

SINTEF Energi AS

Postadresse:
Postboks 4761 Sluppen
7465 Trondheim

Sentralbord: 73597200
Telefaks: 73597250

energy.research@sintef.no
www.sintef.no/energi
Foretaksregister:
NO 939 350 675 MVA

Prosjektnotat

Feilrapportering Transformator

Brukerveiledning

VERSJON

1.0

DATO

2012-05-21

FORFATTER(E)

Arnt Ove Eggen

OPPDRA GSGIVER(E)

Brukergruppen for kraft- og industritransformatorer

OPPDRA GSGIVERS REF.

Asgeir Mjelve

PROSJEKTNR

14X253.04

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:

14 + vedlegg

SAMMENDRAG

Dette prosjektnotatet er utarbeidet som en del av prosjektet 14X253, og inneholder en brukerveiledning for et nettbasert skjema "Feilrapportering Transformator" for rapportering av feil og tilhørende data på krafttransformatorer.

Informasjon om feil som rapporteres via dette skjemaet skal danne utgangspunkt for utarbeidelsen av feilstatistikker for krafttransformatorer.

UTARBEIDET AV

Arnt Ove Eggen

GODKJENT AV

Lars Lundgaard

PROSJEKTNOTAT NR

AN 12.14.34

SIGNATUR**SIGNATUR****GRADERING**

Åpen

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBEKRIVELSE
1.0	2012-05-21	

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
2	Registreringsskjema	5
2.1	Generelt	5
2.2	Startside	6
2.3	Informasjon om den som fyller ut skjemaet.....	6
2.4	Merkeplatedata for transformator	7
2.5	Merkeplatedata på utstyr (Gjennomføring, avledere med mer).....	9
2.6	Opplysninger fra eiers dokumenter	9
2.7	Drifts og vedlikeholdsmappe	9
2.8	Eiers opplysninger om drift, oppstilling, historie	10
2.9	Opplysninger fra feilanalyse	12
2.10	Opplysninger fra produsent	14

BILAG/VEDLEGG

[Skriv inn ønsket bilag/vedlegg]

1 Innledning

SINTEF Energi har tidligere, på oppdrag fra ”Brukergruppen for kraft- og industritransformatorer”, etablert et registreringsskjema og en database for registrering av observerte feil på krafttransformatorer. Dette registreringsskjemaet og denne databasen var tidligere tilgjengelig på Brukergruppens hjemmeside <http://www.transforum.biz>.

En gjennomgang av databasen viste imidlertid at det er svært få registreringer, noe som indikerer at det er svært få selskap som faktisk registrerer sine feil i databasen. Pr. i dag er det kun fire registrerte feil fra to ulike selskaper, der den siste registreringen er fra november 2009. Det er derfor et uttrykt ønske om å iverksette en mer aktiv innsamling av data knyttet til feil på krafttransformatorer.

Den primære målsetningen er å sørge for at så mange faktiske feil på krafttransformatorer som mulig blir registrert i databasen. Dette vil bidra til å forbedre datagrunnlaget for å kunne generere statistiske oversikter. Den sekundære målsetningen er, om mulig, å utarbeide enkle oversikter eller statistikker over registrerte feil.

Som et ledd i dette arbeidet er både registreringsskjemaet og databasen nå oppdatert. Det nye registreringsskjemaet er tilgjengelig fra brukergruppens nye hjemmeside www.transformatorbruker.org under menyvalget *Feilregistrering*.

Målsetningen med dette prosjektnotatet er å gi en veiledning til utfylling av det nye registreringsskjemaet.

2 Registreringsskjema

2.1 Generelt

Registreringsskjemaet innledes med informasjon om den som fyller ut skjemaet. Registreringsskjemaet er videre tematisk inndelt (etter hvor det er mest sannsynlig av opplysningene finnes) i følgende sju deler:

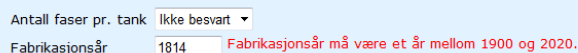
- A. Merkeplatedata for transformator
- B. Merkeplatedata på utstyr (Gjennomføring, avledere med mer))
- C. Opplysninger fra eiers dokumenter
- D. Drifts og vedlikeholdsmappe
- E. Eiers opplysninger om drift, oppstilling, historie
- F. Opplysninger fra feilanalyse
- G. Opplysninger fra produsent

I brukerveiledningen er tekst som er hentet fra skjemaet skrevet i *kursiv*.

Tekstbokser

Mange tekstbokser er underlagt validering.

Tekstbokser som skal inneholde tall vil kun godta siffer og desimalseparator. Enkelte tekstbokser har også begrensninger, f.eks. ved at kun tall innenfor et definert intervall godtas. F.eks. vil kun årstall i intervallet 1900 – 2010 bli godtatt. Oppgis årstall utenfor intervallet får man følgende feilmelding:



Antall faser pr. tank Ikke besvart
Fabrikasjonsår 1814 Fabrikasjonsår må være et år mellom 1900 og 2020.

Nedtrekksmenyer

Alle listebokser inneholder det predefinerte valget "Ikke besvart".

Det er dette valget som blir registrert med mindre utfyller aktivt endrer det.

I brukerveiledningen er predefinerte valg som er hentet fra nedtrekksmenyene skrevet med større font.

Dato

Datoer registreres ved hjelp av egne valgbokser.



Dato: 09-03-2012
Dato:
Dato:

March, 2012						
Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
26	27	28	29	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31
1	2	3	4	5	6	7

Dato: Today: March 9, 2012

2.2 Startside

Startsiden ser slik ut.



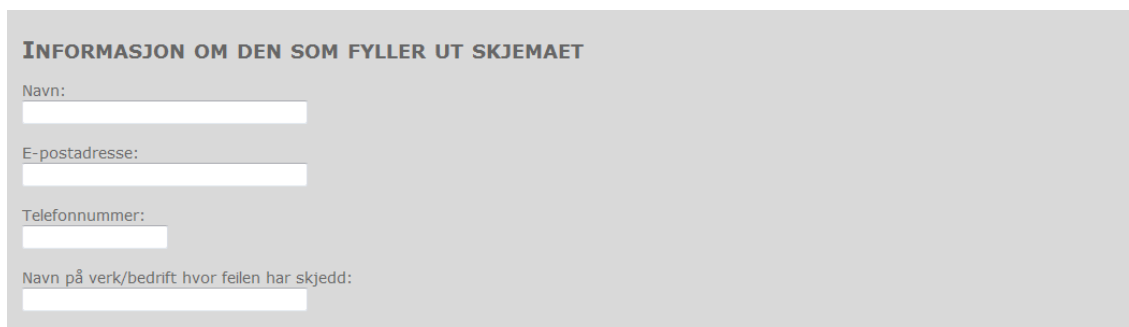
Klikk "Registrer" for å registrere en feil som ikke tidligere er registrert.

Tidligere besvarelser kan redigeres ved å angi serienummeret og referansenummeret som ble oppgitt første gang skjemaet ble sendt. Klikk deretter trykknappen "Hent lagrede data".

Valget "Logg inn" er kun for administrator.

2.3 Informasjon om den som fyller ut skjemaet

I første seksjon i skjemaet skal informasjon om den som fyller ut skjemaet registreres. Dette er viktig da det kan bli behov for å verifisere data eller etterspørre ytterligere informasjon.



Alle feltene er obligatoriske, og må registreres slik at administrator kan kontakte den som har registrert:

- *Navn*
- *E-postadresse*
- *Telefonnummer*
- *Navn på verk/bedrift hvor feilen har skjedd*

2.4 Merkeplatedata for transformator

I seksjon A skal informasjon om normalt finnes på transformatorens merkeplate registreres.

A – MERKEPLATEDATA FOR TRANSFORMATOR

Fabrikat:

Fabrikk:

Produksjonsland:

Serienummer:

TRANSFORMATORTYPE (FLERE KRYSS ER MULIG)

Kjerne type
 Mantel type
 Reaktor
 Auto transformator

Annet - Hvis 'Annet', spesifiser:

Antall faser pr. tank:

Fabrikasjonsår:

MERKEYTELSE - PRIMÆRVIKLING

Vikling

Viklingstype
 Prim-sp.
 Sek.-sp.
 Tertiær
 Reguler

Spenninger [kV]

 Trinn: +-
 Prosent: %

Koblingsgruppe: (Kontroller trafobeskrivelse)

Kjølertype (IEC-betegnelse benyttet) [Forklaring til betegnelse](#)

Oljevekt hovedvolum: [tonn]

Isolervæske

Type	Fabrikat/Merke	Typebetegnelse	År for påfylling	Kopperpassivator
<input type="text" value="Ikke besvart"/>	<input type="text" value="Ikke besvart"/>	<input type="text" value="Ikke besvart"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="Ikke besvart"/>

Hvis "Annet", spesifiser:

Følgende opplysninger er obligatoriske og må registreres:

- *Fabrikat*
- *Fabrikk*
- *Produksjonsland*
- *Serienummer* (dette er spesielt viktig for senere redigering)
- *Fabrikasjonsår* (begrenset til intervallet 1900 – 2020)
- *Spenninger* [kV] (begrenset til intervallet 0 – 500)

Alternative kjøler typer

Tidl. betegnelse	IEC betegnelse	Beskrivelse (engelsk)	Beskrivelse (Norsk)
OA	ONAN	Oil-air cooled (self-cooled)	Olje-luft kjøling (selvkjølt)
FA	ONAF	Forced-air cooled	Kompressorkjøling
OA/FA/FA	ONAN/ONAF/ONAF	Oil-air cooled (self-cooled), followed by two stages of forced-air cooling (fans)	Olje-luft kjøling (selvkjølt), fulgt av to trinn kompressorkjøling (vifter)
OA/FA/FOA	ONAN/ONAF/OFAF	Oil-air cooled (self-cooled), followed by one stage of forced-air cooling (fans), followed by one stage of forced oil (oil pumps)	Olje-luft kjøling (selvkjølt), fulgt av ett trinn kompressorkjøling (vifte), fulgt av ett trinn trykkoljekjøling (oljepumper)
OA/FOA	ONAN/ODAF	Oil-air cooled (self-cooled), followed by one stage of directed oil flow pumps (with fans)	Olje-luft kjøling (selvkjølt), fulgt av ett trinn direkte oljegenomstrømning pumper (med vifter)
OA/FOA/FOA	ONAN/ODAF/ODAF	Oil-air cooled (self-cooled), followed by two stages of directed oil flow pumps (with fans)	Olje-luft kjøling (selvkjølt), fulgt av to trinn med direkte oljegenomstrømningspumper (med vifter)
FOA	OFAF	Forced oil/air cooled (with fans) rating only - no self-cooled rating	Regulert trykkolje/luft-kjøling (med vifter) - ingen selvkjøling
FOW	OFWF	Forced oil/water cooled rating only (oil/water heat exchanger with oil and water pumps) - no self-cooled rating	Regulert trykkolje/vann-kjøling (olje/vann varmeutveksling med olje- og vannpumper) - ingen selvkjøling
FOA	ODAF	Forced oil/air cooled rating only with directed oil flow pumps and fans - no self-cooled rating	Regulert trykkolje/luft-kjøling med kun styrte oljestrømningspumper og vifter - ingen selvkjøling
FOW	ODWF	Forced oil/water cooled rating only (oil/water heat exchanger with directed oil flow pumps and water pumps) - no self-cooled rating	Regulert trykkolje/vann-kjøling (olje/vann varmeutveksling med kontrollert oljegenomstrømningspumper og vannpumper) - ingen selvkjøling

Følgende opplysninger er valgfrie (men bør helst fylles ut hvis opplysningene er lett tilgjengelige):

- *Transformator type* (Kjernetype, Manteltype, Reaktor, Autotransformator, Annet)
- *Antall faser pr. tank* (1, 3)
- *Viklingstype* (angis for aktuelle viklinger)
- *Trinn* (antall trinn på regulertransformatorer, f.eks. "8" for "±8 x 2,5 %")
- *Prosent* (på regulertransformatorer, f.eks. "2,5" for "±8 x 2,5 %")
- *Koblingsgruppe* (f.eks. "YNd11" eller "YNyn0d5")
- *Kjøler type* (lovlige valg er gitt i etterfølgende tabell)
- *Oljevekt hovedvolum*
- *Isolervæske*
 - o *Type*
 - o *Fabrikkat/Merke*
 - o *Typebetegnelse*
 - o *År for påfylling* (begrenset til intervallet 1900 – 2020)
 - o *Kopperpassivator*

2.5 Merkeplatedata på utstyr (Gjennomføring, avledere med mer)

I seksjon B skal informasjon om trinnkobler registreres.

B – MERKEPLATEDATA PÅ UTSTYR (GJENNOMFØRING, AVLEDERE MED MER)

Trinnkoblerstype Fabrikat Type

Kryss av for aktuelt fabrikkat Velg trinnkoblerstype for valgt fabrikkat

ABB

ASEA

National Industri

Per Kure

Reinhausen

Ikke besvart

Hvis "Annet", spesifiser:

Følgende opplysninger er valgfrie (men bør helst fylles ut hvis opplysningene er lett tilgjengelige):

- *Fabrikkat* (ABB, ASEA; National Industri, Per Kure og Reinhausen)

Etter at *Fabrikkat* er valgt vil man også få mulighet til å velge *Type*. Valgene her er avhengig av hvilket fabrikkat som er valgt.

2.6 Opplysninger fra eiers dokumenter

I seksjon C skal informasjon om avleder registreres.

C – OPPLYSNINGER FRA EIERS DOKUMENTER

Avleder for ekstern beskyttelse

Avlederplassering

Følgende opplysninger er valgfrie (men bør helst fylles ut hvis opplysningene er lett tilgjengelige):

- *Avleder for ekstern beskyttelse* (Gnistgap, Metalloksyd, Annet)
- *Avlederplassering* (I/på celle, Utenfor celle)

2.7 Drifts og vedlikeholdsmappe

I seksjon D skal informasjon om trinnkobler registreres.

D – DRIFTS OG VEDLIKEHOLDSMAPPE

Trinnkoblerstype Ekstern/Intern Separat volum for trinnkobler (inkl. konservator)

Konservator

Fuktkontroll Online avgasser

Dimensjonerende kortslutningsytelser for primærvikling [MVA]

Følgende opplysninger er valgfrie (men bør helst fylles ut hvis opplysningene er lett tilgjengelige):

- *Trinnkobler*type (Ekstern, Intern)
- *Separat volum for trinnkopler (inkl. konservator)* (Ja, Nei)
- *Konservator* (Åpen, Membran, Gasspute, Lukket)
- *Fuktkontroll* (Silikagel, Kjølefelle)
- *Online avgasser* (Ja, Nei)
- *Dimensjonerende kortslutningsytelser for primærvikling* (begrenset til intervallet 0 – 400)

2.8 Eiers opplysninger om drift, oppstilling, historie

I seksjon E skal informasjon om transformatorens drift, oppstilling og historie registreres.

E – EIERS OPPLYSNINGER OM DRIFT, OPPSTILLING, HISTORIE

Stasjonsnavn

Driftsmerking

Type systemjording

Plassering Hvis "Industri", angi type:

Utstyr for online avgassing

Lastforhold

Tidligere plasseringer for transformatoren

Typisk normal belastning, (Angi X % av merkeytelse)

Topplast [MVA]

Typisk toppoljetemperatur vinter [°C]

Tidligere avgassing Dato:

Tidligere regenerering Dato:

Tidligere tørking Dato:

Tidligere oljeskift Dato:

Har eier tilsatt oljen inhibitor som levetidsforlengelse?

Er oljen tilsatt metallpassivator?

SISTE DATA FRA FØR FEILSITUASJON

Scan siste prøverapport .pdf, maks 200 KB

Dato for oljeanalyse

Dato for gassanalyse (DGA)

Måleintervaller

Fukttinnhold i olje [µg/g] ved [°C]

Fukttinnhold i papir [%]

Nøytralisasjonsverdi [mg KOH/g]

Gjennomslagsspenning [kV]

Inhibitorinnhold [%]

Grenseflatespenning [mN/m]

Forøyet gassinhold Feilkode (IEC):

Annen diagnose (beskrivelse)

Følgende opplysninger er obligatoriske og må registreres:

- *Lastforhold* (Likeretter/vekselretter, Hyppige lastvariasjoner, Jevn)
- *Tidligere avgassing inkl. Dato*
- *Tidligere regenerering inkl. Dato*
- *Tidligere tørking inkl. Dato*
- *Tidligere oljeskift inkl. Dato*

Følgende opplysninger er valgfrie (men bør helst fylles ut hvis opplysningene er lett tilgjengelige):

- *Stasjonsnavn*
- *Driftsmerking*
- *Type systemjording* (Direkte, Spole, Lavohmig, Isolert)
- *Plassering* (Nett, Kraftstasjon, Industri inkl. eventuelt type industri)
- *Utstyr for online avgassing*
- *Tidligere plassering for transformatoren*
- *Typisk normal belastning* (<0,5 pu, 0,5 – 0,8 pu, > 0,8 pu, Varierende, Ukjent)
- *Topplast [MVA]* (begrenset til intervallet 0 – 400)
- *Typisk toppoljetemperatur vinter [°C]* (begrenset til intervallet 0 – 100)
- *Har eier tilsatt oljen inhibitor som levetidsforlengelse* (Ja, Nei)

Siste data fra før feilsituasjonen

Følgende opplysninger er obligatoriske og må registreres:

- *Fuktinnhold i olje [µg/g]* målt ved temperatur [°C] (begrenset til intervallet 0 – 100)

Følgende opplysninger er valgfrie (men bør helst fylles ut hvis opplysningene er lett tilgjengelige):

- *Scan siste prøverapport* (dokument kan lastes opp som pdf, maks 200 kB)
- *Dato for oljeanalyse*
- *Dato for gassanalyse (DGA)*
- *Måleintervaller*
- *Fuktinnhold i papir [%]* (begrenset til intervallet 0 – 100)
- *Nøytralisasjonsverdi [mg KOH/g]*
- *Gjennomslagsspenning [kV]*
- *Inhibitorinnhold [%]* (begrenset til intervallet 0 – 100)
- *Grenseflatespenning [mN/m]*
- *Forhøyet gassinnhold* (Ja, Nei) inkl. *Feilkode (IEC)*
- *Annen diagnose (beskrivelse)*

2.9 Opplysninger fra feilanalyse

I seksjon F skal informasjon om feilen registreres.

F – OPPLYSNINGER FRA FEILANALYSE

Nettsituasjon

Belastning før feil [MW]

Feiltidspunkt

Medførte feil utfall?

Medførte feilretting utkopling?

Medførte feil leverings- eller produksjonstap? Størrelse Varighet

Medførte feilen: Skade på annet utstyr Brann Eksplosjon

Feilårsak? Hvis "Annet", beskriv:

Feilindikasjon

Feilsignal

Oljeanalyse og DGA fra Etter feilsituasjon

BERØRT DEL (FEILBESKRIVELSE IHT CIGRE)

Feilens natur / påvirket funksjon	Feillokalisering	Kode	Beskrivelse
<input type="text" value="Ikke besvart"/>	<input type="text" value="Ikke besvart"/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text"/>

Feilbeskrivelse:

Følgende opplysninger er obligatoriske og må registreres:

- *Feiltidspunkt*
- *Medført feil utfall?* (Ja, Nei)
- *Medførte feilretting utkopling?* (Ja, Nei)
- *Medførte feil leverings- eller produksjonstap?* (Ja, Nei), inkl. ev. *Størrelse* og *Varighet*
- *Medførte feilen* (Skade på annet utstyr, Brann, Eksplosjon)

Følgende opplysninger er valgfrie (men bør helst fylles ut hvis opplysningene er lett tilgjengelige):

- *Nettsituasjon* (Transient, Innkopling, Stasjonær drift)
- *Belastning før feil* [MVA] (begrenset til intervallet 0 – 400)
- *Feilårsak* (Omgivelser, Mennesker, Driftspåkjenning (overspenning/kortslutning), Teknisk utstyr, Annet (beskriv))
- *Feilindikasjon* (Vern, Alarm, Diagnose)
- *Feilsignal* (Gass, Oljestrøm, Trinnkopler, Oljestand, Temperatur, Diff.vern, Trykk, Annet)
- *Oljeanalyse og DGA fra etter feilsituasjonen*

Berørt del (Feilbeskrivelse iht. Cigre)

Følgende opplysninger er obligatoriske og må registreres:

- *Feilens natur / påvirket funksjon*
(T - Termisk, D - Dielektrisk, M - Mekanisk, C - forurensning eller aldring)
- *Feillokalisering*
(B - Gjennomføring, C - Kjerne, D - diverter, on-load tap changer, O - Olje, S - Selector, tap changer (on-load or off-load), T - Tank og annet utstyr, W - Vikling hovedisolasjon og tilledninger)

Følgende opplysninger er valgfrie (men bør helst fylles ut hvis opplysningene er lett tilgjengelige):

- *Kode og Beskrivelse* er iht. følgende kodesystem fra Cigre:

Code	Description
CB1	Bushing, aged insulation
CB2	Bushing, contamination, internal surface
CB3	Bushing, contamination, external surface
CB4	Bushing, contamination, moisture ingress
CB5	Bushing, aging of oil
CO1	Oil, oxidation and aging products
CO2	Oil, moisture ingress
CO3	Oil, abnormal oxygen / nitrogen content (depends on breathing system)
CO4	Oil, particle contamination
CO5	Oil, gases
CS1	Selector, tap-changer, contact deterioration
CD1	Diverter, tap-changer, contact deterioration
CT1	Tank and accessories, leaks
CT2	Tank and accessories, corrosion external and internal
CW1	Major insulation, contamination by sludge
CW2	Winding and major insulation, excessive moisture
CW3	Winding and major insulation, surface contamination
CW4	Winding, aged insulation
CW5	Winding, oil particles contamination
DB1	Bushing, dielectric problem, e.g. tracking
DW1	Winding, partial discharge
DW2	Major insulation, creeping discharge / tracking along surface of insulation
DW3	Winding and leads, inter-phase or inter-winding partial discharge
DW4	Winding and leads, phase to earth partial discharge
DW5	Winding and leads, streaming electrification
DW6	Winding, inter-turn problem
DW7	Winding, inter-strand insulation problem
DW8	Winding, system overvoltage, lightning
MB1	Bushing, connections problem
MC1	Core, open circuit in grounding leads/shield
MD1	Diverter, tap-changer, mechanical problem, e.g. shaft, cam gear, relay, bearing
MS1	Selector, tap-changer, mechanical problem, e.g. shaft, cam gear, relay, bearing
MT1	Tank, arcing and sparking of shield

MW1	Winding, loose clamping
MW2	Winding, axial movement, i.e. telescoping
MW3	Winding, radial movement
MW4	Winding, spiral movement
MW5	Winding and leads, mechanical disruption of end support /end insulation structure
MW6	Winding, vibration
TB1	Bushing core overheating / thermal runaway due to excessive dielectric losses
TC1	Core, frame to earth circulating currents
TC2	Core, heating and circulating currents within core
TS1	Selector, tap changer, pyrolytic carbon growth
TT1	Tank, stray leakage flux heating of components (includes over-fluxing and GIC)
TW1	Winding, general overheating / cooler problem
TW2	Winding and leads, overheating/ cooling arrangement problem
TW3	Winding, localized hotspot
TW4	Winding, overheated joint

– *Feilbeskrivelse* (fri tekst med utfyllende forklaringer til feilen)

2.10 Opplysninger fra produsent

I seksjon G skal informasjon om transformatoren registreres.

G – OPPLYSNINGER FRA PRODUSENT

Antall ben på kjerne

Vikling

Prim-sp	Sek.-sp	Tertier	Reguler
<input type="text" value="Ikke besvart"/>	<input type="text" value="Ikke besvart"/>	<input type="text" value="Ikke besvart"/>	<input type="text" value="Ikke besvart"/>

Rekkefølgenummer fra kjerne

Papirtype

Termisk oppgradert papir Hvis "Ja", angi type:

Hybridisolasjon Hvis "Ja", angi type:

CTC leder Hvis "Ja", angi type:

Lakkert leder Hvis "Ja", angi type:

Er oljen fra leverandør tilsatt antioksidanter?

Følgende opplysninger er valgfrie (men bør helst fylles ut hvis opplysningene er lett tilgjengelige):

- *Antall ben på kjerne* Antall ben angis med verdiene (2, 3, 5).
- *Rekkefølgenummer fra kjerne* Rekkefølgen til de enkelte viklingene fra kjernen på transformatoren angis med verdiene (1, 2, 3, 4).
- *Papirtype*
- *Termisk oppgradert papir* (Ja, Nei) Hvis "Ja" registreres også *Type*
- *Hybridisolasjon* (Ja, Nei) Hvis "Ja" registreres også *Type*
- *CTC leder* (Ja, Nei) Hvis "Ja" registreres også *Type*
- *Lakkert leder* (Ja, Nei) Hvis "Ja" registreres også *Type*
- *Er oljen fra leverandør tilsatt antioksidanter?* (Ja, Nei) Hvis "Ja" registreres også *Type*



Teknologi for et bedre samfunn

www.sintef.no