjon, side 237

1 Rustfritt stål har et kromoksidlag i overflaten som forsegler mot ytre påvirkning av stålet.

2 Rustfritt stål kan inneholde karbon og krom, nikkel, molybden, niob, mangan, silisium og titan.

3 Korrosjonsfast eller korrosjonsbestandig stål er stål som har egenskaper som motvirker korrosjon ved bruk av legeringer.

4 For at et stål skal være rustfritt, syrefast og sjøvannsbestandig, må det ha en PREN-verdi på over 40. Stål med lavere verdi kalles ofte rustfri syrefast som typisk AISI316L som blir mye brukt i båt, men likevel tæres. Derfor må deler som er spesielt utsatt for sjøvann ha denne PREN verdien på over 40.

5 Rustfritt stål er ofte kvalifisert ved bruk av amerikansk standard AISI.

6 Kirurgisk verktøy er ofte martensittisk, og egner seg godt til å lage en skarp og hard egg ved sliping.

7 Av rustfrie stål finnes ferrittiske, austenittiske, martensittiske (eller en kombinasjon av disse), SMO, duplex, super-duplex, superaustenittisk stål, syrefast og sjøvannsbestandig rustfritt stål.

8 SOM blir mye brukt til deler til båter og offshore virksomhet.

Tverrfaglige oppgaver, side 237

a Forslag: AISI316L

b Hvis du ser i Verkstedhåndboka på rustfritt stål, så er skjærhastigheten på 70 m/min for rustfritt stål med P30 vendeskjær og 100 m/min ved finmating (denne er veldig generell). I så fall blir omdreiningstallet med 20 mm diameter og god kjøling på 1114 rpm ved grovmating, og 1591 rpm ved finmating. Dette fungerer ved optimale forhold som i en CNC maskin.

c Ved boring i rusfritt med hurtigstål ligger skjærehastigheten på 10 m/min ved grovmating og 15 m/min ved hurtigmating. Det gir et omdreiningstall på 159 rpm ved grovmating og 238 rpm ved finmating.

d MIG egner seg godt da det er lett å sveise med. 3 mm gods er litt tynt til elektroder, men TIG kan også brukes. Gass fungerer ikke.

Repetisjon, side 244

1 Herding er å gjære stål hardere. Karbon er avgjørende for hardheten.

2 Det dannes martensitt struktur i overflaten av stålet når vi herder det.

3 Hjernetemperaturen på stålet avhenger av hvor mye karboninnholdet materialet har.

4 For at karbonet ikke skal rekke å binde seg kjemisk til stålet igjen, så bråkjøles stålet.

5 Det er viktig å anløpe for å fjerne spenninger i materialet og for å oppnå mykere områder der det trengs.

6 Gløding brukes for å gjøre stålet mykere og spenningsfritt.

7 For at stålet skal få igjen sin normale styrke, må vi gjøre det mer finkornet ved hjelp av normalisering.

Tverrfaglige oppgaver, side 244

1 Velg et lavlegert, herdbart stål og varm opp endene til stålet blir umagnetisk litt under 800 grader etter at du er ferdig med maskineringen. Bråkjøl i olje for å herde hammeren.

2

a Sømløse rør av duktil kvalitet, for eksempel hydraulikkrør egner seg godt.

b Når du sveiser i stålet blir materialet sprøtt og hardt rundt sveisen.

c Vanligvis må sveisen fjøres spenningsfri ved hjelp av spenningsgløding.

Tungmetaller

Repetisjon, side 248

1 Kobber er et viktig materiale i elektriske ledninger, transformatorer og radiatorer til kjøling, men blir også blant annet brukt mye i form av legeringer som bronse til lagre eller messing til pyntegjenstander.

2 Irr er korrosjon på kobber og kobberlegeringer.

3 Foruten rent kobber har bronse og messing kobber som hovedelement.

4 Bronse brukes som bøssinger i girkasser.

5 Alle tungmetallene som er nevnt i denne delen har helseskadelige bivirkninger i en eller annen form. Metallene arsen, kadmium, krom og nikkel regnes som kreftfremkallende i mennesker, og forårsaker hovedsakelig kreft i luftveiene. Mange av metallene forårsaker dessuten skade i nyrene. Bly, kvikksølv, mangan og arsen kan forårsake effekter i nervesystemet som endret adferd, samt nedsatt innlæring, hukommelse, konsentrasjon og reaksjonsevne. Videre kan kvikksølv, arsen og nikkel påvirke fosterutvikling og forårsake effekter på immunsystemet. Enkelte av metallene har også vist effekter på hjerte- og karsystemet.

6 Nikkel legeringer brukes mye i oljebransjen til nikkelbarerte superlegeringer på grunn av at de har egenskaper som gjør at de ikke forandrer seg særlig ved store temperaturendringer, og fordi de har høy PREN verdi som gjør dem sjøvannsbestandige og forebygger korrosjon.

7 Krom brukes til å gjøre overflaten hard (hardkromming) og til å dekorere metaller for å gjøre dem fine og korrosjonsbestandige.

8 Sink anoder brukes til offer-anoder som skal beskytte båter og båtmotorer mot korrosjon ved at omgivelsene «spiser opp» sinken i stedet for metallet vi beskytter.

9 Sink er i hovedsak et problem ved sveising og varmebehandling av galvanisert stål, da gassen kan gi sinkfeber. Sink er ellers nødvendig for kroppen og viktig for immunforsvaret.

Tverrfaglige oppgaver, side 249

1 Farer med krom: Det er viktig med god ventilasjon og gassmaske ved varmt arbeid og gasser. Seksverdig krom er svært helseskadelig og kreftfremkallende, men vanlig treverdig krom er mindre farlig.

2

a Kobber

b Kobber i seg selv er ikke det verste, men isolasjonen i ledninger utvikler en svært farlig gass ved brann.

3

a Tungmetaller er ikke farlige i seg selv, men hvis tungmetaller som kan medføre helsefare blir brukt feil, bør dette tas opp med ledelsen i bedriften og føres som et avvik.

b Det er arbeidstilsynets regler og norsk lov (lovdata) som har et regelverk for håndtering av giftige tungmetaller.

c Du kan kaste alt metall i en container eller levere for eksempel kobber for seg selv.

Repetisjon, side 255

1 Aluminium er et materiale det finnes enorme mengder av, og det har gode egenskaper som lett vekt, gode kjølende egenskaper og god elektrisk ledningsevne. Derfor brukes det mer og mer.

3 A står for aluminium, Z for sink og M for mangan (Q for sølv).

4

a Titan brukes til sykkelrammer, hofteproteser og mange andre ting som trenger stor styrke og ikke er for tungt.

b Magnesium brukes hovedsakelig til legering i aluminium til sykkelrammer, motorblokker, girkasser og felger som skal ha lav vekt.

5 3000, 5000 og 6000 seriene er nok de mest formbare og duktile kvalitetene av aluminium.

Tverrfaglige oppgaver, side 255

1

a Du bør velge en type aluminium som er sveisbar og formbar (duktil). Flere valgmuligheter.

b Velg MIG eller TIG. Det kreves litt øvelse å sveise 3 mm aluminium siden du må sveise raskere. Bruk vekselstrøm om du velger TIG. Argon gass eventuelt.

2

a Med hurtigstål: grovmating 80 m/min og finmating 120 m/min. Med K20 hardmetall: grovmating 200 m/min og finmating 500 m/min.

b Eksempel hvis du velger K20 hardmetall til grovmating får du et omdreiningstall på 2122 rpm.

c Du kan tette alle åpninger i tanken og lage en anordning for å koble til trykkluft. Spray på for eksempel en blanding av Zalo og vann og se om det kommer såpebobler i overflaten. Hvis ikke er tanken mest sannsynlig tett. (I tanker benyttes gjerne en «sealer» som forsegler overflaten på innsiden av tanken for å gjøre den tett).

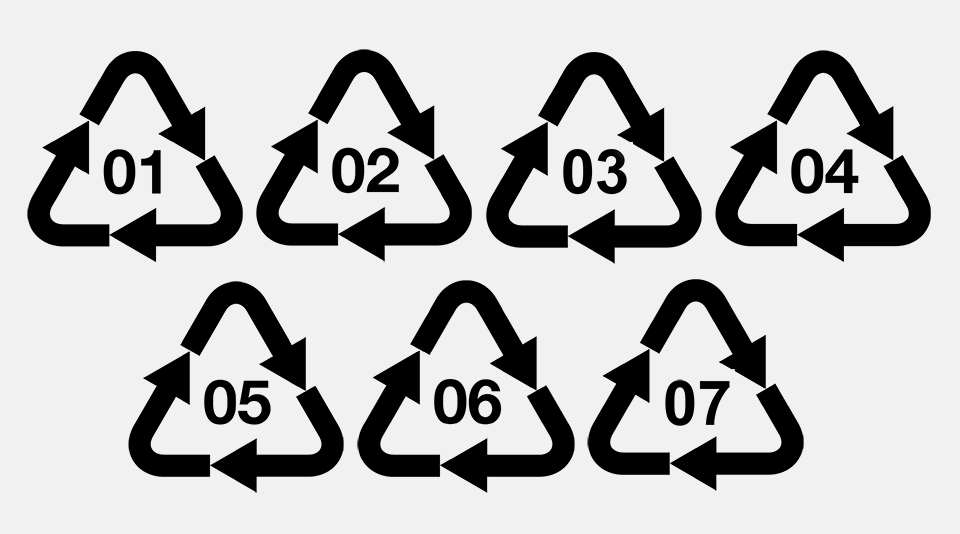
Ikke-metalliske materialer

Repetisjon, side 267

1 Plast er en polymerer som framstilles av råstoffer som steinkull, jordolje, cellulose, koksalt, svovel og kalk.

2 Forskjellen på termoplast og herdeplast: Termoplast blir myk ved oppvarming og stivner etter nedkjøling. Termoplast finnes i mange varianter som kan maskineres og sveises og kommer i emner til bearbeiding. POMM og Teflon er eksempler på dette. Herdeplasten er myk (eller flytende) bare første gang den blir varmet opp. Den tilsettes herder og blir hard og sprø, og armeres ofte med glassfiber eller karbonfiber. Eksempel på herdeplast er polyester glassfiber som brukes til å lage/reparere plastbåter.

3 Plast merkes med en trekant av piler med et tall inni som står for hvilken plasttype det er.



4 Mikroplast er som støv eller partikler som blir frigitt av dekk fra biler eller slitasje på kunstgress og plastdeler i bevegelse. Farene med mikroplast er at dyr og fisk spiser dette slik at det havner i økosystemet vårt, det vil si at konsekvensen er at vi spiser plast som er skadelig for oss.

5 Kevlar er en syntetisk polymerfiber som er fem ganger sterkere enn stål når vi sammenligner vekta på materialene. Kevlar er motstandsdyktig mot varme og blir også brukt som beskyttelse i MC klær, hansker, skuddsikre vester og lignende.

6 Glassfiber av polyester herdeplast og glassfiberduk brukes i plastbåter. Karbonfiber er en herdeplast med karbonfiberduk som armering som brukes i rør og sykkelrammer.

7 Til pakninger i vannkraner brukes ofte aluminiumsoksid, og i glidelagre i maskiner brukes eksempelvis silisiumnitrid.

8 En elastomer er gummi.

Tverrfaglige oppgaver, side 267

1

a Finn en type løsemiddel, for eksempel tynner, å se i datablad etter helsefare. Løsemidler gir ofte hjerneskader og skader på andre organer i kroppen og kan ha store helsemessige konsekvenser. Sjekk en type løsemiddel og finn ut hva det står i databladet. Individuelle løsninger.

b Sjekk under brannfare i datablad for stoffet du har valgt. Løsemidler er som regel svært brannfarlige og eksplosive i tette beholdere/rom. Utlufting er viktig.

c Sjekk samme datablad for utslipp i naturen. Individuelle svar etter valg av type løsemiddel.

2 Individuelle løsninger. Forslag: Støpning av plastbåter: fordelen er at det er forholdsvis lett å bygge materialet i komplisert form. Det brukes former til å støpe delene i, og man legger lagvis polyester med herder og glassfiberduk til man oppnår riktig godstykkelse. Ulempene er at når det er herdet kan det ikke endres. Det blir sprøtt, og om det sprekker må det slipes bort og bygges på nytt. Polyester og herder gir alvorlige helseskader om du ikke har god ventilasjon og verneutstyr. Det er svært brannfarlig, og polyesteren må ikke få luftbobler. Da kan man få korrosjon (osmosis) eller plastpest som det kalles. Glassfiber er ikke vanntett og krever etterbehandling av primer og toppcoat for å bli tett. Stål eller aluminium kan sveies ved reparasjon, det kan du ikke gjøre på plastbåter. Dessuten er metall mer miljøvennlig i seg selv og kan gjenvinnes, noe som er en utfordring med plastbåter. Metallbåter krever sammenføyning, noe som ofte krever varmt arbeid.

3 Det er først og fremst nedbrytingen av disse plastmaterialene som utgjør en helse-/miljøfare, og gassene som oppstår ved oppvarming. Det er svært vanskelig å finne god dokumentasjon her, men om du kan bruke et alternativt materiale på hammeren som det ofte frigjøres partikler fra ved bruk, så kan aluminium være et godt alternativ.

Del 5 Montering, vedlikehold og reparasjoner

Benkearbeid og håndverktøy

Oppgave, side 279

1

M = F \* a = 150N \* 0,2m = 30Nm

2 Vi bruker en momentnøkkel.

Montering, vedlikehold og reparasjoner

Oppgave, side 286

1 Konsekvensene kan bli at kranene bryter sammen ved stor belastning.

2 Hvis det er et stort rustangrep må vi erstatte det materialet med nytt. Det kan vi gjøre ved å sveise inn nytt materiale hvis det er mulig. Hvis ikke må delen skiftes ut.

Oppgave, side 291

1 Forbereder vi reparasjonsarbeidet godt kan vi utføre det raskere. Dermed kan maskinen som skal repareres komme fortere i drift igjen. Forberedelsen kan være at vi skaffer nødvendige reservedeler og har verktøy på plass før arbeidet starter.

2 Har vi skikkelige vedlikeholdsrutiner på maskinene kan man begrense unødvendige feil og stopp.

Oppgave, side 296

1 Vi bruker smøremidler for å minske friksjon mellom maskinelementer som er i bevegelse.

2 Vi bruker smørefett istedenfor smørolje når forholdene er slik at olje eller andre smøremidler kan flyte vekk.

3 Vanlige smøresteder på en dreiebenk er girboks, spindler og sleider.

4 (Individuelle svar)

5 (Individuelle svar)

Tverrfaglig oppgave, side 296

a Arbeidsplan:

Vurder hvilke HMS-tiltak som er nødvendig

Ta på fallsikring

Sett opp arbeids stilas

Fjern kranen

Fjern de 4 saksesplintene på de 4 kronemutterne

Dra ut de 2 boltene og løs ned kranfeste

Skru av mutterne på de 4 lagerboltene og ta vekk platene på hver side

Ta ned de 4 lagerhusene med lagerboltene

b Fallsikring, sikre området rundt kranen, ta ut sikringene for strømmen.

c SKF 6205 er et sporkulelager

d 4 stk.

e

D = Utvendig diameter 52 mm

d = innvendig diameter 25 mm

B = lagerets bredde 15 mm

f M20 mutter har en NV (nøkkelvidde) 30

g Kronemutter

h Saksesplint

i Saksesplint skal bare brukes en gang.

Del 6 Maskinelementer

Festemetoder

Oppgave, side 321

1

M14 = metriske grovgjenger

M6 = metriske grovgjenger

M14 x2 = metriske fingjenger

2

5/8 -10 UNC = grove tommegjenger med stigning 10 gj.pr. 1"

3/8 -16 UNC = grove tommegjenger med stigning 16 gj.pr. 1"

1/4 -20 UNC = grove tommegjenger med stigning 20 gj.pr. 1"

3 Flergjengete skruer benyttes når vi ønsker stor stigning, men små gjenger.

4 Med gjengebor mener vi den boren som vi skal bruke for å bore hull for en bestemt innvendig gjenge. Gjengeboren for innvendige gjenger finner vi i tabeller.

5

a

M = F \* a

M = 100N \* 0,2 m = 20Nm

b

M = F \* a

M = 250N \* 0,45 m = 112,5 Nm

6 Vi må sikre skruer med tråd, saksesplinter eller sprengskiver for at de ikke skal løsne hvis maskinelementene har vibrasjon.

7 Hakekile er en kile som er lett «dra ut» på grunn av haken den har.

8 Tverrkilen er plassert på tvers av akslingen (bores hull i akslingen).

9 Vi kan stort sett lime sammen de fleste materialer ved å bruke moderne lim. Det er viktig å reingjøre godt det som skal limes.

Overføringselementer

Oppgave, side 325

1 Akseltappens oppgave er å holde lageret på plass.

2 Det finnes veivaksler i motorer og i enkelte typer kompressorer.

3 Kamakselen i en motor har som oppgave å åpne og lukke ventilene i motoren.

Oppgave, side 330

Elektromotoren har 2 omdreiningstall, - 1400 r/min og 2800 r/min

Mulige omdreiningstall med motor på 1400 r/min

n1 = 𝑛−𝑚𝑜𝑡𝑜𝑟∗𝑑4𝑑1 = 1400∗162164 = 1382 r/min  
 d1 164

n2 = 𝑛−𝑚𝑜𝑡𝑜𝑟∗𝑑5𝑑1 = 1400∗102164 = 870 r/min  
 d1 164

n3 = 𝑛−𝑚𝑜𝑡𝑜𝑟∗𝑑6𝑑1 = 1400∗73164 = 623 r/min  
 d1 164

n4 = 𝑛−𝑚𝑜𝑡𝑜𝑟∗𝑑4𝑑2 = 1400∗16294 = 2412 r/min  
 d2 94

n5 = 𝑛−𝑚𝑜𝑡𝑜𝑟∗𝑑5𝑑2 = 1400∗10294 = 1519 r/min  
 d2 94

n6 = 𝑛−𝑚𝑜𝑡𝑜𝑟∗𝑑6𝑑2 = 1400∗7394 = 1087 r/min  
 d2 94

n7 = 𝑛−𝑚𝑜𝑡𝑜𝑟∗𝑑4𝑑3 = 1400∗16268 = 3335 r/min

d3 68

n8 = 𝑛−𝑚𝑜𝑡𝑜𝑟∗𝑑5𝑑3 = 1400∗10268 = 2100 r/min  
 d3 68

n9 = 𝑛−𝑚𝑜𝑡𝑜𝑟∗𝑑6𝑑3 = *1400∗7368* = 1502 r/min  
 d3 68

Mulige omdreiningstall med motor på 2800 r/min

n10 = 𝑛−𝑚𝑜𝑡𝑜𝑟∗𝑑4𝑑1 = 2800∗162164 = 2765 r/min  
 d1 164

n11 = 𝑛−𝑚𝑜𝑡𝑜𝑟∗𝑑5𝑑1 = 2800∗102164 = 1741 r/min  
 d1 164

n12 = 𝑛−𝑚𝑜𝑡𝑜𝑟∗𝑑6𝑑1 = 2800∗73164 = 1246 r/min  
 d1 164

n13 = 𝑛−𝑚𝑜𝑡𝑜𝑟∗𝑑4𝑑2 = 2800∗16294 = 4825 r/min  
 d2 94

n14 = 𝑛−𝑚𝑜𝑡𝑜𝑟∗𝑑5𝑑2 = 2800∗10294 = 3038 r/min  
 d2 94

n15 = 𝑛−𝑚𝑜𝑡𝑜𝑟∗𝑑6𝑑2 = 2800∗7394 = 2174 r/min  
 d2 94

n16 = 𝑛−𝑚𝑜𝑡𝑜𝑟∗𝑑4𝑑3 = 2800∗16268 = 6670 r/min  
 d3 68

n17 = 𝑛−𝑚𝑜𝑡𝑜𝑟∗𝑑5𝑑3 = 2800∗10268 = 4200 r/min  
 d3 68

n18 = 𝑛−𝑚𝑜𝑡𝑜𝑟∗𝑑6𝑑3 = 2800∗7368 = 3005 r/min  
 d3 68

Oppgave, side 336

N2 = 133 r/min.

I = 1,3

Oppgave, side 337

1 Kjettingoverføringer brukes på mindre kraner.

2 Løftevaiere og løftekjettinger skal være merket med produsent, produksjonsdato og løfteevne. Det utstedes sertifikat for slikt utstyr når det kjøpes.

3 Vi må skaffe en ny som passer. Det er ikke tillatt å forkorte eller forlenge løftevaiere og løftekjettinger.

Lagre

Oppgave, side 347

1 Ensporet radiallager, tosporet radiallager.

2 d = 40 mm

Tetningsutstyr

Oppgave, side 352

1 Går simmeringen tom for olje blir friksjonen fort for stor og ringen blir ødelagt.

2 Tetningsringer av gummi må oppbevares i original emballasje til de skal brukes ellers vil gummien «tørke opp».

3 O-ringen er en tetningsring av gummi som blant annet brukes i pneumatiske anlegg og til tetning av flenser og skrulokk.

Røranlegg

Oppgave, side 359

1 Diameteren på rør for gjenging måles innvendig i røret. Et 1" rør er 25,4 mm innvendig og 33,249 mm utvendig.

2 Rør brukes også til transport av andre ting enn væsker, for eksempel til transport av tørre varer som sand, korn og luft.

3 Diameteren utvendig på et 1" gjenget rør er 33,249 mm. Stigningen på en slik gjenge er 11 gj.pr. 1".