

Veiledning om krav til miljøvennlig utforming av krafttransformatorer

Innhold

Sammendrag	1
Hvilke produkter skal oppfylle kravene?	2
Hvilke krav stilles til miljøvennlig utforming?	4
Hvilke krav stilles til dokumentasjon?	6
Hvor kan jeg finne informasjon?	7

Er du produsent eller importør av krafttransformatorer?

Vær oppmerksom på at det stilles krav til energieffektivitet for krafttransformatorer

Fra og med 1. juli 2015 skal krafttransformatorer oppfylle krav til miljøvennlig utforming. Det betyr at transformatorene skal være utformet slik at de oppfyller krav til energitap ved største belastning og ved tomgang, minsteverdi for høyeste effektivitet, produktinformasjon og teknisk dokumentasjon.

Hvilke produkter?

Kravene gjelder krafttransformatorer med en merkeeffekt på minst 1,0 kVA som brukes i overførings- og fordelingsnett med strøm på 50 Hz eller til industrielle formål. Kravene er fastsatt i samsvar med transformatorens størrelse.

Visse transformatorer er unntatt fra kravene som følge av den spesielle utformingen av transformatorer til en rekke særskilte bruksområder, f.eks. offshoreanvendelse, nødnett og systemer for elektrifisering av jernbane.

Videre gis det innrømmelser i forhold til regelverket for transformatorer som monteres på master, på grunn av vektbegrensningene, og for transformatorer som integrerer distribuert produksjon fra fornybare kilder i fordelingsnettet.

Når?

Kravene innføres i to trinn. De første kravene får anvendelse fra 1. juli 2015. De senere og strengere kravene får anvendelse fra 1. juli 2021. Forordningen får anvendelse bare på transformatorer som er kjøpt etter 12. juni 2014.

Hva?

Kravene til miljøvennlig utforming av krafttransformatorer omfatter:

- største tillatte energitap ved største belastning,
- største tillatte energitap ved tomgang,
- minsteverdi for høyeste effektivitet,

- produktinformasjon om viktige energidata i all tilknyttet produktdokumentasjon, herunder informasjon om produsentenes nettsted med gratis adgang,
- informasjon om produsent, modellidentifikasjon og viktige energidata som skal inngå i den tekniske dokumentasjonen.

Kravene avhenger av transformatorens merkeeffekt og type.

Hvem?

Du har ansvar for å overholde kravene dersom du er:

- produsent i EØS av krafttransformatorer som skal bringes i omsetning,
- importør av krafttransformatorer som kommer fra et land utenfor EØS og skal bringes i omsetning,
- godkjent representant i EØS for en produsent i et land utenfor EØS,
- installatør osv. i EØS som tar i bruk krafttransformatorer som ikke allerede er brakt i omsetning i EØS.

De ovennevnte ansvarlige partene omtales heretter som leverandører.

EØS (Det europeiske økonomiske samarbeidsområde) omfatter medlemsstatene i EU og EFTA-landene.

Hvorfor?

Krafttransformatorer står for store energitap. Det samlede tapet fra transformatorene som ble brukt i EU-27 i 2008, utgjorde 93,4 TWh per år. Europakommisjonen har anslått at det med mer effektiv utforming er mulig å oppnå en forbedring av kostnadseffektiviteten på ca. 16,2 TWh per år i 2025, det vil si et CO₂-utslipp på 3,7 Mt.

Derfor har EU besluttet å fastsette krav til miljøvennlig utforming av krafttransformatorer.

Hvor kan jeg finne informasjon?

Du finner de relevante forordningene på siste side i denne veiledningen, eller du kan lese mer om miljøvennlig utforming og energimerking på {sett inn nasjonal nettside}.

Ansvarsfraskrivelse

Denne veiledningen presenterer innholdet i forordningene og retter seg mot produsenter, importører og andre interesserte. Veiledningen er ikke en erstatning for forordningen, og ved enhver tvil er det forordningen som gjelder. Denne veiledningen er ikke rettslig bindende ettersom en rettslig bindende tolkning kan gis bare av EU-domstolen.

Innhold fra og med side 2

Hvilke produkter skal oppfylle kravene?

I forordningen fastsettes det krav til miljøvennlig utforming ved omsetning og ibruktaking av krafttransformatorer med en merkeeffekt på minst 1,0 kVA som brukes i overførings- og fordelingsnett med strøm på 50 Hz eller til industrielle formål.

Kravene gjelder produkter som bringes i omsetning eller tas i bruk, uavhengig av hvor de monteres. Derfor avhenger ikke kravene av produktets anvendelsesområde.

Kravene omfatter små, mellomstore og store krafttransformatorer og både oljeisolerte transformatorer og tørrisolerte transformatorer. De særskilte kravene er fastsatt i samsvar med transformatorens størrelse og type.

Små transformatorer med en nominell spenning på under 1,1 kV omfattes bare av kravene til informasjon.

I oversikten nedenfor inngår krafttransformatorer som er omfattet av kravene, og for å unngå tvil, krafttransformatorer som er unntatt fra kravene.

Oversikt: Krafttransformatorer som er omfattet av eller unntatt fra kravene

Krafttransformatorer som er omfattet av eller unntatt fra kravene til største tap og minsteverdi for høyeste effektivitet.

Merk: Produktene er IKKE unntatt fra krav til produktinformasjon og teknisk dokumentasjon.

Energikravene gjelder:

- ✓ krafttransformatorer med en merkeeffekt på minst 1,0 kVA som brukes i overførings- og fordelingsnett med strøm på 50 Hz eller til industrielle formål,
- ✓ mellomstore oljeisolerte krafttransformatorer (herunder trefasetransformatorer),
- ✓ mellomstore tørrisolerte krafttransformatorer (herunder trefasetransformatorer),
- ✓ mellomstore krafttransformatorer som er utstyrt med uttak som er egnet til drift når de er spenningsførende eller belastet, med sikte på spenningsjustering (herunder fordelingstransformatorer med spenningsregulering),
- ✓ mellomstore mastetransformatorer,
- ✓ store oljeisolerte transformatorer,
- ✓ store tørrisolerte transformatorer.

Energikravene gjelder IKKE:

- ✗ Transformatorer som er spesielt utformet for følgende formål:
 - direkte tilkobling til en industriovn,
 - offshoreanvendelse og flytende offshoreanvendelse,
 - nødnett,
 - eksplosjonssikker bruk og anvendelse i underjordiske gruver,
 - anvendelse på dypt vann,
 - forsyningssystemer for jernbane,
 - jordingstransformatorer, det vil si trefasetransformatorer som er beregnet på å levere et nullpunkt for jording av systemer,
- ✗ instrumenttransformatorer, som er særlig utformet for å mate måleinstrumenter, målere, releer og andre lignende apparater,
- ✗ transformatorer med lavspenningsviklinger som er særlig utformet for likestrømsforsyning,
- ✗ banetransformatorer som brukes på jernbaner,

- ✘ starttransformatorer som er særlig utformet for å starte trefasede induksjonsmotorer,
- ✘ prøvetransformatorer som er særlig utformet for å prøve elektrisk utstyr,
- ✘ sveisettransformatorer som er særlig utformet for bruk i utstyr til bue- eller motstandssveising,
- ✘ overgangstransformatorer for mellomspenning til mellomspenning (MV-MV), inntil 5 MVA,
- ✘ store krafttransformatorer der det ikke finnes teknisk mulige alternativer som oppfyller minstekravene til effektivitet,
- ✘ store krafttransformatorer som erstatter eksisterende store krafttransformatorer på samme fysiske sted/i samme fysiske installasjon når disse ikke kan erstattes uten at det medfører uforholdsmessig store kostnader til transport og/eller montering.

Se nærmere beskrivelser i artikkel 1 i forordning (EU) nr. 548/2014.

Innrømmelser i forhold til regelverket

På grunn av vektbegrensningene er kravene mindre strenge for transformatorer som monteres på master. For å unngå misbruk av transformatorer som er produsert spesielt for montering på master, bør de være merket med «Bare for montering på master» for å lette de nasjonale markedstilsynsmyndighetenes arbeid.

Kravene er også mindre strenge for transformatorer med spenningsreguleringsfunksjoner der disse er nødvendige for å integrere fornybare energikilder (f.eks. vindturbiner) i fordelingsnett. For disse transformatortypene er det største tillatte energitapet (tabell I.1 og I.2 i vedlegg I til forordningen) 20 % større for tomgangstap og 5 % større for belastningstap på trinn 1 og 10 % større for tomgangstap på trinn 2.

Definisjoner

Se nærmere definisjoner i artikkel 2 i forordning (EU) nr. 548/2014.

Krafttransformator: Et statisk apparat med en kjerne med to eller flere ledende viklinger som ved elektromagnetisk induksjon omdanner et vekselspennings- og vekselstrømsystem til et annet vekselspennings- og vekselstrømsystem, som vanligvis har andre verdier og samme frekvens, med henblikk på å overføre elektrisk kraft.

Liten krafttransformator: En krafttransformator med en nominell spenning på under 1,1 kV.

Mellomstor krafttransformator: En krafttransformator med en nominell spenning på minst 1,1 kV og høyst 36 kV og en merkeeffekt mellom 5,0 kVA og 40 MVA.

Stor krafttransformator: En krafttransformator med en nominell spenning på over 36 kV og en merkeeffekt på minst 5 kVA, eller en merkeeffekt på minst 40 MVA, uavhengig av den høyeste spenningen.

Oljeisolert transformator: En krafttransformator der den magnetiske kretsen og viklingene ligger i en væske.

Tørrisolert transformator: En krafttransformator der den magnetiske kretsen og viklingene ikke ligger i en isolerende væske.

Mellomstor masttransformator: En krafttransformator med en merkeeffekt på inntil 315 kVA som er egnet for utendørs bruk og beregnet på montering på luftledningers støttestruktur.

Fordelingstransformator med spenningsregulering: En mellomstor krafttransformator som er utstyrt med ytterligere komponenter for automatisk kontroll av transformatorens inngangs- eller utgangsspenning med sikte på å regulere driftsspenningen.

Vikling: Et antall ledende vindinger som danner en elektrisk krets som er forbundet med en av transformatorspenningene.

En viklings merkespenning: Den tildelte spenningen som skal anvendes eller utvikles ved tomgang, mellom en viklings klemmer (dersom det finnes uttak, benyttes hoveduttaket).

Høyspenningsvikling: Viklingen som har den høyeste merkespenningen.

Merkeeffekt: Verdien av effekten som er tildelt en vikling, som sammen med viklingens merkespenning bestemmer merkestrømmen.

Belastningstap: Effektopptak (ved merkefrekvens og referansetemperatur) for et viklingspar når merkestrømmen går gjennom en av viklingenes klemmer, og den andre viklingens klemmer er kortsluttet. Dersom det finnes uttak, benyttes hoveduttaket, og eventuelle ytterligere viklinger er åpne.

Tomgangstap: Effektopptak (ved merkefrekvens) når transformatoren er spenningsførende og sekundærkretsen er åpen. Klemmespenningen er merkespenningen, tilkoblet hoveduttaket (eventuelt).

Indeks for høyeste effektivitet: Den høyeste verdien av forholdet mellom en transformators overførte kraft minus strømtapet og transformatorens overførte kraft.

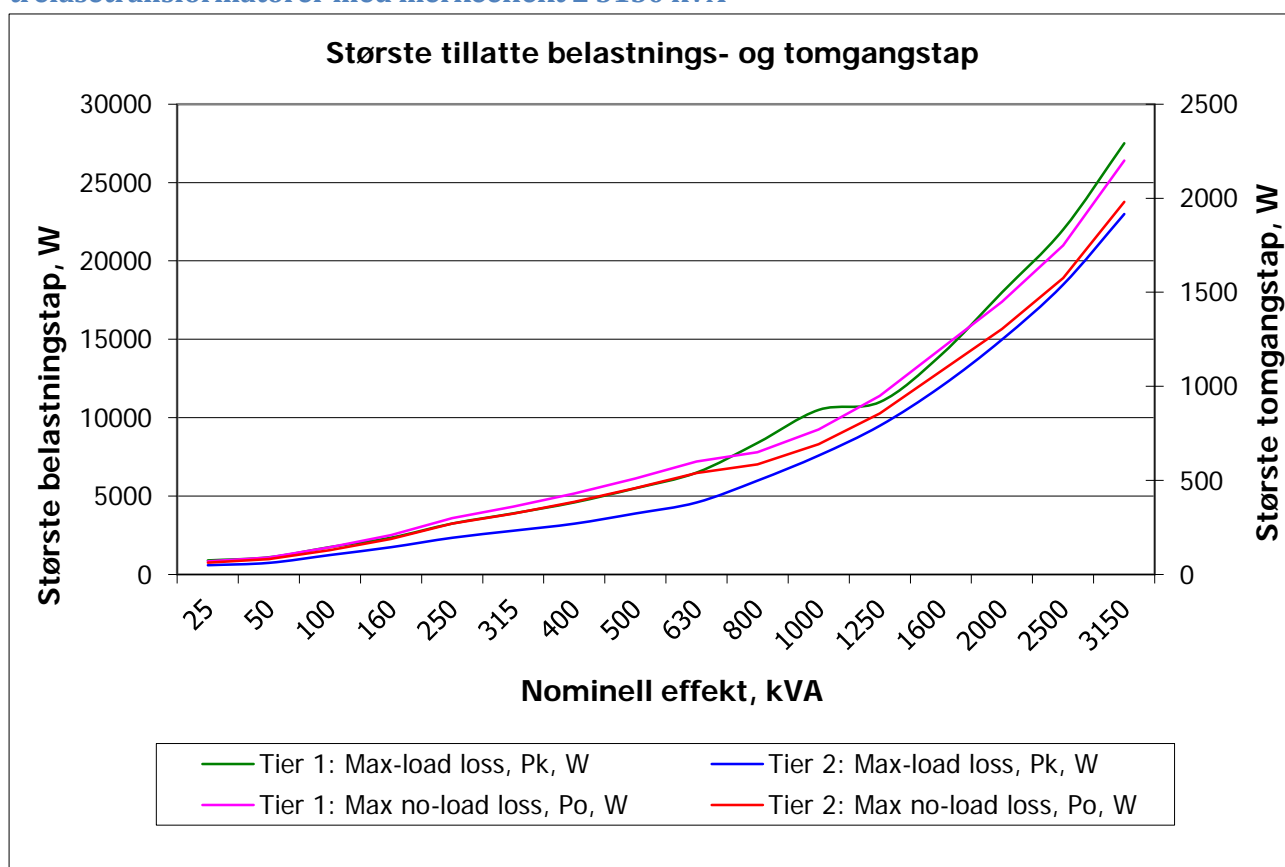
Hvilke krav stilles til miljøvennlig utforming?

Fra 1. juli 2015 er krafttransformatorer omfattet av kravene til miljøvennlig utforming som gjelder største tillatte belastnings- og tomgangstap, minsteverdi for høyeste effektivitet samt kravene til produktinformasjon og teknisk dokumentasjon. Kravene blir strengere fra 1. juli 2021. De to trinnene for innføring av kravene er angitt i figur 1-7 nedenfor.

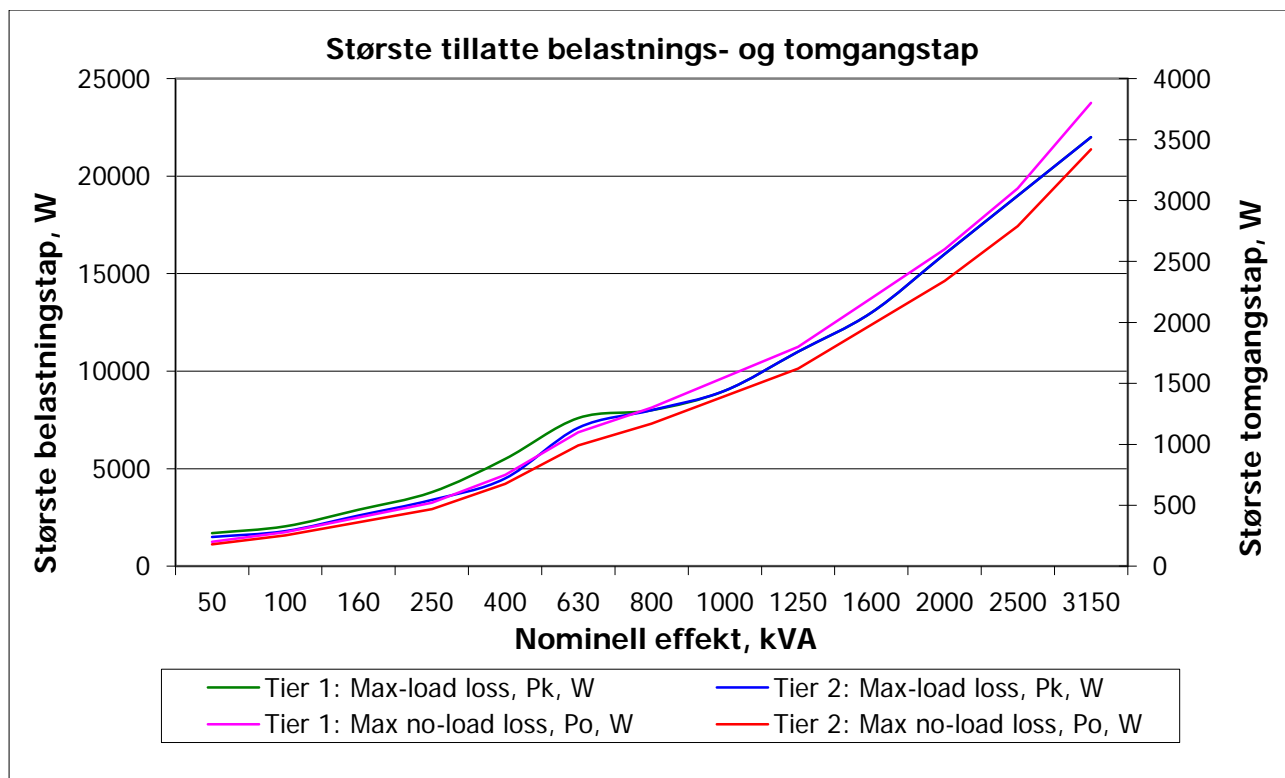
Mer detaljerte opplysninger om kravene er angitt i tabell I.1-I.8 i vedlegg I til forordning (EU) nr. 548/2014.

Krav til miljøvennlig utforming for mellomstore krafttransformatorer

Figur 1 Største tillatte belastnings- og tomgangstap for oljeisolerte mellomstore trefasetransformatorer med merkeeffekt ≤ 3150 kVA

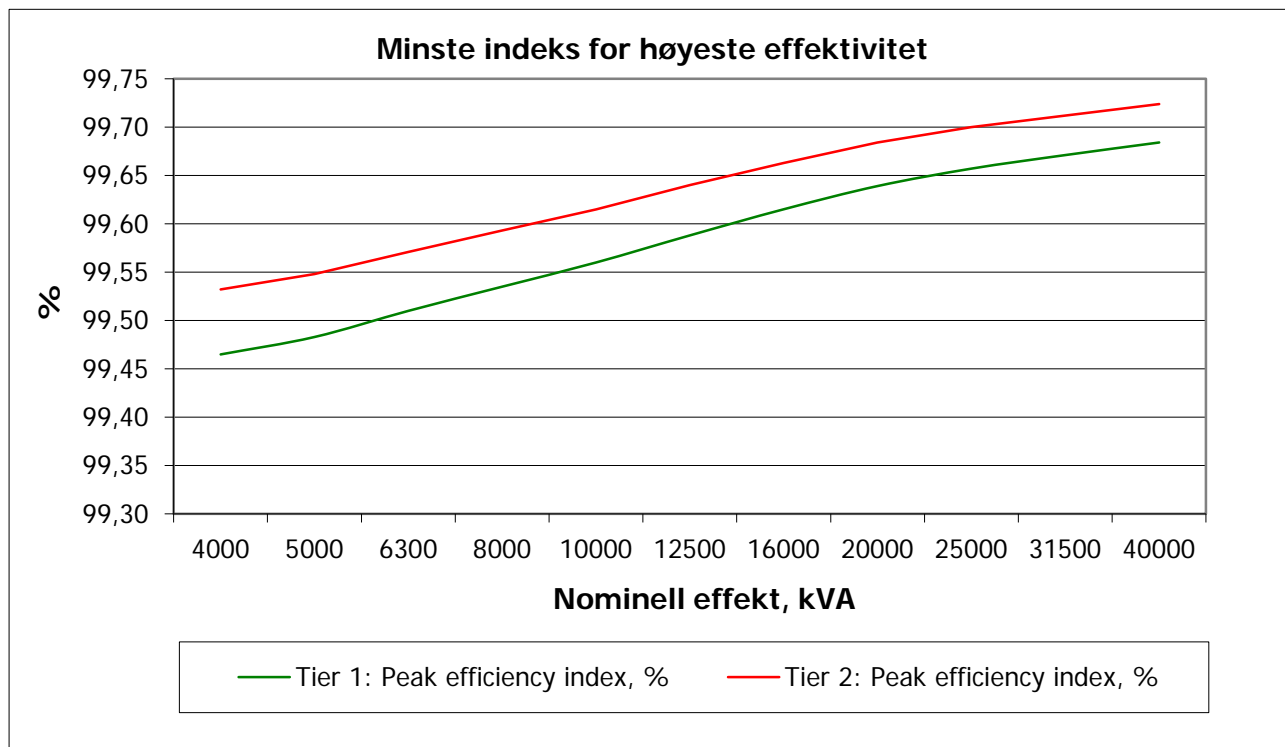


Figur 2 Største tillatte belastnings- og tomgangstap for tørrisolerte mellomstore trefasetransformatorer

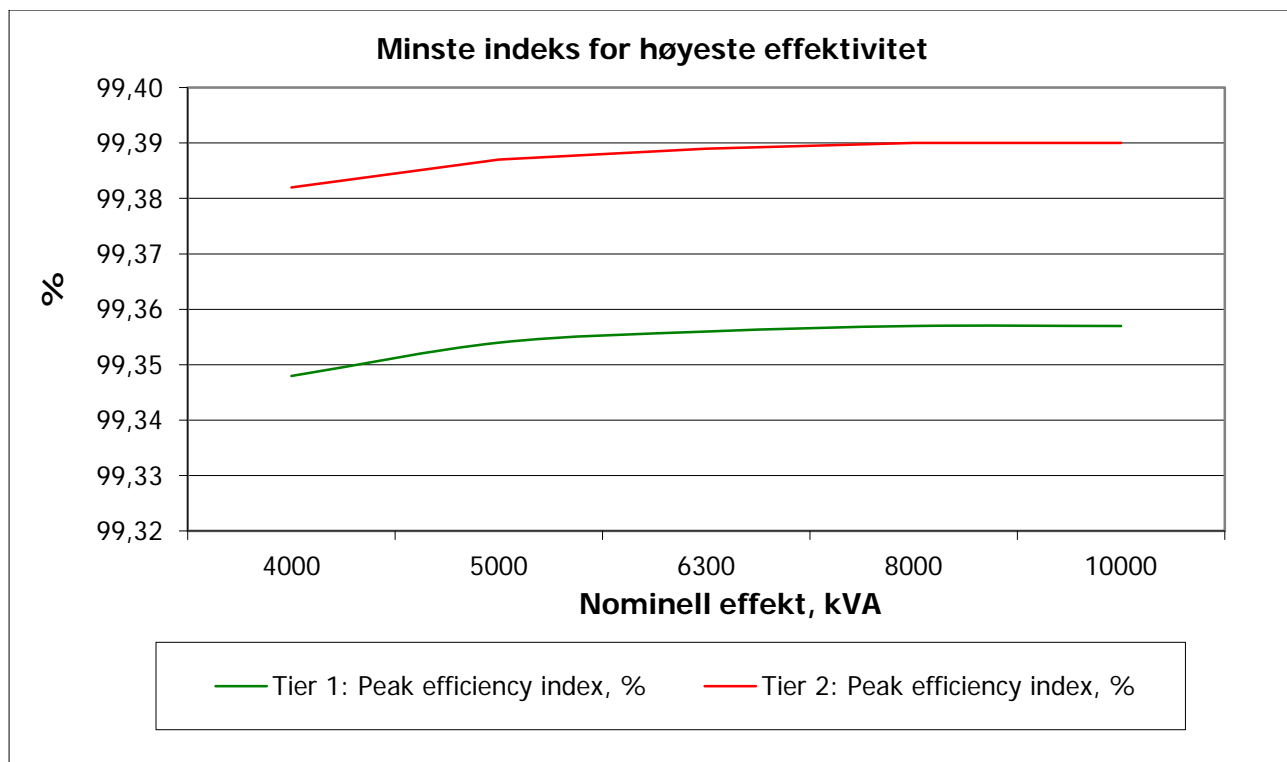


Se tabell I.3 i vedlegg I til forordning (EU) nr. 548/2014 for korrigering av belastnings- og tomgangstap for andre kombinasjoner av viklingsspenning eller dobbelspenning i den ene eller begge viklingene (merkeeffekt ≤ 3150 kVA).

Figur 3 Minste indeks for høyeste effektivitet (PEI) for oljeisolerte mellomstore trefasetransformatorer med merkeeffekt ≤ 3150 kVA

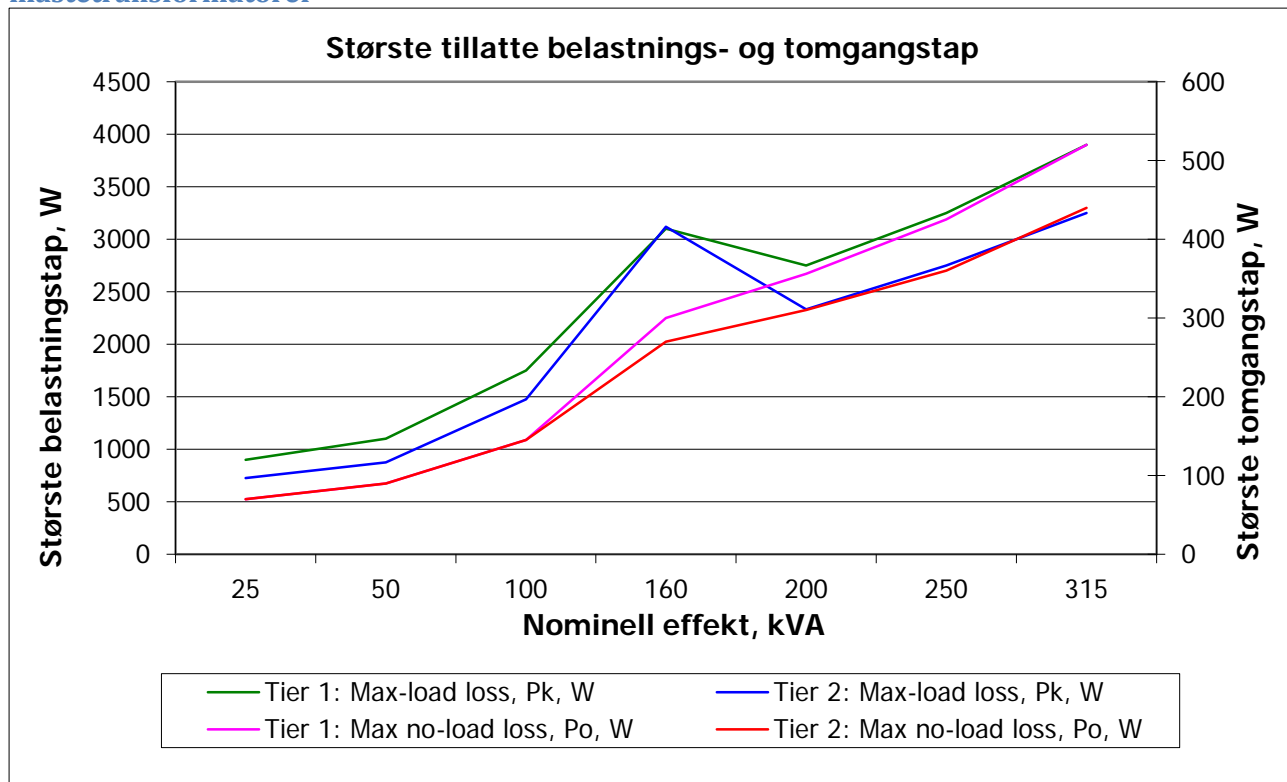


Figur 4 Minste indeks for høyeste effektivitet (PEI) for tørrisolerte mellomstore trefasetransformatorer



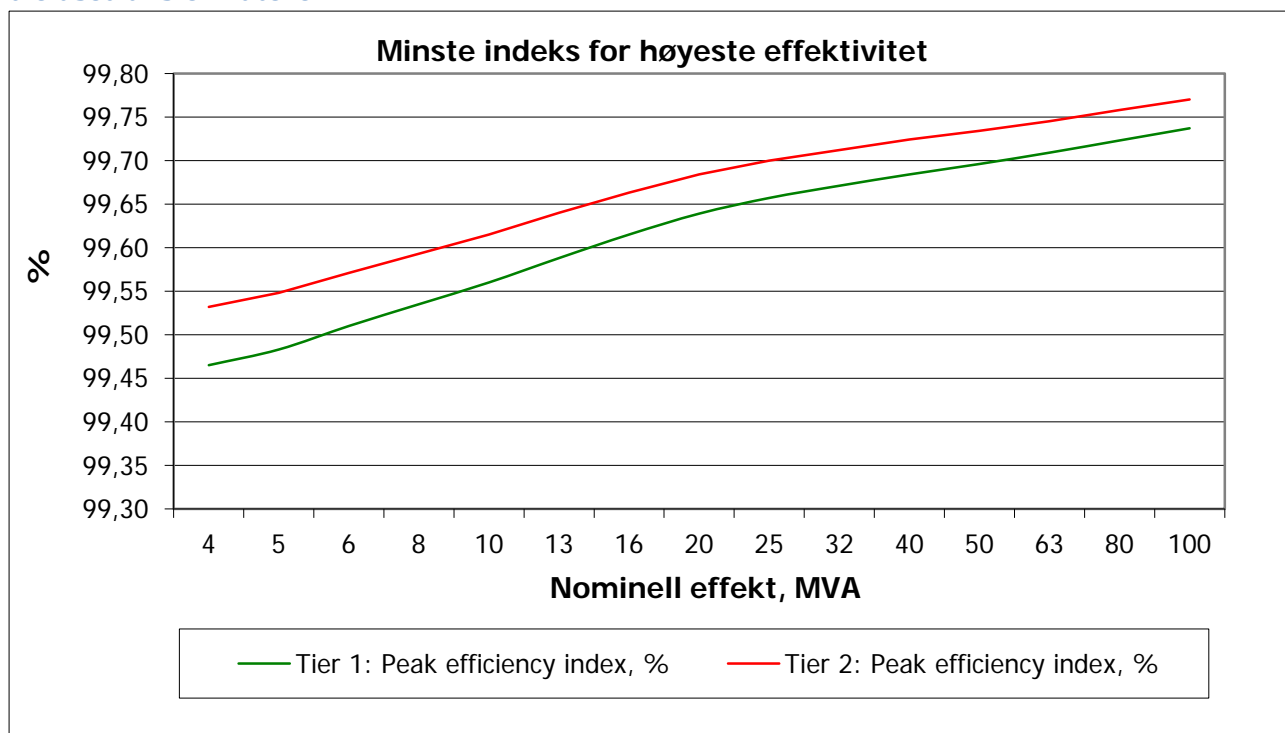
Krav til miljøvennlig utforming for mellomstore masttransformatorer

Figur 5 Største tillatte belastnings- og tomgangstap for trefasede mellomstore masttransformatorer

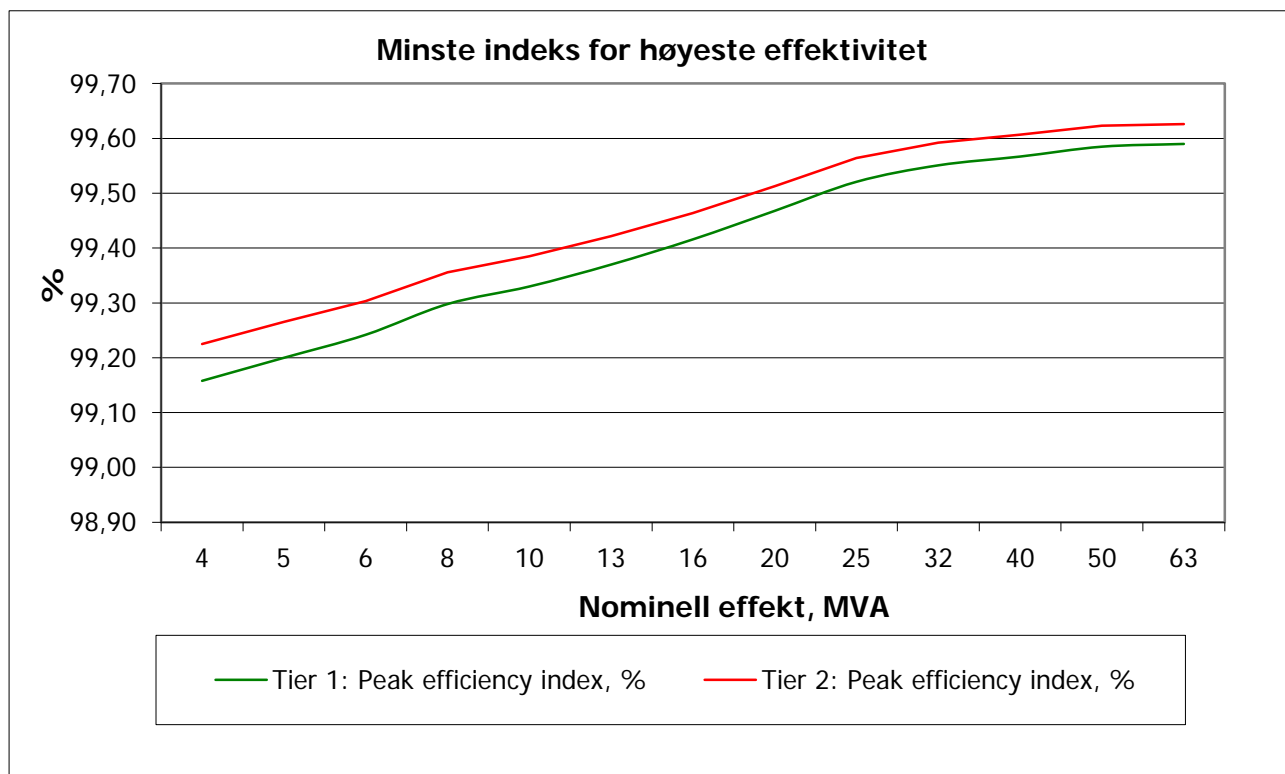


Krav til miljøvennlig utforming for store krafttransformatorer

Figur 6 Minste indeks for høyeste effektivitet (PEI) for oljeisolerte store trefasetransformatorer



Figur 7 Minste indeks for høyeste effektivitet (PEI) for tørrisolerte store trefasetransformatorer



Krav til produktinformasjon

Fra 1. juli skal følgende produktinformasjon inngå i all tilknyttet produktdokumentasjon, herunder informasjon om produsentenes nettsider med gratis adgang. Vær oppmerksom på at disse informasjonskravene også gjelder små transformatorer og transformatorer som er unntatt fra de særskilte energikravene.

Produktinformasjonen skal inneholde:

- merkeeffekt, belastningstap og tomgangstap samt elektrisk kraft for kjølesystemer som kreves ved tomgang. Denne informasjonen skal også stå på krafttransformatorens merkeplate,
- for mellomstore (eventuelt) og store krafttransformatorer, verdien av indeksen for høyeste effektivitet og effekten der den forekommer,
- for transformatorer med dobbelspanning, den største merkeeffekten ved den lavere spenningen, i samsvar med tabell I.3 i forordningen. Denne informasjonen skal også stå på krafttransformatorens merkeplate,
- vekten av alle hovedkomponentene i krafttransformatoren, herunder minst lederen, lederens art og kjernematerialet. Denne informasjonen skal også stå på krafttransformatorens merkeplate,
- for mellomstore mastetransformatorer, synlig merking med «Bare for montering på master».

Hvilke krav stilles til informasjon og dokumentasjon?

CE-merking og EF-samsvarserklæring

Krafttransformatorer som er omfattet av krav til miljøvennlig utforming, skal være CE-merket når de bringes i omsetning på EØS-markedet.

Videre skal leverandøren stille en EF-samsvarserklæring til rådighet. I EF-samsvarserklæringen skal produsenten eller produsentens godkjente representant i EØS dokumentere og garantere at krafttransformatoren er i samsvar med alle relevante EU-forordninger. Følgelig må referansenummeret til forordningen om miljøvennlig utforming (EU) nr. 548/2014 nevnes i EF-samsvarserklæringen.

Dersom transformatoren ikke bringes i omsetning før den tas i bruk, er det selskapet som har ansvar for monteringen eller ibruktakingen av transformatoren, som er ansvarlig for å utarbeide EF-samsvarserklæringen.

Krav til innholdet i EF-samsvarserklæringen finnes i vedlegg VI til direktiv 2009/125/EF om miljøvennlig utforming.

Teknisk dokumentasjon

Leverandøren har ansvar for å sørge for at krafttransformatoren har teknisk dokumentasjon når den bringes i omsetning på EØS-markedet. I den tekniske dokumentasjonen skal det angis at transformatoren er konstruert i samsvar med kravene til miljøvennlig utforming. Det er produsentens ansvar å utarbeide den påkrevde tekniske dokumentasjonen.

Dersom transformatoren ikke bringes i omsetning før den tas i bruk, er det selskapet som har ansvar for monteringen eller ibruktakingen av transformatoren, som er ansvarlig for å utarbeide den tekniske dokumentasjonen.

Den tekniske dokumentasjonen skal inneholde:

- produsentens navn og adresse,
- modellidentifikasjon, den alfanumeriske koden som gjør det mulig å skille denne modellen fra produsentens andre modeller,
- samme informasjon som i kravene til produktinformasjon (listen ovenfor).

Dersom (deler av) den tekniske dokumentasjonen er basert på (deler av) den tekniske dokumentasjonen for en annen modell, skal modellidentifikasjonen for denne andre modellen angis, og det skal beskrives i den tekniske dokumentasjonen hvordan denne informasjonen er hentet fra den tekniske dokumentasjonen for nevnte modell, f.eks. ved beregninger eller ekstrapoleringer, herunder prøvingene som er foretatt av produsenten for å kontrollere beregningene eller ekstrapoleringene.

I den tekniske dokumentasjonen skal det også angis hvilke harmoniserte standarder som er anvendt, og/eller hvilke andre tekniske standarder eller spesifikasjoner som er anvendt.

Markedstilsynsmyndighetene i EØS-landene kan be om den tekniske dokumentasjonen, og leverandøren må framlegge den innen ti dager etter at anmodningen er mottatt.

Dokumentasjonen som gjelder krav til miljøvennlig utforming, skal oppbevares i ti år etter at den siste modellen av produktet er produsert.

Framgangsmåte for verifisering

Markedstilsynsmyndighetene skal anvende framgangsmåten for verifisering som er angitt i vedlegg III i forordningen. Framgangsmåten omfatter f.eks. prøving av én enkelt enhet per modell. Modellen oppfyller kravene dersom:

- verdiene i den tekniske dokumentasjonen oppfyller kravene i tabell I.1-I.8 i vedlegg I til forordningen. Disse kravene er angitt i figur 1-7 i denne veiledningen,
- de målte parametrene oppfyller de samme kravene med en toleranse på 5 %.

Dersom modellen ikke oppfyller kravene, anses den ikke å være i samsvar med forordningen.

Med tanke på vekt og størrelse for mellomstore og store transformatorer kan markedstilsynsmyndighetene beslutte å foreta verifiseringen hos produsentene før transformatorene tas i bruk på sitt endelige bestemmelsessted.

Måle- og beregningsmetoder

Med sikte på å verifisere at kravene er oppfylt skal det foretas målinger av energitap og indeks for høyeste effektivitet ved hjelp av en pålitelig, nøyaktig og reproducerbar framgangsmåte for måling som tar hensyn til allment anerkjente målemetoder på det nåværende utviklingstrinn i teknikken. En reproducerbar framgangsmåte for måling betyr at målingen kan gjentas og gi samme resultat.

Målinger skal alltid foretas i samsvar med retningslinjene i forordningen. Beregningsmetoden for indeks for høyeste effektivitet for mellomstore og store krafttransformatorer er angitt i vedlegg II til forordning (EU) nr. 548/2014.

Innhold siste side

Hvor kan jeg finne informasjon?

{Sett inn navn på nasjonal myndighet} {Sett inn navn på nasjonal myndighets hjemmeside} inneholder mer informasjon om retningslinjer, nye krav i forordninger, veiledning, kontaktopplysninger og lenker til relevant lovgivning.

Lovgivning

Kommisjonsforordning (EU) nr. 548/2014 om krav til miljøvennlig utforming av krafttransformatorer:

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0548&from=EN>

Europaparlaments- og rådsdirektiv 2009/125/EF om rammene for fastsettelse av krav til miljøvennlig utforming av energirelaterte produkter:

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0125&from=EN>

Lovdata:

https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-02-23-190/KAPITTEL_4#KAPITTEL_4

Norges Vassdrags- og energidirektorat

Middelthunsgate 29, Postboks 5091 Majorstua, 0301 Oslo **E-post:** nve@nve.no

Telefon 09575 (innenlands), + 47 22 95 95 95 (fra utlandet)

[NVE.no](http://nve.no)

Hvor kan jeg få hjelp og veiledning?

[NVE.no](http://nve.no)

http://www.nve.no/no/Energi1/Ok-design-av-energirelaterte-produkter/Produkttyper_ferdig/