Om Svanemerkete

Varmepumper

Remissförslag till bakgrund för version 3.0,
12. november 2012



Nordisk Miljømerking

Svanemerkete Varmepumper - Bakgrunn for miljømerking

059/Høringsutkast til version 3.0

Innhold

1 Sammendrag 3
2 Grunnfakta om kriteriene 4
2.1 Produkter som kan merkes 4
Produktgruppedefinisjon 4
2.2 Motiver for svanemerking 5
2.3 Kriterienes versjon og gyldighet 10
2.4 Markedet 10
2.5 Myndighetskrav, miljømerker og andre merkeordninger 13
3 Om kriterieutviklingen/revideringen 19
4 Bakgrunn for kravene 20
4.1 Produkter som kan merkes 20
4.2 Krav til produksjonen og materialer 22
K1 Beskrivelse og materialliste 22
K2 Klassifisering av kjemiske produkter 23
K3 Farlige stoffer i kjemiske produkter 26
K4 Metallbelegg på deler 29
4.3 Materialkrav 30
K5 och K6 Generelle (Allmänna) krav 30
K7 Flammehemmere (Flamskyddsmedel) 31
K8 Ftalater 35
K9 Blåsemiddeler i isoleringsmateriale 36
K10 Kjølemedium (Köldmedium) 38
4.4 Drift av den Svanenmerkede varmepumpen 43
K11 Energieffektivitet 43
K12 Buller (støy) 47
K13 Garanti 49
4.5 Informasjon/kundeopplysning 50
K14 och K15 Installationshandbok, Drift- och skötselinstruktioner 50
4.6 Tillverkarens krav på återförsäljare och installatörer 52
K16 Krav til kompetanse 52
K17 Dimensionering och utforming av värmesystemet 54
4.7 Kvalitets- och miljöledningskrav samt myndighetskrav 54
K18 – K26 54
4.8 Bilag til kriteriedokumentet 56
5 Forkortninger 56
Bilag 1 Hva er en varmepumpe? 1
Bilag 2 Vanlige begrepene for energieffektivitet og klimapåvirkning for varmepumper 10
Bilag 3 Standarder og testmetoder 15
Bilag 4 Ulike ordninger og parametere for energiberegning 20

1 Sammendrag

Nordisk miljømerking har siden den 15. juni 1998 hatt kriterier for varmepumper, og versjon 2 ble godkjent den 14. mars 2007 og gjelder til 31. mars 2014 (versjon 2.3). Disse kriteriene er nå revidert av sekretariatene i Nordisk miljømerking, og et forslag til nye kriterier er til høring fra 12. november til 14. januar 2013. Dette dokumentet beskriver bakgrunnen for svanemerking av varmepumper og utvalget av krav og nivået for de enkelte kravene som er stilt. Også markedsforholdene for varmepumper og andre merkeordninger som finnes for varmepumper er beskrevet.

Motivet for svanemerking av varmepumper er først og fremst å hjelpe forbruker i kjøpsøyeblikket. Varmepumper er i dag en godt utviklet og moden teknologi, men fortsatt har det et betydelig utviklingspotensial med hensyn til mer klimavennlige kjølemedium og redusert utslipp av disse, økt energieffektivitet og større driftssikkerhet. Nordisk miljømerking har hatt høyt fokus på livssyklustankegang når kriteriene er laget. En varmepumpe er med og reduserer energiforbruket til oppvarming av bygg og varmtvann, men den største miljøpåvirkningen vil likevel være i varmepumpens bruksfase ved den energien som anvendes der. Det er derfor viktig at elektrisiteten som anvendes brukes så effektivt som mulig. Varmepumpene har også negative miljøpåvirkning i andre faser, som ved materialutvinning, produksjon og avskaffelse. Derfor stilles det i denne reviderte utgaven av kriteriene flere krav til produksjonsprosessen og materialbruk i tillegg til krav til energieffektivitet enn i dagens versjon. Andre viktige krav er lavt støynivå (buller), lang garantitid og god informasjon til kunde og installatør. Produktgruppedefinisjonen er fra versjon 2.3 til 3.0 tydeligere definert, men også innsnevret ved at varmepumpesystemer (varmepumper koblet sammen med andre energikilder) ikke lenger kan svanemerkes. Det er kun enkelt aggregat som nå kan svanemerkes.

Varmepumpemarkedet benytter i relativt stor grad miljøargumenter ved salg av varmepumper, men det er ikke alltid påstandene er like lette å forholde seg til for en forbruker. For eksempel reklameres det med at en varmepumpe ikke inneholder ozonnedbrytende kjølemedier, noe som har vært ulovlig å selge i flere år. Dessverre er ikke bruken av kjølemedier med lav klimaeffekt (lav GWP-verdi, Global warming potential) særlig utbredt enda. Det har derfor ikke vært mulig å stramme inn særlig på dette kravet, men Nordisk miljømerking ønsker å stimulere denne utviklingen og stiller derfor et litt strengere krav til energieffektivitet for varmepumper med kjølemedier med GWP-verdi over 150 i høringsforslaget.
Det er nordiske forskjeller i hvor stor grad varmepumper er tatt i bruk. Sverige har ca. 900 000 installerte varmepumper i 2011 med en årlig varmeproduksjon på ca. 23 TWh/år, hvor ca. 15 TWh (2/3) hentes fra omgivelsene. Finland har 372 000 varmpumper installert fordelt på 300 000 luft/luft varmepumper, 50 000 bergvarmpumper, 17 000 avtrekksvarmepumper og 50 000 luft/vann varmepumper. Norge har noen flere installerte varmepumper enn Finland, mens man i Danmark tradisjonelt har vært litt skeptiske på grunn av stor andel av kullkraftbasert elektrisitetsproduksjon. Dette er ved å endres på grunn av økt produksjon av vindkraft.

EUs økodesign- og energimerkingsdirektiv regulerer markedet mot mer energieffektive produkter og bedre informasjon til forbrukerne. Nordisk miljømerking krever at luft/vann og veske /vann varmepumpene skal være 1 til 2 klasser bedre enn

EUs minimumskrav avhengig av hvor lav klimapåvirkning kjølemediet har ved utslipp. For luft/luft varmepumper kreves 2 til 3 klasser bedre enn EUs minimumskrav avhengig av hvor lav klimapåvirkning kjølemediet har ved utslipp. Testparameterne i EUs økodesign- og energimerkingsdirektiv forholder seg til «Average» som er klima i Strasbourg. Nordisk Miljømerking krever også at varmepumpen oppfyller et vist kravnivå i klimasone C «colder», som refererer til klima i Helsinki. Varmepumper blir også regulert av myndighetene gjennom Maskindirektivet, Ozon-forordningen, F-gass-forordningen, REACH-forordningen, WEEE-directivet, RoHS 2-direktivet, ulike standarder og nasjonale bygningsregler.

Det finnes også en rekke andre merkeordninger for varmepumper, f.eks. ved miljømerkene EU Ecolabel og Blå Engel. Den europeiske varmepumpebransjens paraplyorganisasjon, EHPA (European Heat Pump Association), har utviklet et kvalitetsmerke for varmepumper, i Danmark finnes en ”positivliste” for varmepumper hos Dansk Teknologisk Institut, og i USA har Energy Star kriterier for varmepumper.

2 Grunnfakta om kriteriene

2.1 Produkter som kan merkes

Produktgruppedefinisjon

Kriterierna gör det möjligt att Svanenmärka serieproducerade elektriskt drivna värmepumpar för rumsuppvärmning, med eller utan möjlighet till uppvärmning av varmvatten för hushållsbruk.

Svanenmärkta värmepumpar är enskilda aggregat av följande typer:

1. För uppvärmning av vatten upp till 70 kW
    a. luft/vatten-värmepumpar (värmekälla: uteluft)
    b. frånlufts (avtrekks)-värmepumpar (värmekälla: inneluft)
    c. vätska/vatten värmepumpar (värmekälla: bergvärme, jordvärme, sjövatten/färksvatten eller spillvärme från exempelvis gråvatten)
2. For uppvärmning av luft upp till 12 kW:
    d. luft/luft-värmepumpar (värmekälla: uteluft)

Det finns ingen nedre effektgräns för Svanenmärkning av värmepumpar. Genomgående i kriteriedokumentet hänvisar vi till de definitioner avseende typ av värmepump, energieffektivitet etc som används i forslag til ekodesign- och energimärkningsförordning i LOT 1[1] och økodesignforskriften 206/2012 EG och energimerkingsforordningen 626/2011 EG.

Dessa värmepumpar kan inte Svanemärkas:

- Aggregat større enn 70 kW / 12kW
- Aggregat som enbart används för kylning
- Gasdrivna värmepumpar
- Värmepumpar avsedda endast för torkning

[1] produktkategori i ekodesigndirektivet, til slutt i dokumentet finnes en liste over ulike forkortelser

- Värmepumpar som omfattas av LOT 2 och ENER LOT 21

Grunnleggende informasjon om varmepumper er gitt i bilag 1. Bilag 2 beskriver kort de vanligste begrepene som benyttes for å angi energieffektivitet og klimapåvirkning for varmepumper som COP, SCOP, ETA (η), SEER, EER, SPF, PEF og TEWI, og bilag 3 angir standarder og testmetoder som er relevante.

2.2 Motiver for svanemerking

Bakgrunn

Det har i de senere år været stor oppmerksomhet på varmepumper, som en måte å fremme en mere miljøvennlig opvarmning. Fordelen med varmepumper er at for hver kWh elektrisitet som brukes vil man få flere kWh ut som varmeenergi (opp til 5 ganger så mye). Prinsipper for hvordan varmepumper virker er beskrevet i bilag 1. Denne energien kan brukes til oppvarming av hus eller varmtvann. Nordisk miljømerking har valgt å lage kriterier for å svanemerke varmepumper for at de mest effektive- og mest miljøtilpassede varmepumpene skal kunne synliggjøres for beviste kunder/innkjøpere. Varmepumpene blir tilpasset behovet og klima de anvendes i. Feil ved varmepumper og feil bruk av varmepumper gir ikke de forventede miljøgevinstene.

ELnet i Danmark har foretaget en undersøgelse[2] med et fremtidsscenarie som bygger på øget vindenergi, elbiler og varmepumper. I undersøgelsen regner de frem til at man kan reducere energiforbruget markant, hvis bl.a. en stor del af energiforbruget uden for fjernvarmeområdet dækkes af varmepumper. Det fremhæves dog også at teknologivalget af husstandsvarmepumper er afgørende. Man vil ikke opnå det ønskede effekt med luft-luft varmepumper, det kan man derimod med vandbårne varmepumpesystemer, som f.eks. jordvarmepumper.

Om varmepumper er et miljørigtigt alternativ til anden opvarmning afhænger i høj grad af dens effekt. I følge en undersøkelse foretatt av Naturskyddsforeningen i Sverige er effekten af en varmepumpe afhængig af følgende punkter[3]:

- Varmepumpen skal være effektiv, med høj COP (coefficient of performance) og SPF (Seasonal Performance Factor). (Disse faktorene beskrives i bilag 2)
- Den skal passe til det distributionssystem man har
- Den skal være korrekt dimensioneret i forhold til varmebehovet
- Den skal fungere godt i den klimazone man bor i. (Se kapittel kapittel 4.4 for klimasoner.)
- Installationen og justering skal foretages af kompetente installatører

Derfor er de faktorer meget vigtige at tage højde for i kriterieudviklingen af varmepumper. Også andre faktorer som varmeopptakseffekt fra varmekilden og effektiv distribusjon av varmen er viktig faktorer, men prosjektering/systembygging vil det ikke være mulig for Miljømerking å ha direkte styrbarhet med.

[2] Elnet 2009, "Effektiv andvendelse af vindkraftbasert el i Danmark".
[3] Roger Nordman: Undersøkning av Värmepumpars miljöpåverkan, Naturskyddsforeningen 2007, ISBN 91-85533-57-2, Tilgjelgelig fra. http://www.naturskyddsforeningen.se/upload/varmepumpars_miljopaverkan.pdf (Besøkt 26.02.2012)

Nordisk miljømærkning kriterier er livscyklusbaserede. Det betyder at miljøpåvirkningen i alle produktets livsfaser er medtaget i overvejelserne om kriterierne for det pågældende produkt, men det er ikke mulig for Svanemerket å styre alle faktorene og noen krav blir derfor uten aboslutte grenseverdier. Nordisk miljømærkning laver ikke egne livscyklusvurderinger (LCA), men bruger LCA studier som er gennemført tidligere, og gennemfører selv en mindre screening af produktet.

Livssyklusvurderinger

Der findes ikke mange LCA studier for varmepumper, den siste som er funnet er et LCA studie fra 2005[4], som sammenligner forskellige typer opvarmning til en-familieshuse. Derudover har Naturskyddsföreningen, som tidligere nevnt, i samarbejde med Konsumentverket i Sverige fått laget en undersøgelse om varmepumpers miljøpåvirkning i 2007[5]. Denne viser at økonomiske faktorer som vil avgjøre valg av varmekilder er:

- Energipriser på de ulike konkurrerende alternativene
- Støtteordninger, subsidierte lån eller tilsvarende
- Investeringskostnader
- Har utbygger egeninteresse i å redusere driftskostnadene, eller er de mest opptatt av investeringskostnadene. Hvor stor påvirkningsmulighet på driftskostnadene har bruker?

En livscyklusscreening kan identificere de faser i livscyklus, hvor der er den største miljøbelastning ved et givent produkt. Derudover er vi nødt til at forhold os til om de miljøfaktorer der findes er relevante, om der er potentiale for forbedringer og om der er styrbarhed. Nedenfor vil livscyklusfaserne kort blive gennemgået:
Faser i livscyklusen til en varmepumpe:

- *Råvaruutvinning*
- *Produktionsfase*
- *Brugsfase*
- *Bortskaffelsesfase*
- *Transportfase*

Nedenfor er livssykelfasene sett i sammenheng med RPS (relevans, potensiale og styrbarhet). Nordisk miljømerking bruker RPS som et verktøy for finne ut om miljøproblemene er relevante, det er potensiale for forbedringer og om en mulig lisensinnehaver vil ha styrbarhet til å utnytte dette potensiale til miljøforbedringer.

Materialer i varmepumper
En varmepumpe består af en del forskellige materialer. En inventarliste fra rapporten ”Undersøkning av Värmepumpars miljöpåverkan” av Naturskyddsforeningen og SP fra 2007[6], viser at en bjerg-varmepumpe dog er langt størstedelen af materialene metaller. Metallerna som listas är i vektprosent: stål (57,4 %), rostfritt stål (8,5 %), glutjärn (10,6 %), aluminium (0,9 %), koppar (8,4 %), messing (0,9 %). Derudover er

[4] Livscykelanalys av Villauppvärmning Hans Bengtsson Examensarbete 20 p Kemisk Miljövetenskap Chalmers Tekniska högskola Göteborg Maj 2005.
[5] Samme som fotnote 2.
[6] Roger Nordman: Undersøkning av Värmepumpars miljöpåverkan, Naturskyddsforeningen 2007, ISBN 91-85533-57-2, Tilgjelgelig fra. http://www.naturskyddsforeningen.se/upload/varmepumpars_miljopaverkan.pdf (Besøkt 26.02.2012)

der isolering (4,7 %), farvepulver (epoxy, polyester, 3,0 %), plast (PE, PVC i kablar, HDPE i elektronikk, 1,5 %), esterolie (0,6 %), kølemedium (exempelvis hydrofluorkarboner, 0,6 %), karton (til transport, 1,0 %), træ (palle till transport, 3 %).

I EUs forberedende studie for økodesignkrav gir normalt rapportene til Task 4, "Technical analysis of existing products" en materialoversikt av produktene (bill of materials). Det er ikke funnet i rapportene for LOT 1 og LOT 10 (se kap. 2.5 Myndighetskrav) som gjelder for varmepumper som vil inngå i Svanens kriterier. Men Task 4 rapporten for ENER LOT 21[7] (Central heating products that use hot air to distribute heat) er følgende materialsammensetning gitt for en "single split heat pump" på 128 kg: Stål 45,0 %, andre metaller (Non-ferrous metals) 30,5 %, plast 13,5 %, elektronikk 9,5 % og andre materialer ca 1,5 %. Emballasjen utgjør 11, 5 kg og består av papp (60,5 vekt %), tre (21,5 %) og plast (17,5 %).

I følge Rapporten for Task 5 som er referert på det siste møte (final stakeholder Meeting, April 17th 2012) i arbeidet med ENER LOT 21[8] viser at materialene som inngår i luft/luft varmepumper (single split heat pump) har, relatert til de andre livssyklusfasene, de største miljøbelastningene knyttet til prosessvann, avfall, flyktige organiske forbindelser (VOC), persistente organiske miljøgifter (POP), tungmetaller, polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), partikkelutslipp og overgjøning. Material fremstillingen bidrar med mer en 20 % av de totale miljøbelastningene for 3 av de 17 vurderte miljø kategoriene.

For fremstilling av metaller, plast og elektronikk er det relevante miljøproblemer hvor det finnes et potensiale for forbedringer. Materialene kan være komponenter av støpejern, rustfritt stål og rør av aluminium og kobber. Ulike legeringer kan anvendes for å redusere vekt eller hindre korrosjon. Deksel til varmepumper kan være laget av belagt plateстål. Varmepumper lages av deler som pumper, kondenser, fordamper, ekspansjonsventil, rørdeler og elektronikk.

I tidligere versjoner av kriteriene har det ut over myndighetskravene med RoHs direktivet, kun vært stilt spesifikke krav til plastmaterialer (flammehemmere og myknere) og til kjølemedier og kjølebærere. En begrensning for å stille krav til metaller er at produksjonskjeden kan være lang og det er mangelfull sporbarhet i kjeden. For metaller er det vanlig å kontrollere materialkvaliteten, men ikke opprinnelsen helt tilbake til utvinningen av råvarene for materialene. Produsenter av varmepumper som setter sammen ulike komponenter, kan ha vanskeligheter med å stille krav til produksjonen av metallene eller plastmaterialene som inngår i komponentene. Nordisk miljømerking anser at produsentene av varmepumper bør ha bedre muligheter til å stille krav til overflatebehandling av for eksempel metallet i dekselet til varmepumpen, til additiver i plastmaterialer og til kjemikaliene som anvendes ved montering av varmepumpen.

Kemikalier til montering av varmepumpen og ved overflatebehandlinger kan være smøreolier; rengöringsprodukter till plåtarna (avfettningsmedel); kjemikalier til

[7] Preparatory Studies for Ecodesign Requirements of EuPs (III), ENER Lot 21 – Central heating products that use hot air to distribute heat – Task 4: Technical analysis of existing products - March 5, 2012, page 55. Tilgjengelig fra: http://www.ecoheater.org/lot21/documents.php (besøkt 2. mai 2012)
[8] Ecodesign Preparatory Studies, Lot 21: Central heating products that use hot air to distribute heat (other than CHP) Final Stakeholder Meeting Brussels Presentation –April 17th 2012. Tilgjelgelig fra: http://www.ecoheater.org/lot21/documents.php (Besøkt 2. mai 2012)

forsinkel, fornikling forkromming og lakkering; lim; tetningsmasse; fugemasser m.m. Her finns (potensiale) för miljö-optimalisering og for Nordisk miljømerking er det viktig å stille krav som begrenser eller hindrer bruk av miljøgifter og helsefarlige kjemikalier der det er mulig. Det er rimelig å anta at produsentene kan påvirke overflatebehandling av metallet som inngår i blant annet deksler og de kjemikse produktene som anvendes ved montering.

Energianvending i produktionsfase
Der vil t.ex. være et energiforbrug forbundet med produktionsfasen, som dog vil være marginalt i forhold til brugsfasen for en värmepump. Nordisk Miljömärkning arbetar med energi/energiförbrukning samt tillhörande miljöeffekter, som global uppvärmning, försurning, övergödning etc. Av gjorda livscykelstudier framgår som tidigare nämnts (kap. 2.2) att den största delen av miljöpåverkan sker under användningen. Dette blir også bekreftet i informasjonen som ble gitt på det siste møte i arbeidet med LOT 21[9], hvor miljøbelastningen i produksjonsfasen er neglisjerbar i et livssykelperspektiv relativt til de andre fasene. Genom att producenterna använder sig av många olika underleverantörer är det dock mycket svårt för licensinnehavarna att ta fram energidata för de olika materialen och halvfabrikaten.

Brugsfase
En luft-luft- samt en luft-vand varmepumpes gennemsnitslevetid vurdertes i 1998 til at være 8-10 år. Væske/vand 15-25 år. Man måste dock vara uppmärksam på att vissa komponenter (främst kompressorn) kan komma att behöva bytas tidigare[10]. Driften af en varmepumpe sker oftest med el-forbrug, således vil det være i brugsfasen at varmepumpen vil have den største miljøbelastning, set ud fra et livscyklusperspektiv.

For de typer af varmepumper, som estimeres til at have en levetid på 8-10 år, vil miljøpåvirkningen i materiale, produktions- og bortskaffelsesfase selvfølgelig veje højere, end for den type som forventes at have en levetid på op til 25 år. Men uanset type kan det ud fra de studier projektgruppen har haft adgang til konstateres at den altoverskyggende miljøbelastning kommer fra brugsfasen, altså elforbruget. Vedlikehold og annet forbruk som for eksempel filter er neglisjerbart i forhold[11]. Miljøbelastningen af elforbrug, vil være afhængigt hvordan elektriciteten produceras. Det fremgår bl.a. af undersøgelsen fra Naturskyddsforeningen at der er meget stor forskel på om man ser på EU-mix, Sverige-mix eller marginal el. Med marginal el menes den ekstra energiproduksjonen som på kort sikt starter eller stopper når etterspørselen endres. I Norden regnes det av mange som kullkraft, men det er imidlertid ikke enighet blant forskerne i Norden om hvilke(n) teknologi(er) som er den marginale når det gjelder elektrisitet og verdien kan derfor ikke bestemmes entydig. Derudover er effekten af varmepumper afhængig af at den er dimensioneret korrekt til de pågældende formål, samt installeret korrekt og vedligeholdt i brugsfasen. Der er desuden risiko for udslip af köldmedia som ofta är potenta drivhusgasser. Det er således relevant at stille krav om til et lavt energiforbrug og effektiv energiudnyttelse af miljømærker i brugsfasen. Støyforurensning fra

[9] Samme som over.
[10] Roger Nordman: Undersøkning av Värmepumpars miljöpåverkan, Naturskyddsforeningen 2007, ISBN 91-85533-57-2, Tilgjelgelig fra: http://www.naturskyddsforeningen.se/upload/varmepumpars_miljopaverkan.pdf (Besøkt 26.02.2012)
[11] Ecodesign Preparatory Studies, Lot 21: Central heating products that use hot air to distribute heat (other than CHP) Task 5 Definition of Base-Cases 26th March 2012. Tilgjelgelig fra: http://www.ecoheater.org/lot21/documents.php (Besøkt 2. mai 2012)

varmepumper er sjelden vurdert i miljøstudier, men det er likevel en viktig faktor i bruksfasen som bør begrenses. Mange hus bygges i dag uten kjeller, slik at også væske/vann varmepumper vil komme nærmere oppholds- og soverom.

Desuden vil det være relevant at sikre at varmepumpen er egnet til det formål den skal bruges til og installeres korrekt. Der er potentiale da man med miljømærkede varmepumper vil gøre det lettere for forbrugere at vælge de produkter som er mest miljøvenlige og energieffektive. Det er typisk meget vanskeligt at sikre styrbarhed i brugsfasen, da miljømærket er på produktet og Nordisk miljømærkning ikke har mulighed for at sikre at produktet anvendes korrekt. Men der kan stilles krav som sandsynliggør en korrekt anvendelse. Ved at sikre en god installations- og brugsvejledning og stille krav om at varmepumpen installeres af kompetent installatør vil man kunne sandsynliggøre korrekt anvendelse.

Bortskaffelsesfase
Som tidligere nævnt består størstedelen af en varmepumpe af forskellige metaller som kan genanvendes. Derudover er der isolering, farve, plast, olie, kølemedium, karton og træ. Det vil i høj grad være relevant at stille krav om bortskaffelse af varmepumpen, der er et stort potentiale i at sikre at de forskellige materiale kan genanvendes og at kølemediet bliver forsvarligt afskaffet. I følge Task 5[12] i økodesignstudien til ENER LOT 21 hvor luft/luft varmepumper er vurdert viser at avfallsfasen gir miljøbelastninger på områdene avfal, klimagasser og partikkelutslipp. Lekkasjer av kjølemedier i buksfasen er lagt i avfallsfasen. I følge rapporten er det stor uenigheter om hvor stor lekkasjene er. I en rapport fra det engelske miljøverndepartementet, DEFRA[13], er det angitt med 0,3 % som årlig lekkasjefaktor. Det er i Task 5 rapporten for ENER LOT 21 vist at utslipp av kjølemediet gir mindre en 1/6 av klimagass utslippet i forhold til klimagassutslipp av produksjnen av anvendt elektrisitet. En av hensiktene med F-gass forordningen 842/2006/EG er å sikre reduserte utslipp av hydrofluorkaroner i klimagassene fra kulde- og varmepumpeanlegg ved krav til sertifisering av personell og bedrifter, bokføringav gassforbruk, lekkasjekontroller, og tydelig merking av anleggene[14], se også om F-gass forordningen under kap. 2.5.

Der er dog ikke meget styrbarhed for miljømærkekriterier i bortskaffelsesfasen, men for at sandsynliggøre en korrekt bortskaffelse, bør der i kriterierne stilles krav om at man let kan skille varmepumpen ad og frasortere de forskellige materialer. Der kan desuden stilles krav om indhold til instruktionsbog, hvor der kan anvises hvordan produktet bør bortskaffes.

De siste fem årene er det importert varmepumper for 3,75 milliarder kroner til Norge skriver RENAS, en EE-returselskap i Norge, i en pressemelding i januar 2012[15]. I 2010 mottok selskapet over 570 tonn gamle varmepumper, som inneholder både

[12] Ecodesign Preparatory Studies, Lot 21: Central heating products that use hot air to distribute heat (other than CHP) Task 5 Definition of Base-Cases 26th March 2012. Tilgjelgelig fra: http://www.ecoheater.org/lot21/documents.php (Besøkt 2. mai 2012)
[13] 2011 Guidelines to Defra / DECC's GHG, Conversion Factors for Company Reporting: Methodology Paper for Emission Factors, August 2011. Tilgjengelig fra: http://www.defra.gov.uk/publications/files/pb13625-emission-factor-methodology-paper-110905.pdf (Besøkt 2. mai 2012)
[14] Klima- og forureiningsdirektoratet i Norge, " Sertifisering av verksemder som handterer fluorhaldige klimagassar". Tilgjengelig fra: http://www.klif.no/no/Aktuelt/Nyheter/2011/April-2011/Sertifisering-av-virksomheter-som-handterer-fluorholdige-klimagasser/?cid=3292 (Besøkt 26.02.2012)
[15] http://www.renas.no/Varmepumper-blir-miljotrussel

miljøgifter og klimagasser. De mener at mange varmepumper nå er modne for utskiftning, og fra 2008 til 2010 økte mengden kasserte varmepumper med 50 prosent.

Transportfase
Denne fase er relevant og der er i høj grad også potentiale for miljøforbedringer, men der er kun meget lidt styrbarhed og det er vanskelig at stille krav til transport i Svanens kriterier. Der kan dog stilles krav til de materiale der bruges i forbindelse med transporten (karton, plast, træpaller).

Salg av varmepumper
Forhandlere av varmepumper kan være egen kjede, grossister, VVS- eller elektro butikker/kjeder eller byggvarehus. Luft/luft varmepumper er mer vanlig solgt direkte til forbruker enn luft/vann og væske/vann varmepumper som ofte forhandles via grossister eller fra egen kjedebutikk kun til profesjonelle. Brukerne av varmepumper er villaeiere, borettslag, foretningsbygg-eiere/byggere osv. Å forhindre lekkasje av kjølemedier og kuldebærere er utfordrende. For produkter som selges direkte fra VVS- eller elektro butikker/kjeder eller byggvarehus vil det være større usikkerhet knyttet til om installatører er kvalifisert, fordi butikkene selv ikke kan påvirke hvem som installerer produktene. Svanen kan bidra til å redusere problemet ved å stille krav til konstruksjon, installasjon og demontering. Svanen kan også bidra til at kunden får troverdig opplysninger om årsvirkningsgrad og effekt i gitte klimasoner, ved å kvalitetssikre beregninger og veiledninger, for dermed å bidra til riktig dimensjonerte varmepumper. Men Svanen har ikke styrbarhet med at informasjonen blir brukt riktig. Krav om standardiserte kurs for montører kan bidra til at en svanemerket varmepumpe blir riktig montert. Plassering av varmepumpe med tanke på støy er kun noe Svanemerket kan bidra til ved anbefaling til kunder gjennom veiledning fra produsent om installasjon, men ved riktig installasjon og bruk vil et støykrav til selve varmepumpen begrense ulempene for beboere og andre.

2.3 Kriterienes versjon og gyldighet

Første versjon av kriteriene for varmepumper var gyldige fra 15. juni 1998 til 31. mars 2008. Versjon 2 ble godkjent den 14. mars 2007 gjelder til juni 2013 (versjon 2.1). Kriteriene er nå under revisjon til versjon 3.

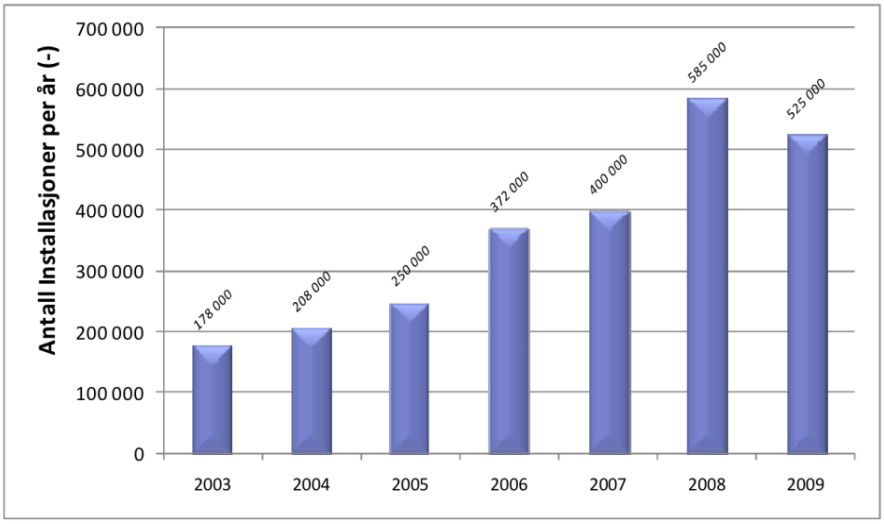
2.4 Markedet

Verden
I følge det internasjonale energibyrået, IEA, bør markedet for varmepumper i Norden sees i sammenheng med markedet i Europa, hvor uteluft og berggrunnen er dominerende varmekilder for varmepumper som benyttes i boligsektoren. Avtrekksluft benyttes som varmekilde i lavenergi bygg med mekanisk ventilasjonssystemer, spesielt i lavenergihus der mekanisk ventilasjon er installert. Både i Japan og USA er luft/luft-varmepumper svært vanlig. I Japan er multi-split systemer for oppvarming og kjøling hovedsakelig brukt, mens sentrale systemer benytes i USA[16]. Med multi-split systemer menes systemer som har flere innendørsenheter per utendørsenhet.

[16] IEA Final report Annex 32 part 1 Summary. mars 2011.

Europa

Figur 1 viser tall fra European Heat Pump Association på totalt antall solgte varmepumpeanlegg per år i følgende europeiske land: Finland, Frankrike, Italia, Norge, Storbritannia, Sveits, Sverige, Tyskland og Østerrike) i perioden 2003-2009[17]. Fra 2008 til 2009 var det en nedgang på ca 10 % i salget i forhold til 2008 pga. finanskrisen. Selv om markedet i mange land har vært dominert av luft/luft varmepumper, er det et betydelig antall anlegg som leverer varme til vannbårne varmeanlegg, dvs. væske/vann- og luft/vann- varmepumper.



Figur 1. Totalt antall installerte varmepumper per år i Europa i perioden 2003-2009 (EHPA-1, 2010).

I dag (vinter 2012) er det anslagsvis 2,5 til 3,0 millioner varmepumper i drift i Europa. Det er estimert at varmepumpene installert i perioden 2003-2009 bidrar med en netto energisparing på ca 30 TWh/år, som tilsvarer utnyttet fornybar varme fra omgivelsene[18,19].

Norden

I følge en norsk rapport fra Energi21[20] er det i 2010 anslagsvis 450 000 varmepumper i drift i Norge. Ca 90 % av antallet installasjoner de siste 8 årene er luft/luft-varmepumper. For 2010 er årlig varmeproduksjon og årlig energisparing i Norge estimert til hhv. 8-9 TWh og 5-6 TWh. Den samme rapporten angir at Sverige har 900 000 varmepumper med en årlig varmeproduksjon på ca 23 TWh/år, hvor ca 15 TWh (2/3) hentes fra omgivelsene[21]. Kunglige Vetenskapsakademien har uttalt at innen 2050 vil 25 % av varmebehovet i Sverige kunne dekkes med varmepumper[22]. Enligt

[17] European Heat Pump Association (EHPA). Outlook 2010. Statistikene er tilgjengelig fra http://www.ehpa.org/heat-pump-statistics/2009/
[18] European Heat Pump Association (EHPA). Outlook 2010. Statistikene er tilgjengelig fra http://www.ehpa.org/heat-pump-statistics/2009/
[19] Energi21, etablert av Norske Olje- og energidepartementet i 2008 - Nasjonal strategi for forskning, utvikling,demonstrasjon og kommersialisering av ny energiteknologi. innsatsgrupprapport "IG-rapport Fornybar Termisk Energi - Distribuert varme og kuldesystemer - med veikart" (2010). Tilgjengelig fra: http://www.energi21.no/prognett-energi21/Strategidokumenter/1253955410657 (besøkt
[20] Som fotnote 18 - IG-rapport Fornybar Termisk Energi … – side 7
[21] Som fotnote 18 - IG-rapport Fornybar Termisk Energi … – side 8 (Energimyndigheten, 2007).
[22] Som fotnote 18 - IG-rapport Fornybar Termisk Energi … – side 8

färska uppgifter från Svenska Värmepumpsföreningen (SVEP) är försäljningstillväxten för större fastigheter god. Värmepumpinstallationerna blir inte bara fler till antalet de blir även större (en ökning med 30 %).

I Danmark er det begrenset bruk av varmepumper pga. utstrakt bruk av kullfyrte kraftvarmeverk i kombinasjon med fjernvarme. Men danske myndigheter ser nå store muligheter for å redusere sine klimagassutslipp ved å kombinere elektrisitet fra et økende antall danske vindmøller til drift av varmepumper tilknyttet vannbårne varmeanlegg[23]. I Danmark har det tradisjonelt vært skepsis mot varmepumper i og med at elektrisiteten i stor grad er basert på kullkraft. Miljøfordelene til en varmepumpe har derfor ikke vært like lette og forsvare som for alternative varmekilder som ikke i samme grad har vært avhengig av elektrisitet, for eksempel biobrensel og solenergi. I Finland er 372 000 varmpumper installert fordelt på 300 000 luft/luft varmepumper, 50 000 bergvarmpumper, 17 000 avtrekksvarmepumper og 50 000 vann/luft varmepumper[24].

Produsenter

Eksemper på produsentene som leverer til det nordiske markedet er per 2011: Alpha-InnoTec, Carrier, CTC Ferrofil, Daikin, Ecowell, Foma, Fujitsu, Gebwell, Geopro, General, Høiax, IVT, Lämpöässä, LG Electronics, Mitsubishi Electric, Nibe, Ochsner, Oilon, Panasonic, Polar Kulde, Sanyo, Toshiba, Thermia, Vaillant och Wilfa. Luft/luft varmepumpene utgjør ca 80% av markedet i Norden. Svenska Värmepumpföreningen opplyser våren 2011 at i Sverige har IVT og Nibe de høyeste markedsandelene for bergvarmepumper, fulgt av Thermia og CTC. For luft/vann varmepumper er CTC fulgt av Nibe, IVT og Thermia de viktigste, men det for luft/luft varmepumper sansynligvis er IVT fulgt av et flertall produsenter som for eksempel Toschiba, Panasonic og Daikin som er størst på markedet. På det finske markedet er de største produsentene/importørene: IVT, NIBE, Thermia som utgør ca. 60 % av markedet fulgt av LämpöÄssä, Oilon Geopro og Gebwell.

Svanelisenser

I dag er det en lisensinnehaver (Bosch Thermoteknik AB, tidigare IVT Industrier AB) med 7 varmepumpemodeller med varemerket IVT Värmepumpar. Innenfor de enkelte modellene er det flere ulike størrelser. 5 av disse er væske/vann varmepumper og to er luft/luft varmepumpe. IVT har en betydelig markedsandel og er størst innen bergvarmepumper. Kundene er i hovedsak småhuseiere, men de selger også til større prosjekter som rekkehus.

[23] Danske myndigehter (Energinet, 2009).
[24] SULPU Finska Värmepumpföreningen

2.5 Myndighetskrav, miljømerker og andre merkeordninger

Industriens miljøarbeid skjer gjennom myndighetskrav og gjennom ulike frivillige verktøy slik som miljøledelse, miljødeklarasjoner, miljømerking og kvalitetsmerking.

Myndighetskrav

Nedenfor gis det en oversikt over EU direktiver og forordninger som spesielt angår varmepumper. For varmepumper er dette litt mer komplisert enn for mange andre produkttyper, fordi ulike varmepumper inngår i ulike deler av regelverket.

Økodesigndirektivet (2005/32/EU)

Direktivet stiller miljøkrav til energirelaterte produkter, og innebærer blant annet at det skal settes minimumskrav til energieffektivitet for energirelaterte produkter som skal selges på EUs marked. I EU jobbes det kontinuerlig med Økodesigndirektivet for de ulike produktkategorier, såkalte LOTs. (LOT = kategori) I arbeidet med hver enkelt LOT er det en produktstudie som undersøker markedsdata, teknologisk status og gir anbefalinger til EU kommisjonen. Anbefalingene skal resultere i miljøkrav som blir obligatoriske (økodesignforordning) for produkter som skal selges på det europeiske markedet. LOT anbefalingene gir også grunnlag for energimerkingen (energimerkeforordning) for produktgruppen. Ulike interessenter kan delta i LOT arbeidet.

Følgende LOT angår svanemerkede varmepumper:

- LOT 1 – Boilers and combi-boilers (gas/oil/electric) (http://www.eceee.org/Eco_design/products/boilers)
  Arbeidet i LOT 1 har til hensikt å resultere i økodesign- og energimerkeforordning for kjeler, herunder varmepumper for vannbåren varme og varmtvann opp til 400 kW. Endelige forslag for økodesignkrav og krav til energimerking ble utstedt i februar 2012[25], og det er forventet at minimums miljøkrav og krav til energimerking vedtas før sommeren. I begynnelsen av oktober 2012 er disse ikke klare.
- TREN LOT 10 – Room conditioning appliances, local air coolers and comfort fans (http://www.eceee.org/Eco_design/products/domestic_ventilation).
  Arbeidet i LOT 10 er avsluttet og Økodesignforskriften 206/2012 EU trådte i kraft 6. mars 2012 og Energimerkingsforordningen 626/2011 EU trådte i kraft 26. juli 2011. Forordningene gjelder for luftkondisjonering og luft til luft varmepumper opp til 12 kW.

Følgende LOTer (LOT = kategori) anses ikke å angå svanemerkede varmepumper relatert til produkgruppedefinisjonen gitt i kap. 2.1:

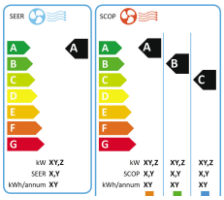
- LOT 2 - Water heaters and hot water storage tanks. Kategorien gjelder for varmtvannsberedere og varmtvannsberedere med energikilde (www.ecohotwater.org). Forslag for økodesign og krav til energimerking ble

[25] http://www.eceee.org/Eco_design/products/boilers

utstedt i februar 2012. Varmtvannsberedere basert på varmepumper – luft-vann og væske-vann er omfattet av LOT 2. Det er også kombinasjoner med solvarme.

- ENTR LOT 6 – Tertiary air-conditioning and ventilation systems (www.ecohvac.eu). Kategorien dekker kun kjøling og anlegg over 12 kW, og vil derfor ikke være relevant for Svanens kriterier.
- ENER LOT 21 – Central heating products using hot air to distribute heat. (other than Combined Heat and Power boiler) (www.ecoheater.org). Kategorien dekker sentraloppvarmingssystemer med varmedistribusjon via luft, utenom kraft/varme produkter. Herunder væske-luft- og luft- luft varmepumper større enn 12 kW varmeeffekt, som benyttes i ventilasjonsanlegg og for luftbåren oppvarming er omfattet av studien - kjøledelen er omfattet av LOT 21. Det er ikke planlagt energimerkingskriterier for produkter som inngår i LOT 21[26].

Energimerkingsdirektivet



Arbeidet i energimerkedirektivet resulterer i forordninger for flere produkttyper. For varmepumper er det til nå (oktober 2012) vedtatt en forordningen omhandler energimerking av klimaanlegg (airconditionanlegg med kjøleeffekt eller luft-luft varmepumper med varmeeffekt mindre enn 12 kW, forordning 626/2011 EU[27]). Ordningen er basert på egenerklæringer. Det forventes også at en forordning for varmepumper for vannbåren varme og varmtvann opp til 400 kW vil være klar før sommeren 2012, se LOT 1 over. En forordning for varmtvannsberedere basert på varmepumper er også under arbeid, se LOT 2 over.

Klimasoner med mer beskrives nærmere i kapittel 4.4 Energikrav.

Ozonforordningen (1005/2009 EU)

Denne forordning begrenser bruk av stoffer som bryter ned ozonlaget, og innebærer at import av HKFK er forbudt i EU og i Norge. Forordningen stiller også krav til at fast utstyr med et kjølevæskeinnhold på mer enn 3 kg skal kontrolleres for lekkasjer hvert år.

F-gass forordningen (842/2006 EU)

I følge F-gass forordningen skal personell som håndterer de fluorholdige klimagassane HFK, PFK og SF6 sertifiseres. For kuldebransjen og arbeid med brannslukkingssystem, skal også bedrifter sertifiseres. Hensikten er å hindre utslipp av klimagassene.

NB! GWP=150 som brukes som grense for energieffektivitet i K11 er lik EUs øvre grense for GWP for kuldemedium til bruk i AC-anlegg i bil.

[26] Ecodesign Preparatory Studies, Lot 21: Central heating products that use hot air to distribute heat (other than CHP) Final Stakeholder Meeting Brussels Presentation –April 17th 2012. Tilgjelgelig fra: http://www.ecoheater.org/lot21/documents.php (Besøkt 2. mai 2012)
[27] Forordningen 626/2011 EF

Fornybardirektivet (2009/28 EU)

EU har fastsatt et såkalt 20-20-20-mål i det nye fornybardirektivet. Innen 2020 skal EU redusere CO_2-utslippene med 20 %, kutte 20 % av energiforbruket og øke andelen fornybart energiforbruk fra 8,5 % til 20 %. Direktivet definerer både grunnvarme og varmekildene luft og vann brukt i varmepumper som fornybar energi. Men energiproduksjonen fra et varmepumpeanlegg regnes kun som fornybar energi i de tilfeller hvor varmepumpens varmeproduksjon overstiger mengden tilført energi med 15 %. Videre regnes kun en andel av varmepumpens varmeproduksjon som fornybar energi, energien som konsumeres av varmepumpen trekkes fra. EU kommisjonen vil utarbeide standard beregningsmetoder for fornybar energi fra varmepumper innen januar 2013 [EUs fornybardirektiv, Annex VII].

I Artikkel 13. 6 Administrative prosedyrer, forskrifter og reglementer står det: Når det gjelder varmepumper, skal medlemsstatene oppmuntre de som oppfyller minstekravene for EU blomstens kriterier 2007/742/EC av 9. november 2007 for elektrisk eller gass varmepumper og gass-absorpsjon.

I Artikkel 14. 3 Informasjon og utdanning står det: Medlemsstatene skal sikre at sertifisering eller tilsvarende kvalifikasjonssystem senest 31. desember 2012 er laget eller er tilgjengelige for installatører av små kjeler og ovner som fyres med biomasse, solceller- og solvarmesystem, jordvarme og varmepumper. Disse systemene kan eventuelt ta hensyn til eksisterende systemer og strukturer, og skal være basert på kriterier fastsatt i vedlegg IV. Medlemsstatene skal godta sertifisering fra andre medlemsstater utstedt i henhold til disse kriteriene.

CE-merking

CE-merket er produsentens måte å informere tilsynsmyndighetene om at de grunnleggende sikkerhetskrav i regelverk som gjelder for produktet i Europa er oppfylt. Det betyr at produsenten erklærer at disse kravene er ivaretatt og at dokumentasjon for dette kan fremskaffes. CE-merket sier ikke noe om kvalitetsaspekter ved produktet. Minimumskrav i Økodesigndirektivet skal oppfylles hvis det finnes for produktgruppen.

WEEE (Waste Electronical and Electronic equipment) Directive 2012/19/EU

Direktivets syfte är att förebygga uppkomsten av avfall som utgörs av eller innehåller elektriska eller elektroniska produkter (WEEE) och att det dessutom sker en återanvändning, materialåtervinning och andra former av återvinning av sådant avfall för att minska bortskaffandet av avfall.

Direktivet tillämpas för de elektriska och elektroniska produkter som omfattas av kategorier som förtecknas i bilagor till direktivet: Enligt bilaga IV, Icke uttömmande förteckning över elektrisk och elektronisk utrustning som omfattas av de kategorier som anges i bilaga III
Kategori 1. Temperatur-växlar utrustning
Kylskåp, frysar, utrustning som automatiskt levererar kalla produkter, Luftkonditionering, avfuktningsutrustning, värmepumpar, värmeelement som innehåller olja och annan temperaturregleringsutrustning med andra vätskor än vatten för temperaturregleringen.

Utformning
Medlemsstaterna har i uppgift att uppmuntra producenterna att utforma och tillverka elektriska och elektroniska produkter på ett sätt som beaktar och underlättar nedmontering och återvinning, särskilt återanvändning och materialåtervinning av WEEE, dess beståndsdelar och material.

Återvinning
Tillverkare (eller tredje part som handlar för tillverkares räkning) ska inrätta system för återvinning. Återanvändning av hela apparater ska prioriteras. För produkterna som omfattas av kategori 1 (stora hushållsapparater) ställs krav på återvinning vid behandling, enligt artikel 7, punkt 2 a):

- återvinningskvoten ska vara minst 80 % av varje produkts genomsnittliga vikt och
- återanvändningskvoten och materialåtervinningskvoten för komponenter, material och ämnen ska vara minst 75 % av den genomsnittliga vikten för varje produkt.

Medlemsstaterna ska föra register över mängden WEEE, deras komponenter, material eller ämnen när de kommer in i och när de lämnar behandlingsanläggningen och/eller när de kommer in i återvinnings- eller materialåtervinningsanläggningen.

Producenten/tillverkaren ansvarar för att användarna av elektriska och elektroniska produkter i privathushåll får tillgång till all nödvändig information om skyldigheten att bortskaffa WEEE separat, vilka system för återlämnande och insamling som finns tillgängliga, användarens roll i systemet, potentiella effekter på miljö och hälsa och innebörden av symbolen som produkterna ska förses med. Åtminstone följande ämnen, preparat och komponenter ska avlägsnas från allt separat insamlat WEEE (och som bedöms omfatta stora hushållsapparater):

- Kondensatorer som innehåller polyklorerade bifenyler (PCB)
- Komponenter som innehåller kvicksilver (ex.vis strömbrytare och bakgrundsbelysning)
- Batterier
- Kretskort, om kretskortets yta är större än 10 cm^2
- Plast som innehåller bromerade flamskyddsmedel
- Asbestavfall och komponenter som innehåller asbest
- Freoner, halogenerade kolväten (HCFC), vätefluorkolföreningar (HFC) och kolväten (HC)
- Utvändiga elektriska kablar
- Komponenter som innehåller eldfasta, keramiska fibrer

En norsk undersökning av Klima- och föroreningsdirektoratet i Norge (Klif) visar att kontrollen av efterföljandet av WEEE-direktivet inte är tillfredsställande och att det krävs en förbättring av uppsamlingsställen för hantering av EE-avfallet.

RoHS 2 (Restriction on Hazardous Substances)

En av de viktigste målene for RoHS 2 er å fange opp bekymringer knyttet til økende volum av elektrisk og elektronisk utstyr (WEEE) som oppstår i EU. RoHS har som syfte att minska förekomsten av farliga ämnen i avfall från elektriska och elektroniska produkter, genom att begränsa användningen av farliga ämnen i elektriska och elektroniska produkter och bidra till skyddet för människors hälsa och till miljövänlig återvinning och bortskaffande av avfall som utgörs av eller innehåller elektriska eller elektroniska produkter. RoHS omfattar samma produkter som listas i WEEE-direktivet, för vitvaror gäller då kategori 1, Stora hushållsapparater enligt ovanstående lista från WEEE.

Medlemsstaterna ska, från och med den 1 juli 2006, se till att nya elektriska och elektroniska produkter som släpps ut på marknaden inte innehåller:

- Bly
- Kvicksilver
- Kadmium
- Sexvärt krom
- PBB och/eller PBDE

Gränsvärden

Gränsvärden för de farliga ämnena listade ovan, är 0,1 vikt-% i homogent material, utom för kadmium för vilket gäller 0,01 vikt-% i homogent material.

Direktivet utvärderas och revideras kontinuerligt för att anpassa kraven till vetenskaplig och teknisk utveckling, samt styr samråd med tillverkare av elektriska och elektroniska produkter, materialåtervinningsföretag, behandlingsaktörer, miljöorganisationer och konsumentorganisationer. Undantag från användningen av de förbjudna ämnena finns i Bilaga till WEEE-direktivet. Det gäller särskilda applikationer där ersättning inte finns idag och beaktas vid formulering av Svanens krav. Se mer angående RoHS 2 under krav K5, kapittel 4,3.

REACH-förordningen

I REACH-förordningen (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) (Nr. 1907/2006) med referens till ECHA (European Chemical Agency)-kandidatlistan, bilaga 1 (http://echa.europa.eu/chem_data/candidate_list_en.asp) finns en förteckning över farliga ämnen enligt definitionen ”Substances of Very High Concern (SVHC)”. Kandidatlistan publiceras av ECHA och ämnena på listan kommer att omfattas av det officiella myndighetskravet när EU-kommissionen har bekräftat ämnena på listan. För att ämnarna är bekräftat av kommissionen är Nordisk Miljömärkning särskild uppmärksam på ämnarna.

Hvordan er REACH og RoHS 2 relatert til hverandre?

RoHS og REACH er to forskjellige lover med ulike omfang og målsettinger. RoHS 2 er et sektorspesifikt direktiv om fastsettelse av regler om begrensning av visse farlige stoffer i EE-produkter, mens REACH er en generell lov som regulerer registrering, evaluering, autorisasjon og begrensning av kjemiske stoffer.

RoHS 2 og REACH gjelde parallelt. REACH inneholder også regler for begrensning av stoffer i ulike programmer, men i prinsippet bør det ikke være noen overlappinger,

som restriksjoner på den spesifikke bruken av stoffer i EE ikke bør tas opp av REACH[28].

Nasjonale myndighetskrav

I Danmark stiller bygningsreglementet, BR10, krav til væske-vandvarmepumpers og luft-vandvarmepumpers normeffektfaktor (BR10 - 8.6.4 Varmepumper og køleanlæg)[29].

I Norge sier bygningereglene, TEK 10 - § 14-7, at for bygninger over 500 m^2 skal minimum 60 % av netto varmebehov oppvarmet BRA dekkes med annen energiforsyning enn direktevirkende elektrisitet eller fossile brensler hos sluttbruker. For bygninger inntil 500 m^2 er tilsvarende krav 40 %. For å få støtte til luft/vann-varmepumpe fra Enova i Norge kreves at totalsystemet skal tilfredsstille kravene i standard NS-EN 14511-4 med brukerdokumentasjon på et skandinavisk språk og ha dokumentasjon som verifiserer totalsystemets ytelse. Se mer om EN 14511-4 under standarder og testmetoder i bilag 3.

I Sverige sier bygningsreglene, BBR 19, at om byggnadens golvarea A_{temp} överstiger 60 m^2 ska byggnaden förses med anordning för värmeåtervinning ur ventilationsluften eller med värmepump. Videre at ventilationsvärme- växlare som överför värme från frånluften till tilluften med lägst 70 % temperaturverkningsgrad eller värmepump som ger motsvarande besparing. I tilegg skal byggnadens behov av komfortkyla ska minimeras.

Miljømerker

Miljømerkete produkter godkjennes etter bestemte miljøkrav som er utviklet etter standarden ISO 14024, og produktene blir sertifisert av en uavhengig tredjepart. Systemet utelukker produkter som ikke oppfyller kravene og viser dermed fram de miljømessig beste produktene på markedet. Ved siden av det nordiske miljømerket Svanen finnes det kriterier for varmepumper i ordningene til Ecologo i Canada, Blaue Engel i Tyskland, og i EU Ecolabel. Det kanadiske miljømerke har ingen lisenser for kriteriene ”Energy Efficient Heating/Cooling Systems for Building(s)”, ser ut til å være nokså generelt og inkluderer også fjernvarmesystemer. Se også tabellen i Bilag 4 over ulike ordningers forhold til ulike parametre for energiberegning.

EU Ecolabel

Eksiterende EU Ecolabel kriterier for varmepumper, som er drevet med el, gass eller gassabsorption (2007/742/EG) er gyldige til 31. mars 2013. Kriteriene er under revisjon (EU Ecolabel for hydronic central heating generators). Det forventes at de nye kriteriene er klare sent i 2012[30], og vil inkludere flere typer varmekilder for vannbåren oppvarming som gasskjele, biomasse kjele, gasdrevet vannbåren varmepumpe, elektrisk drevet vannbåren varmepumpe og kraftvarme.

[28] RoHS 2 FAQ 15 june 2012 - Q1.5
[29] http://www.ebst.dk/bygningsreglementet.dk/br10_02_id171/0/42
[30] Presentations_GPP_workshop 17jan 2012

Blå Engel

Blå Engel har kriterier for både gass- og el varmepumper, men per 31 mars 2011 var det ingen lisenser. Kriteriene for el drevne varmepumper heter ”Energy-Efficient Heat Pumps using an Electrically Powered Compressor, RAL-UZ 121” og er fra juli 2011. Krav er stilt til TEWI (eng. Total Equivalent Warming Impact). TEWI brukes som basis for beregning av total global klimapåvirkning. Utover dette er det ingen materialkrav, men det er krav til instruksjonshandboken.

Andre merkeordninger

EHPA European Heat Pump Association

EHPA er et kvalitetsmerke for varmepumper fra European Heat Pump Association[31]. Merket kommer opprinnelig fra varmepumpenforeninger i Østerrike, Tyskland og Sveits for for å sikre produkt- og servicekvalitet for varmepumper. Ideen har blitt videreutviklet av EHPA og flere land er i ferd med å koble seg på ordningen. Kvalitetsmerket ble innført i Sverige i 2007, Finland i 2008, Belgia og Frankrike i 2010. Bransjeforeninger i Norge og Danmark er også medlemmer av EHPA. For å kvalifisere seg til EHPA kvalitetsmerket, må varmepumpen overholde EHPA Heat Pump testkriterier og distributøren skal gi et definert nivå på tjenesten. Pr 14.09.2011 har 365 varmepumemodeller innenfor medlemslandene totalt, EHPA merke.

Dansk Teknologisk Instituts positivliste

Teknologisk Institut systemgodkender varmepumper og klimaanlæg og den frivillige godkjenningen omfatter bl.a. krav til sikkerhed, konstruktion og anlægsopbygning (herunder vurdering af levetid), samt til deklaration og installation. Listen gjelder kun luft/luft varmepumper og boligventilasjon/forbruksvann-varmepumper og er oppdatert i februar 2012[32].

Energy Star i USA

Energy Star er et felles program for Environmental Protection Agency and Department of Energy for å spare miljøet ved energi effektive produkter og adferd. De har kriterier for geotermiske varmepumper og for luft til luft- og luft til vann varmepumper[33].

3 Om kriterieutviklingen/revideringen

Mål med kriterieutviklingen/revideringen

Gode varmepumper er energieffektive, stillegående og inneholder minimalt med miljøproblematiske kjemikalier. Installasjon, bruk og vedlikehold er viktige miljøparametre for å oppnå tilsiktet miljøgevinst hvor Svanen kan bidra positivt.

[31] http://www.ehpa.org/ehpa-quality-label/
[32] http://www.varmepumpeinfo.dk/8333
[33] http://www.energystar.gov/index.cfm?fuseaction=find_a_product.showProductGroup&pgw_code=HP

Om denne kriterieutviklingen/revideringen

Hoveddelen av arbeidet med å lage nye kriterier og nytt bakgrunnsdokument ble utført høsten 2011 og vinteren 2012. Deltagerne i prodsjektet i Nordisk miljømerking har vært:

Projektledare:	Ola Rise
Ansvarig Danmark:	Thomas Christensen
Ansvarig Finland:	Harri Houtalanen
Ansvarig Norge:	Ola Rise
Ansvarig Sverige:	Sara Bergman
Områdeskoordinator:	Elisabeth Magnus

4 Bakgrunn for kravene

I kapittel 4 gis det begrunnelser for de krav som Svanen stiller i kriteriene for varmepumper. Kravene er basert på motivet for svanemerking i kapitel 2.2 og evalueringen som er gjort av dagens krav. Ulike andre merkeordninger er også vurdert for å finne fram til miljømessig gode krav som kan fungere i det nordiske markedet. Dette innebærer at kravene har fokus på energieffektiviseringene ved bruk av varmepumper, men også relevante miljø-og helseproblemer knyttet til produksjon, bruk og avfallsfasen til produktene er vurdert. Når det vises til bilag i kravtekst eller dokumentasjonskrav gjelder dette bilag i kriteriedokumentet.

4.1 Produkter som kan merkes

Forslag til krav

Produktgruppedefinisjon

Kriterierna gör det möjligt att Svanenmärka serieproducerade elektriskt drivna värmepumpar för rumsuppvärmning, med eller utan möjlighet till uppvärmning av varmvatten för hushållsbruk.

Svanenmärkta värmepumpar är enskilda aggregat av följande typer:

1. För uppvärmning av vatten upp till 70 kW
    a) Luft/vatten-värmepumpar (värmekälla: uteluft)
    b) Frånlufts (avtrekks)-värmepumpar (värmekälla: inneluft)
    c) Vätska/vatten värmepumpar (värmekälla: bergvärme, jordvärme, sjövatten/färksvatten eller spillvärme från exempelvis gråvatten)
2. För uppvärmning av luft upp till 12 kW
    d) Luft/luft-värmepumpar (värmekälla: uteluft)

Det finns ingen nedre effektgräns för Svanenmärkning av värmepumpar. Genomgående i kriteriedokumentet hänvisar vi till de definitioner avseende typ av värmepump, energieffektivitet etc som används i forslag til ekodesign- och energimärkningsförordning i LOT* 1 och økodesignforskriften 206/2012/EG och energimerkingsforordningen 626/2011/EG.

Dessa värmepumpar kan inte Svanemärkas:

- Aggregat som är större än 70 kW för uppvärmning av vatten respektive 12kW för uppvärmning av luft.
- Aggregat som enbart används för kylning;
- Gasdrivna värmepumpar
- Värmepumpar avsedda endast för torkning.
- Värmepumpar som omfattas av LOT 2 och ENER LOT 21

* Se kapittel 8 «forkortninger».

Bakgrunn for kravet

Da kriteriene ble evaluert våren 2011, kom det frem at produktgruppedefinisjonen er uklar og at det på flere områder har vært usikkerhet rundt hva som kan svanemerkes. Produktgruppedefinisjonene er derfor endret i versjon 3. Den største endringen fra versjon 2 er at varmesystemer ikke lengre kan svanemerkes. Dette på grunn av mangel på styrbarhet for lisensinnehaveren og fordi systemene bare unntaksvis leveres komplett fra fabrikk, men tilpasses de enkelte byggene hvor de skal anvendes. Hvilke enkeltstående varmepumper som kan svanemerkes er angitt i mer detalj enn tidligere.

Generelt om bruksområder for varmepumper.
Generelt kan varmepumper brukes til romoppvarming, oppvarming av ventilasjonsluft, oppvarming av varmt forbruksvann, tørking samt kjøling i boligbygg, nærings- eller industribygg. Videre kan de brukes i fjernvarme- og fjernkjølesystemer, samt inngå i energikrevende industrielle prosesser. Kapasiteten for de ulike anleggene varierer fra et par kW til mange titalls MW. Mer informasjon om bruksområder i bilag 1 Hva er en varmepumpe?

Produkter som ikke dekkes av disse kriteriene:
Varmepumper over 70 kW for væske/vann og luft/vann varmepumper og 12 kW for luft/luft varmepumper. Produktgruppedefinisjonen samsvarer med hvordan produktene defineres i utkast til ecodesign og energimerking i LOT 1 for væske/vann og luft/vann varmepumper og økodesignforskriften 206/2012/EG og Energimerkingsforordningen 626/2011/EG for luft/luft varmepumper. Grensen på 70 kW for væske/vann varmepumper og luft/vann-varmepumper er ikke satt på 400 kW slik LOT 1 forslaget beskriver. Miljømerking anser å dekke det store markedet på denne måten siden serieproduserte varmepumper stort sett er under 70 kW og fordi organisasjonen ikke har kapasitet til å lage kriterier for store varmepumper i denne omgang. LOT 1 forslaget beskriver heller ikke akustikk-krav for større varmepumper enn 70 kW.

Gasdrivna värmepumpar: (Gass varmepumper og gass-absorpsjon.) Nordisk Miljømerking mener at gass varmepumper og gass-absorpsjon ikke bør kunne svanemerkes siden det ikke ønskes en overgang til fossile energikilder. Biogass kan anvendes, men dette har miljømerkng ikke styrbarhet på at blir gjordt.

Värmepumpar avsedda endast för torkning: Tørketromler med varmepumper kan svanemerkes igjennom kriterier for hvitevarer. Varmepumper for tørkeprosesser dekkes ikke av disse kriteriene siden markedet for slike i hovedsak er for Business-to-

business (B2B) og en avgrensning er nødvendig for å begrense intern ressusbruk i Nordisk Miljømerking.

Kategorier (LOT) som ikke dekkes av kriteriene.
ENER LOT 21 dekker væske til luft- og luft til luft varmepumper større enn 12 kW varmeeffekt, som benyttes i ventilasjonsanlegg og for luftbåren oppvarming. Kun oppvarmingsdelen av varmepumpen er omfattet av studien - kjøledelen er omfattet av ENER LOT 6. ENER Lot 6 dekker kun kjøling. ENER LOT 6 og ENER LOT 21 er ikke relevant for svanemerkete varmepumper siden Lot 6 kun dekker kjøling og markedet for varmepumper under ENER LOT 21 er begrenset. Varmtvannsberedere basert på varmepumper – luft-vann og væske-vann er omfattet av LOT 2. Det er også kombinasjoner med solvarme. LOT 2 vil ikke være relevant for svanemerkete varmepumper siden markedet for slike varmepumper er lite.

4.2 Krav til produksjonen og materialer

K1 Beskrivelse og materialliste

Forslag til krav

K1 Beskrivelse av produksjonsprosessen (tillverkningsprocess) og materialer

Tillverkningsprocessen av den svanmärkta värmepumpan ska beskrivas.

Beskrivningen ska minst innehålla följande uppgifter:

- En sammanställning av alla delar i värmepumpan med angivande av typ och material. För plastdelar ska vikt uppges för dessa (se K6).
- En beskrivning av tillverkningsprocessen av värmepumpan med angivande av olika processteg. Produktionsteknik och reningsteknik för ytbehandling och metallbeläggning av delar ska anges.
- Namn och ort för:
  - fabrik/fabriker för slutmontering av värmepumpen.
  - underleverantörer för produktion av huvudkomponenter (som kompressorenhet, värmeväxlare, eventuell ackumulatortank och rörsystem, bärande konstruktion m.m). Informera om vad aktuella underleverantörer levererar.
  - underleverantörer för ytbehandling och metallbeläggning
- Kopia av eventuell miljökoncession/-tillstånd eller kontrollrapporter/dokument av miljömyndigheter för slutmonteringen.

Slutmontering av värmepumpar avser montering av huvudkomponenter (som kompressorenhet, värmeväxlare, eventuell ackumulatortank, rörsystem, bärande konstruktion och kabinett) till en färdig värmepumpenhet. Slutmontering avser inte produktion av råvaror som metaller, isoleringsmaterial, plastdelar, elektroteknik eller elektronik.

✉ En materialbeskrivning av värmepumpens delar, en beskrivning av värmepumpens tillverkningsprocess och underleverantörer samt kopia av miljökoncession/-tillstånd enligt kravet.

Bakgrunn for kravet

Detta är ett nytt krav. Tillverkarna av värmepumpar har under senare år upplevt att konkurrensen ökat på existerande marknader. Detta har resulterat i fusioner och uppköp av konkurrenter, men också överflyttningar av själva tillverkningen till framförallt europeiska och asienska tillverkare. Värmepumpar slutmonteras oftast av huvudtillverkare med halvfabrikat från olike underleverantörer, i Europa och i Asien (t.ex. i Japan, Kina). Andre producenter har större delar av delproduktionen i eget organisation. Produktionen är i många fall utspridd på flera underleverantörer.

Ytbehandling och metallbeläggning görs på i egne fabrik eller av eventuella underleverantörer. Nordisk Miljömärkning önskar å vite vem som utför detta jobbet för at ha möjlighet at kontrollera. För att ge en bättre överblick över underleverantörerna som används är det önskvärt att ange underleverantörer för huvudkomponenter som kompressorenhet, värmeväxlare, eventuell ackumulatortank och rörsystem samt en beskrivning över vad berörd underleverantör producerar. Kravet gir Nordisk Miljömärkning mulighet til å forstå hvor delene kommer fra og hvem som har ansvaret for de ulike operasjonene. Informasjonen vil også være nyttig for å se hvilke påvirkningsmulighet produsenten har på de enkelte prosessene. Informasjonen kan også være nyttig for Nordisk Miljømerking til neste revisjon for å stille riktige krav sett i et livssykluserspektiv. Nordisk Miljömärkning önskar en beskrivning av tillverkningsprocessen vid slutmontering som omfattar hela produktionsflödet. Ytterligare dokumentation kan bestå av produktionsdiagram som visar det enskilda produktionsförloppet vid slutmontering.

Krav har också ställts på information om de miljökoncessioner producenterna har för sluttillverkning/-montering av värmepumpar (hos sluttillverkare) eller kontrollrapporter av miljömyndigheter och utsläpp av olika ämnen enligt miljökoncession. Detta är sådan information som Nordisk Miljömärkning vill samla in så att man inför nästa revision kan bedöma vad som kan vara relevanta krav på produktionen av värmepumpar.

K2 Klassifisering av kjemiske produkter

Forslag til krav

K2 Kemiska produkter, klassificering

Tillverkaren ska göra en lista över använda kemikalier vid slutmontering** av värmepumpar och vid ytbehandling. Säkerhetsdatablad för de kemiska produkterna ska skickas in.

Kemiska produkter, till exempel rengöringsprodukter, färger, lacker, lim tätningsmassa som används vid slutmontering av värmepumpar och till ytbehandling av delar ska inte vara klassificerade enligt angivna riskfraser i tabell 1 nedan.

Undantag från kravet gäller metallbeläggning av delar. Vid metallbeläggning av delar ska kravet enligt krav K4 uppfyllas.

Tabell 1: Klassificering av kemiska produkter. Observera at lacker ock färger också har förbud mot klassificering av miljöfarlighet med riskfrasen R51/53.

Klassificering	EU-klassificering till 1 december 2010*	EU-klassificering efter 1 december 2010*
Miljöfarlig, lacker, färger	**N med R50, R50/53, R51/53, R52/53 eller R59**	**Aquatic 1 med H400** **Chronic 1/2/3 med H410, H411, H412, EUH 059.**
Miljöfarlig, andra kemiska produkter	**N med R50, R50/53, R52/53 eller R59**	**Aquatic 1 med H400** **Chronic 1/3 med H410, H412, EUH 059.**
Mycket giftig	**T x (T+ i Norge) med R26, R27, R28, R39**	**Acute Tox. 1/2 med H330, H310, H300,** **STOT SE 1 med H370**
Giftig	**T med R23, R24, R25, R39, R48**	**Acute Tox 2/3 med H331, H330, H301** **STOT SE 1 med H370** **STOT RE 1 med H372**
Allergi-framkallande	**Xn med R42, Xi med R43**	**Resp.sens 1 med H334 eller Skin sens 1 med H317**
Cancer-framkallande	**Xn med R40 eller T med R45, R49**	**Carc 1A/1B/2 med H350, H350i och/eller H351**
Mutagen	**T med R46 eller Xn R68**	**Mut 1B/2 med H340 och/eller H341**
Reproduktions-toxisk	**T med R60 och/eller R61. Eller Xn med R62 och/eller R63**	**Repr 1A/1B/2 med H360F, H360D, H361f, H361d, H360FD, H361fd, H360Fd, H360Df** **Lact med H362**

**Klassificeringen gäller enligt Direktiv 67/548/EG samt Direktiv 1999/45/EG (till 1 december 2010 och under övergångsperioden 2010-2015) eller förordning 1272/2008/EG (från 1 december 2010). Kravet omfattar också kombinationer av ovanstående riskfraser, t.ex. T+ R26/27/28.*

✉ Lista över använda kemiska produkter vid slutmontering av värmepumpar och ytbehandling.

Säkerhetsdatablad/produktdatablad enligt gällande lagstiftning i ansökningslandet, t.ex. bilaga II i REACH (Förordning 1907/2006/EG) för respektive produkt.

Bakgrunn for kravet

Detta är ett nytt krav och det framställs på ett sådant sätt att det är tydligt att det är egenskaperna hos de använda kemikalierna som Nordisk Miljömärkning fokuserar på. Kravet gäller för klassificering av de kemiska produkter som används. Det kan ingå ämnen som har samma klassificering, men som förekommer i så små mängder att den kemiska produkten därför inte blir klassificerad. Kravet är inte speciellt strängt på grund av att det är första gången ett sådant krav ställs enligt kriterierna för värmepumpar. Vid ytbehandling av värmepumpar används ytbeläggning som är klassificerad som miljöfarlig N med R52/53 och med följande riskfraser: skadligt för organismer som lever i vatten, kan ge upphov till negativa och långsiktiga effekter i vattenmiljön. Produkter med denna klassificering ska inte förbjudas enligt dessa kriterier.

Vid slutmontering och ytbehandling av värmepumpar kan idag användas kemikalier som är klassificerade som miljöfarliga med följande riskfraser (R50/53, R51/53, R 52/53).

Vid slutmontering kan användas kemiska produkter som lim, tätningsmassa (silikon, kitt), rengöringsprodukter till plåtarna (avfettningsmedel), lödningskemikalier (flussmedel). Lim med nafta och zinkoxid (R50/53) kan klassificeras med R51/53 och R52/53, tätningsmässa med nafta har klassificering R51/53 och tätningsmassa (utan silikon) med zinkoxid R50/53, rengöringsprodukter innehållande nafta har klassificering av R51/53, lödningskemikalie utan miljö- eller hälsofarliga klassar, smörjmedel med nafta R51/53. Lackeringen sker vanligen inte vid slutmontering utan de inköpta metalldelarna är färdiglackade av leverantören (se nedan).
För att främja att man inte onödigt använder miljöfarliga (heller hälsofarliga) lacker ställer Nordisk Miljömärkning kravet på att lim, tätningsmassa, rengöringsmedel (avfettningsmedel) för plåtar, smörjmedel, lödningskemikalier får inte klassas med R50/53 eller R52/53. Detta krav skulle kräva att hitta alternativ av lim och tätningsmassa utan R50/53 och R52/53. Däremot kräver vi inte på denna kriterieversion att nafta ska ersättas med icke-R51/53 ämnen.

Vid ytbehandling används målfärger och lacker. I många tillfällen använder man pulverlack istället för vanlig våtlack som innehåller lösningsmedel. Vid pulverlacker begränsas således mängden lösningsmedel vilket medför reduktion av VOC (Volatile organic compound) emissioner. I typisk pulverlackeringsanläggning transporteras varorna genom processen på en ”convair”. Först kommer delarna in i en spoltunnel där metallytan förbehandlas. Det kan omfatta en enkel vask till flera steg med kemisk omvandling av ytan. Därifrån går delarna in i en torkningsugn som torkar ytorna inför de kommer in i pulverlackeringskabinet var själv påföringen av lack föregår. Vid sprutningen blir små pulverkorn kraftigt elektrostatiskt laddas i pistolerna. Pulvret fäster sig till ytan vid elektrostatisk tiltrekning mellan ämnet och pulverkornen. När pulvret kommer in i härdeugnen, smälter det, lyter ihop och härdar till ett slitstarkt skikt. Det finns olika typer av pulverlack. De ofta använda är polyesterlacker, epoxylacker och kombinationer av dessa. Vid pulverlackering sker förbehandling med avseende kemikalier. Våta färger och lacker med nafta har klassificering R51/53, medan pulverlack kan klassificeras med R52/53 men det finns även pulverlack som inte får klassning enligt miljöfarlighet (omfattar endast små mängder av miljöfarliga ämnen).

Kravet är begränsat till slutmonteringingen av värmepumparna och vid ytbehandling på grund av att det kan vara svårt för värmepumptillverkare att få information från alla underleverantörer (t.ex. cirka 20 leverantörer) om vilka enskilda ämnen som används vid råvaruproduktionen. Tillverkare av värmepumpar kan styra sin egen produktion. Kravet avseende ämnen kan ställas på sluttillverkare av värmepumpar. Kravet gäller till exempel kemikalier, såsom lim, tätningsmassa (silikon, kitt), rengöringsprodukter (som avfettningsmedel) för värmepumpar, färger och lacker. Kravet gäller inte produktion av råvaror för värmepump som t.ex. stål. Tillverkare av värmepumpar har inte tidigare behövt ta fram säkerhetsdatablad för kemikalier och det kan bli ett behov av information och utbildning.

K3 Farlige stoffer i kjemiske produkter

Forslag til krav

K3 Kemiska produkter, farliga ämnen

Följande ämnen får inte vara aktivt tillsatta* de kemiska produkter nämnd i K2, (till exempel rengöringsprodukter, färger, lacker, lim, tätningsmassa som används vid slutmontering av värmepumpar och ytbehandling):

- bly (Pb), kvicksilver (Hg), sexvärt krom (Cr^{VI}), kadmium (Cd) och deras föreningar
- halogenerade organiska föreningar
- alkylfenoler, alkylfenoletoksylater eller andra ämnen som kan bilda alkyfenoler eller alkylfenoletoxylater
- ftalater, listat i K8
- flyktiga aromatiska föreningar (VAH) i mer än 1 vikt-%.
- flyktiga organiska lösningsmedel (VOC**) i mer än 5 vikt-% i medel för ytbehandling*
- nanopartikler (från nanomaterialer***)

Undantaget från kravet gäller vid metallbeläggning av delar. Vid metallbeläggning av delar ska kravet enligt K4 uppfyllas.

** Ämnen som inte är aktivt tillsatta av kemikalieproducent eller dennes underleverantörer och som ingår i mängder understigande 100 ppm är undantagna från kravet.*

***VOC definieras som organiska föreningar som vid 293,15 K har ett ångtryck på 0,01 kPa eller mer.*

**** Definitionen av nanomaterial följder EU kommissionens definition av nanomaterial från 18 oktober 2011, med undantag av at gräns för partikel storleksfördelningen är reducerat till 1 %: Nanomaterial är ett naturlig oavsiktligt framställt eller avsiktligt tillverkat material som innehåller partiklar i fritt tillstånd eller i form av aggregat eller agglomerat och där minst 1 % av partiklarna i antalsstorleksfördelningen har en eller flera dimensioner i storleksintervallet 1-100 nm. Denna definition gäller hele materialen, också partiklar utan för intervallet 1-100 nm, så länge 1 % av materialen är partiklar i storleken 1-100 nm. Definitionen gäller nanopartiklar båda i obundet och i bundet form.*

✉ Intyg eller annan motsvarande förklaring (dokumentation) från kemikalietillverkaren/kemikalieleverantören. Bilaga 2 kan användas.

Bakgrunn for kravet

Detta är ett nytt krav.

Tungmetaller och deras föreningar:
De aktuella ämnena är bly, kvicksilver, sexvärt krom och kadmium. Tungmetaller utgör viktiga komponenter för att djur och växter ska kunna leva och fungera normalt. Ofta behövs endast små mängder. Men tungmetaller kan samtidigt vara mycket skadliga och giftigheten beror helt på mängd och koncentration. Bly, kvicksilver, sexvärt krom och kadmium är några av de mest skadliga tungmetallerna.

Halogenerade organiska föreningar:
Halogenerade organiska föreningar är organiska föreningar som innehåller halogenerade föreningar som klor, brom, fluor eller jod. Halogenerade organiska föreningar omfattar många miljö- och hälsofarliga ämnen och är mycket giftiga för

organismer som lever i vatten och är dessutom cancerframkallande eller hälsofarliga i andra avseenden. Det är mycket svårt att bryta ned de halogenerade organiska föreningarna vilket ökar risken för skadliga effekter från ämnena. Kraven innebär bland annat att halogenerade flamhämmare, klorparafiner, perfluoralkyl-föreningar (som PFOA och PFOS) och halogenerade organiska lösningsmedel inte får tillsättas.

Alkylfenoletoxylater (APEO) och alkylfenolderivater:
Det vill säga ämnen som avger alkylfenoler vid nedbrytning får inte användas. APEO kan förekomma i rengöringsmedel, bindemedel, dispergeringsmedel, förtjockningsmedel, sickativ, skumdämpare, pigmentpastor, vax m.m. APEO har en rad problematiska och miljö- och hälsofarliga egenskaper. APEO är inte lätt nedbrytbara enligt gällande standardiserade tester. De har en tendens att bioackumulera, de har befunnits förekomma i höga koncentrationer i spillvattenslam, nedbrytningsprodukter från APEO, alkylfenol och APEO med en och två etoxygrupper. De är mycket giftiga för organismer som lever i vatten och vissa alkylfenoler misstänks ha hormonpåverkande effekter – alkylfenoler och bisfenol A tillhör de mer potenta ämnena bland de östrogena kemikalier som kan förekomma i avloppsvattnet.

APEO-haltiga råvaror kan ersättas med APEO-fria råvaror, som är baserade på tre grupper av tensider: alkylsulfater, alkyletersulfater och alkoholetoxylater. För dessa tre grupper av tensider gäller att de är lätt nedbrytbara under såväl syrerika som syrefattiga förhållanden och att tensiderna är giftiga eller mycket giftiga för organismer som lever i vatten. Alkylsulfaterna och alkyletersulfaterna anses inte vara bioackumulerande, medan fristående alkoholetoxylater (i långa kedjor med få etoxylatenheter) har potential att bioackumulera. Även om substitutionstensiderna är giftiga eller mycket giftiga för organismer som lever i vatten är det en miljömässig fördel att ersätta med dem eftersom de bryts ned snabbt. Dessutom slipper man nedbrytningsprodukten nonylfenol, som kan påverka hormonerna genom att ersätta APEO.

Ftalater:
Ämnesgruppen ftalater består av många olika ämnen, t.ex. dietylhexylftalat (DEHP), dibutylftalat (DBP), butylbenzylftalat (BBP), diisodecylftalat (DIDP), diisononylftalat (DINP) och diisobutylftalat (DIBP). Vissa ftaltater är klassificerade som reproduktionsskadliga ämnen, medan vissa även är klassificerade som miljöfarliga ämnen. Ftalater förekommer på många ställen i miljön, bland annat i färskvatten, saltvatten, avloppsvatten, luft och organismer, t.ex. musslor och fisk. Ftalaterna används huvudsakligen som mjukgörare i plast, särskilt i PVC, men finns även i andra produkter såsom tätningsmedel, lim, färg och lacker. for mer information om ftalater, se under krav K8.

Flyktiga aromatiska föreningar (VAH) och flyktiga organiska föreningar (VOC):
Flyktiga organiska ämnen, där en eller flera bensenringar ingår, kallas för flyktiga aromatiska föreningar och är mycket stabila. Uttrycket ‘aromatiska föreningar’ syftar bland annat på bensen, toluen, blandade xylener, ortoxylen, paraxylen, metaxylen (även kallat BTX). Bensen används vid framställning av styren, kumen och cyklohexan. Toluen används framförallt vid framställning av bensen, fenol och toluendiisocyanat. ”Organiska lösningsmedel kan tas upp genom lungorna och huden och ge skador på flera organ. Skadorna kan vara akuta eller kroniska.

Akuta skador efter inandning av ånga yttrar sig bl.a. i form av huvudvärk, trötthet m.m. Organiska lösningsmedel kan dessutom ge upphov till irritationer på slemhinnorna i ögon, näsa och hals. Organiska lösningsmedel avfettar huden och kan förorsaka eksem. Vid långvarig utsatthet kan organiska lösningsmedel orsaka kroniska skador på hjärna och nervsystem. Dessutom bidrar vissa organiska lösningsmedel till växthuseffekten. Vissa lösningsmedel bidrar till fotokemisk ozonbildning och andra lösningar till nedbrytningen av ozonlagret."

Användningen av produkter med hög VOC-halt styrs huvudsakligen av två kungörelser: VOC-kungörelsen nr. 350 av den 29 maj 2002, som baserar sig på EU-direktiv 13/1999 och VOC-produktkungörelsen nr. 1049 av den 27 oktober 2005, som baserar sig på EU-direktiv 2004/42/EG. VOC-kungörelsen nr. 350 reglerar utsläpp från 20 olika typer av anläggningar i de fall den årliga förbrukningen av VOC överstiger de angivna tröskelvärdena. Direktivet är ett minimumdirektiv, vilket innebär att EU-medlemsländerna kan ställa hårdare krav genom att t.ex. ange en högre skyddsnivå för landets miljö än den nivå som föreskrivs i direktivet. VOC-kungörelsen föreskriver (ytbehandling av metall) om användning av max. 5 ton lösningsmedel per år. Detta betyder att i synnerhet de stora producenterna av värmepumpar får använda olika metoder för återvinning/förbränning av VOC för att uppfylla lagens krav. De nationella arbetsmiljölagarna föreskriver dessutom om användningen av VOC-baserade kemikalier. Nordisk Miljömärkning vil begränsa mängderna av VOC till den minimala nivån 5 vikt-% i medel för ytbehandling.

Nano
Nanoteknologi, som också inkluderar nanopartikler, används i större och större utsträckning också inom bygg och inrednings industri. Vad skapar det största bekymmer är användning av nanopartiklar som kan frigöras, vilket påverkar hälsan och miljön. Nanopartiklar kan exempelvis tränga in i friska celler där de kan skada cellen eller des DNA i cellkärnan.

Partiklar på nanonivå har speciella egenskaper och används alltmer i olika konsumentprodukter för att ge nya och förbättrade funktioner till produkterna, inklusive kemiska produkter så som färger och beläggningar. Nanopartiklar kan också utgöra en oönskad risk för hälsa och miljö. Partikelform gör det exempelvis möjligt att nå ställen i kroppen och miljön som annars är skyddade[34].

Vidare kan storleken leda till ökad reaktivitet da små strukturer relativt sett kommer att ha en mycket större tillgänglig yta jämfört med större partiklar.
Forskning om risken vitt bruk av nanomaterial har främst fokuserat på hälsoeffekter, och i vissa fall av skador är bevisad[35]. Det är exempelvis visat att nanopartiklar kan penetrera celler och skada[36]. Detta betyder inte att alla nanopartiklar kommer att orsaka skador. Det råder idag brist på kunskap om hälsa- och miljöeffekter av nano

[34] Teknologirådet, 2008: Nanomaterialer, risiko og regulering, rapport 2008
[35] Teknologirådet, 2008: Nanomaterialer, risiko og regulering, rapport 2008
[36] Janne K. Folkmann, Lotte Risom, Nicklas R. Jacobsen, Håkan Wallin, Steffen Loft, Peter Møller; Oxidatively Damaged DNA in Rats Exposed by Oral Gavage to C60 Fullerenes and Single-Walled Carbon Nanotubes, Environ. Health Persp, 117(5), 2009

partiklar, särskilt för långsiktiga effekter och miljöeffekter[37]. Nordisk Miljömärkning använder försiktighetsprincipen när det gälla bruk av nanomaterial.

K4 Metallbelegg på deler

Forslag til krav

K4 Metallbeläggning

Delar av metall får inte vara belagda med kadmium, sexvärdig krom, nickel, zink eller föreningar av dessa.

Delar kan beläggas med trevärdig krom, nickel eller föreningar av dessa i undantagsfall om de detta är nödvändigt på grund av kemiskt eller mekaniskt slitage eller på grund av annat dokumenterat särskilt tekniskt behov.

Eventuella förkromnings- och förnicklingsprocesser ska ske med hjälp av reningsteknik, jonbytesteknik, membranteknik eller liknande tekniker för att i största möjliga utsträckning kunna återvinna de kemiska produkterna. Utsläppen från beläggningen ska gå till återvinning eller avfallshantering. Systemet ska vara slutet.

✉ Redogörelse om eventuellt behov av metallbeläggning från tillverkaren för värmpumpen. Intyg från tillverkaren/underleverantör att kravet på metallbeläggningar uppfylls, och redogörelse om vilka reningsteknik som eventuellt används. Bilaga 3 kan användas.

Bakgrunn for kravet

Detta är ett nytt krav. Ytbeläggningen av metall förorsakar miljöbelastningar (relevans). Miljö- och hälsoskadliga ämnen används i vissa metallbeläggningar, t.ex. krombeläggning. Vid metallbeläggning kan miljöbelastningen variera beroende på vilken process som tillämpas och vilka ämnen som används vid ytbehandling (potential). Undantagsvis kan mindre delar och ytor beläggas med trevärdig krom eller nickel om det krävs på grund av kemiskt eller mekaniskt slitage eller annat särskilt tekniskt behov.

Vid införandet av framtida kriterier föreslår Svanen att bly, kvicksilver, kadmium, sexvärdig krom eller nickel inte ska få tillsättas vid metalbeläggning eftersom dessa ämnen klassificeras som farliga enligt kravet i kapitel 4.2.2 Kemiska produkter som används vid tillverkning-klassificering.

Undantagsvis kan delar beläggas med trevärdig krom eller nickel om det krävs på grund av kemisk eller mekaniskt slitage eller annat särskilt tekniskt behov. Förkromningsprocessen ska vara baserad på trevärdig krom och det får inte förekomma sexvärdig krom vid ytbeläggningen. Förkromnings- och förnicklingsprocesserna ska ske med hjälp av reningsteknik, jonbytesteknik, membranteknik eller liknande teknik för att i största möjliga omfattning kunna återvinna de kemiska produkterna. Utsläppen från beläggningen ska återvinnas eller destrueras. Systemet ska vara slutet och sakna avlopp.

[37] Janne K. Folkmann, Lotte Risom, Nicklas R. Jacobsen, Håkan Wallin, Steffen Loft, Peter Møller; Oxidatively Damaged DNA in Rats Exposed by Oral Gavage to C60 Fullerenes and Single-Walled Carbon Nanotubes, Environ. Health Persp, 117(5), 2009

Här inför vi alltså krav om särskilda typer av reningsanläggningar hos underleverantör till tillverkaren av den svanmärkta värmepumpen. Bilag 2 i kriteriedokumentet er laget for å hjelpe produsenter til å dokumentere dette kravet.

4.3 Materialkrav

K5 och K6 Generelle (Allmänna) krav

Forslag til krav

K5 RoHS-direktivet

Alla material i värmepumpen ska uppfylla kraven i RoHS-direktivet (2011/65/EG).

✉ Intyg från tillverkaren av värmepumpen, se bilaga 8.

K6 Märkning av plastdelar

Plastdelar som väger 25 gram eller mer ska märkas enligt ISO 11469.

Kablar och gummidelar undantas från kravet. Plastdelar med en slät yta mindre än 200 mm^2 undantas också från kravet.

✉ Intyg från tillverkaren av värmepumpen att kraven uppfyllts eller att slät yta är mindre än 200 mm^2.

Bakgrunn for kravet K5

I kriteriedokument version 2.2 finns inledningsvis ett krav på att material i värmepumpen ska uppfylla kraven i RoHS-direktivet[38]. Detta europeiska direktiv förbjuder kvicksilver, kadmium, sexvärt krom och flamskyddsmedlen PBB och PBDE i nya elektroniska apparater som säljs efter den första juli 2006. RoHS2 (2011/65/EG) som ska träda i kraft 2 januari 2013 i alla medlemsländer inklusive Norge har ett öppet tillämpningsområde. Vissa produktgrupper undantas från RoHS2. Två av de undantag som anges i artikel 2 (4) avser kombinationer av elektriska och elektroniska produkter på ett professionellt sammanhang, d.v.s. "storskaliga stationära industriverktyg" (artikel 2 (4) (d)) och "storskaliga fasta installationer" (artikel 2 (4) (e)). Båda termer förklaras i definitionerna (artikel 3 (3) och 3 (4)), men det är inte förklarat vad "stora" betyder. Det försöker man att beskriva i utkastet till FAQ som i september 2012 har varit på remiss[39]. Här är följande översättning gjord:
Exempel för storskaliga fasta installationer (omfattas av ett undantag): …..
Större fast installerad kyl, luftkonditionering och kylsystem på mer än 12 kW nominell kyleffekt eller värmesystem med en nominell kapacitet är högre än 70 kW, eller ventilationsanläggningar med en effekt över 125 W, i den mån de inte är avsedda för hemmabruk[40]. Detta innebär at alla värmepumpar som inkluderats i version 3 av kriterierna ska uppfylla kraven till RoHS2. RoHS-direktivet ska tolkas så att det gäller hela produkten och inte enbart de elektriska delarna[41]. Krav K6 är formulerad för att fånga upp detta.

[38] RoHS-direktivet som trädde ikraft den 13 februari 2003 (2002/95/EG) har ersatts av ett nytt direktiv (RoHS II 2011/65/EG)
[39] http://www.klif.no/no/Aktuelt/Horinger-og-kunngjoringer/2012/RoHS-2-FAQ-dokument/
[40] http://ec.europa.eu/environment/waste/rohs_eee/events_rohs3_en.htm
[41] Sara Bergman, personlig kommunikation med Göran Gabling, Kemikalieinspektionen, 2011-10-27

Bakgrunn for kravet K6

I kriteriedokument version 2.2 krävs märkning på plastdelar som väger 50 gram eller mer. I de nya kriterierna föreslås att motsvarande krav finns kvar men att viktgränsen sänks till 25 gram vilket överensstämmer med Svanens elektronikprodukt grupper. Enkelte produkter er utfordrende å merke bl.a på grunn av størrelsen. Därför undantags plastdelar, kablar och delar av gummi med en slät yta mindre än 200 mm^2 från detta krav. Bilag 4 i kriteriedokumentet er laget for å hjelpe produsenter til å dokumentere dette kravet.

K7 Flammehemmere (Flamskyddsmedel)

Forslag til krav

K7 Flamskyddsmedel i plast och gummidelar

a) Hexabromcyklodekan (HBCDD), tetrabrombisfenol-A (TBBP-A) och högklorerade kortkedjiga och högklorerade mellankedjiga klorparaffiner får inte tillsättas.

b) Övriga organiska halogenerade flamskyddsmedel och flamskyddsmedel som har tilldelats någon eller flera av följande riskfraser får heller inte tillsättas

- R45 (H350) (kan ge cancer)
- R46 (H340) (kan ge ärftliga genetiska skador)
- R60 (H360F) (kan ge nedsatt fortplantningsförmåga)
- R61 (H360D) (kan ge fosterskador).

Undantag från krav b) kan ges för halogenerade flamskyddsmedel

- I de fall dessa krävs av el- eller brandsäkerhetsskäl med hänvisning till lågspänningsdirektivet 73/23/EG eller till standard EN 60335-1
- Mönsterkort/kretskort (printet circuit board, PCB)
- Plast och gummidelar med vikt < 25 gram och som ingår i elektronikdelar

Undantag kan inte ges för de flamskyddsmedel som regleras i a) eller som är förbjudna enligt RoHS-direktivet (2011/65/ EG).

✉ Ifyllt intyg från tillverkaren/leverantören av plast- och gummidelarna, se bilaga 4.

Bakgrunn for kravet

I alla elektriska och elektroniska produkter finns en risk för brand. För att minimera denna risk används olika flamskyddsmedel. Valet av flamskyddsmedel styrs av flera faktorer som bland annat vilket material som ska flamskyddas, brandskyddskrav och pris. Flamskyddsmedlet får inte heller försämra produktens avsedda tekniska funktioner.

Avsikten med flamskyddsmedel är att de ska ge ett skydd under en produkts användningfas. Därför är de medvetet tillverkade för att inte brytas ner så lätt vilket gör att ämnena kan vara svårnedbrytbara när de kommer ut i miljön. Störst uppmärksamhet har riktats mot de *bromerade* flamskyddsmedlen, bland annat för att de har påvisats i bröstmjölk och i blod. Bland de flamskyddsmedel som inte är bromerade är de vanligaste metallförenignar, organiska fosfor- och kväveföreningar eller oorganiska salter.

Det finns cirka 70 bromerade flamskyddsmedel på marknaden och kunskapen om deras hälso- och miljöfarliga egenskaper varierar. De fem bromerade flamskyddsmedel som har använts mest och som det finns mycket kunskap om är[42]:

- pentabromdifenyleter
- oktabromdifenyleter
- dekabromdifenyleter
- hexabromcyklododekan (HBCDD)
- tetrabrombisfenol A (TBBP-A)

De tre översta ingår i gruppen polybromerade difenyletrar (PBDE). Genom EU-direktivet Restricition of Hazardeous Substances (RoHS) är sedan juli 2006, polybromerade difenyletrar och polybromerade bifenyler (PBB) förbjudna i nya elektriska och elektroniska apparater.

Kommissionen beslutade i oktober 2005 att flamskyddsmedlet dekaBDE[43] generellt skulle undantas från förbudet i RoHS-direktivet. Den 1 april 2008 beslutade EG-domstolen att kommissionens beslut om sådant undantag är ogiltigt. Detta får till följd att även dekaBDE är förbjudet i elektriska och elektroniska produkter från och med den 1 juli 2008.

När nu RoHS-direktivet har reviderats (trädde i kraft i juni 2011) har inga nya ämnen förbjudits. De flamskyddsmedel som kommissionen hade i uppgift att arbeta in i RoHS-direktivet var de bromerade flamskyddsmedlen HBCDD och TBBP-A.

Sverige var rapportör för riskbedömningen av HBCDD inom EG:s Existerande ämnesprogram. Slutsatserna i rapporten är att ämnet är persistent, bioackumulerande och mycket giftigt för vattenlevande organismer och kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön. I djurförsök har HBCDD visat sig påverka lever och sköldkörteln samt vara reproduktionstoxisk. Riskbedömningen av HBCDD är avklarad inom EU. HBCDD är identifierat som särskilt farligt ämne, SVHC (Substance of Very High Concern), och är uppfört på kandidatförteckningen (Reach). HBCDD är också uppfört på tillståndslistan, bilaga XIV, i Reach.

TBBP-A har också riskbedömts inom EU:s Existerande ämnesprogram. Ämnet är klassificerat som mycket giftigt för vattenlevande organismer och kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön. TBBP-A anses som svårnedbrytbart och kan bioackumuleras. Alternativ till TBBP-A med flamskyddande effekt har utvecklats och ökar i användning.

TBBP-A är den mest använda bromerade flamskyddsmedlet globalt sett. Det används främst i kretskort/mönsterkort. Tack vare att det är kemiskt bundet till materialet i kretskortet och därmed inte lika lätt sprids till den omgivande miljön har det av EU bedömts att inte innebära risk för människors hälsa i den applikationen.

[42] Information från Kemikalieinspektionens hemsida, ww.kemi.se
[43] Penta-, okta- och deka bromdifenyleter tillhör samma kemiska ämnen, polybromerade difenyletrar som förkortas PBDE. Dessa har olika antal bromatomer i strukturen. Alla tre är svårnedbrytbara persistenta ämnen medan bioackumulationen och toxiciteten skiljer sig åt.

Klorparaffiner, som också kan användas som flamskyddsmedel är stabila och svårnedbrytbara föreningar som kan bioackumuleras i miljön. Kort- och mellankedjiga klorparaffiner är mycket giftiga för vattenlevande organismer och kan ge skadliga långtidseffekter i vattenmiljön. Kort-kedjiga klorparaffiner är identifierade som särskilt farliga ämnen, SVHC, i Reach och uppförda på kandidatförteckningen.

Tabell b1. Sammanställning över flamskyddsmedel, deras risker och begränsningar för användandet

Flamskydds-medel	**Regelverk**	**Riskbedömning**	**Svanens hållning för värmepumpar**
Polybromerade bifenyler (PBB)	Förbjudna i nya elektriska och elektroniska produkter enligt RoHS-direktivet sedan juli 2006	PBB var det första bromerade flamskyddsmedlet som visade sig vara farligt. Ämnet är nu väl undersökt, och så vitt man vet tillverkas PBB inte längre.	Får ej förekomma
Polybromerade difenyletrar (PBDE)	Förbjudna i nya elektriska och elektroniska produkter enligt RoHS-direktivet sedan juli 2006 (för dekaBDE sedan juli 2008).	pentaBDE: persistent, miljöfarligt, hälsoskadligt. POP:ämne (UNEP) oktaBDE: reproduktions-störande, persistent och bioackumulerande. POP:ämne dekaBDE: misstankar om farlighet men riskbedömning ej klar.	Får ej förekomma
Hexabromcyklod odekan (HBCDD)	Tillåtet att använda	Klassat som SVHC. Upptaget på kandidatförteckningen.	Kriterier versjon 2.2: Inga krav Reviderade kriterier: Får ej förekomma
Tetrabrombis-fenol A (TBBP-A)	Tillåtet att använda	Mycket giftigt för vattenlevande organismer. Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.	Kriterier versjon 2.2: Inga krav Reviderade kriterier: Får ej förekomma
Kortkedjiga klorparaffiner	Tillåtet att använda	Klassat som SVHC. Upptaget på kandidatförteckningen.	Får ej förekomma
Mellankedjiga klorparaffiner	Tillåtet att använda	Mycket giftigt för vattenlevande organismer. Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön	Kriterier versjon 2.2: Inga krav Kriterier versjon 3.0: Får ej förekomma

En värmepump består uppskattningsvis av 4 kg[44] elektronik som kan behöva flamskyddas. PVC för elkablar uppgår till ytterligare ca 0,5 kg men PVC är i sig brandhämmande och kräver vanligen inte tillsats av flamskyddsmedel. De plastbaserade isoleringsmaterialen cellgummi och expanderad polystyren (EPS) kan innehålla bromerade flamskyddsmedel. Alternativ utan bromerade flamskyddsmedel

[44] Mängduppgifter från rapporten Livscykelanalys av villauppvärmning- en studie av fjärrvärme, pelletspanna, oljepanna, elpanna och värmepump, examensarbete, kemisk miljövetenskap, Chalmers 2005

finns dock tillängliga på marknaden. Isoleringen i en värmepump består normalt även av skumgummi (polyuretan cellplast).

Tabell b2: Förteckning över vilka bromerade flamskyddsmedel som används i olika vanliga polymerer från 2001[45].

Polymer	**Innehåll (%)**	**Ämne/ämnen**
Polystyren skum	0,8-4	HBCDD
High-impact polystyren	11-15	dekaBDE, bromerad polystyren
Epoxyharts	0-0,1	TBBP-A
Polyamider	13-16	dekaBDE, bromerad polystyren
Polyolefiner	5-8	dekaBDE, propylen-dibrom-styren
polyuretaner	n/a	inga bromerade flamskyddsmedel tillgängliga*
Polyetylentereftalat (PET)	8-11	bromerad polystyren
Omättade polyestrar	13-28	TBBP-A
Polykarbonat	4-6	bromerad polystyren
Styren co-polymerer	12-15	bromerad polystyren

*Nordisk Miljømerking har erfaring med at det i 2012 benyttes bromerte flammehemmere i polyuretanskum.

Undantag kan dock aldrig medges för ämnen som regleras av RoHS-direktivet inklusive dekaBDE eller av högklorerade kortkedjiga klorparaffiner.

Mot denna bakgrund, framförallt den gedigna riskbedömningen, föreslås:

1. Fortsatt förbud mot polybromerade bifenyler (PBB) och polybromerade difenyletrar (PBDE) genom att kraven i RoHS ska uppfyllas. Eftersom RoHS nu också omfattar dekaBDE behövs inte krav K13 i kriteriedokumentet version 2.2 vidareföras.
2. Fortsatt förbud mot högklorerade kortkedjiga klorparaffiner och även mot högklorerade mellankedjiga klorparaffiner.
3. Förbud mot hexabromcyklodekan (HBCDD) och tetrabrombisfenol-A (TBBP-A).
4. Förbud mot övriga halogenerade organiska flamskyddsmedel, som har tilldelats någon eller flera av följande riskfraser: R45, R46, R60 och R61, men att undantag kan accepteras när det är nödvändigt av el- och brandsäkerhetsskäl med hänvisning till lågspänningsdirektivet **73**/23/EG (OBS felskrivet i kriterier version 2.2) och till standard EN 603 35-1.

Kravet har samma struktur som i version 2.2 men fler bromerade flamskyddsmedel har lagts till.

Samtliga krav på flamskyddsmedel ska omfatta plast- och gummikomponenter som väger 25 gram eller mer. Mönsterkort är undantagna från kraven. För båda dessa

[45] Pedro Arias, Brominated flame retardants –an overview. 2:nd International Workshop on BFR, Stockholm, 2001

gäller dock att de inte får innehålla PBB, PBDE, HBCDD, TBBP-A eller klorparaffiner i högre koncentration än 0,1 viktprocent i homogena material (gräns för förorening). Det kan finnas behov av att helt undanta kablar från kraven.

För information: Der Blaue Engel saknar krav på tillsatser i material. EU Ecolabel ställer krav som är identiska med nivån i gällande EU-lagstiftning/RoHS.

K8 Ftalater

Forslag til krav

K8 Ftalater

Följande ftalater får inte tillsättas plast- eller gummimaterial:

- Di(2-etylhexyl)ftalat (DEHP)
- Dibutylftalat (DBP)
- Butylbensylftalat (BBP)
- Dicyklohexylftalat (DCHP)
- Diisobutylftalat (DIBP)
- Diisooktylftalat (DIOP)
- Diisononylftalat(DINP)
- Diisodecylftalat (DIDP)
- Di-n-oktylftalat (DNOP)
- Dietylbutylftalat (DEBP)
- Di-n-hexylftalat (DnHP)
- Di-n-decylftalat (DnDP)

Undantag från kraven gäller mönsterkort/kretskort och plast och gummidelar med vikt < 25 g och som ingår i elektronikdelar.

✉ Ifyllt intyg från tillverkaren/leverantören av plast- och gummidelarna, se bilaga 4.

Bakgrunn for kravet

Ftalater används framförallt som mjukgörare i plast och gummi och innehållet av ftalater kan vara upp till 40 procent av den färdiga produkten. Särskilt uppmärksammad är användningen av DEHP, (di(2-etylhexyl)ftalat), som mjukgörare i PVC-plast. Mjukgörare är inte fast bundna till PVC-polymeren och därför utsöndras ftalater från plastprodukter under hela deras livslängd. Denna diffusa spridning gör att ftalater hittas nästan överallt i miljön[46].

Dietylhexylftalat (DEHP), dibutylftalat (DBP) och butylbensylftalat (BBP) är klassificerade som giftiga och reproduktionsstörande, dvs. kan ge nedsatt fortplantningsförmåga och fosterskador. DBP är också klassificerad som miljöfarlig och mycket giftig för vattenlevande organismer. Dessa tre farligaste ftalater (DEHP, DBP och BBP) är totalförbjudna[47] i leksaker och barnavårdsartiklar. För de tre mindre farliga ämnena diisononylftalat (DINP), diisodecylftalat (DIDP) och dinoktylftalat (DNOP) gäller förbudet leksaker och barnavårdsartiklar som kan stoppas i munnen.

[46] Kemikalieinspektionen, http://www.kemi.se/templates/Page____3283.aspx
[47] Om halten i produkten överstiger 0,1 %.

Svanens kriterier för värmepumpar version 2.2 förbjuder en rad mjukgörare att vara tillsatta plastmaterialet, bland annat de ovanstående men även andra mjukgörare såsom dicyklohexylftalat (DCHP) och diisobutylftalat (DIBP).

Det bör noteras att endast en mindre del av en värmepump består av plastmaterial. Än mindre av *mjukgjord* plast. En bergvärmepump[48] består exempelvis av cirka 3,5 kg plaster varav cirka 0,5 kg PVC plast till elkabel samt cirka 10 kg skumgummiisolering (troligen polyuretanskum).

De reviderade kriterierna gäller i fortsättningsvis ha ett förbud mot de ftalater som uppvisar eller torde uppvisa farlighet. Med detta menas att de består av raka mellanlånga, raka långa eller av förgrenade kolkedjor.
Förutom de som står uppräknade i kriteriedokument version 2.2 i K12 gäller nu följande förbjudas:

- Di-n-oktylftalat (DNOP)
- Dietylbutylftalat (DEBP)
- Di-n-hexylftalat (DnHP)
- Di-n-decylftalat (DnDP)

Samtliga krav på ftalater ska omfatta plast- och gummikomponenter som väger 25 gram eller mer. Mönsterkort undantas. Nordisk Miljømerking håper at høringen vil gi svar på hvilke myknere som anvendes i PVC-kabler og om alternativer til ftalatene kan anvednes. Det kan finnas behov att även undanta kablar.

K9 Blåsemiddeler i isoleringsmateriale

Forslag til krav

K9 Blåsmedel

Blåsmedel för isoleringsskum ska ha en ozonnedbrytande potential (ODP) = 0 och global uppvärmningspotential (GWP_{100}) < 15 (beräknade i CO_2-ekvivalenter under en period av 100 år).

Blåsmedelet får inte innehålla halogenerade organiska föreningar.

✉ Förteckning över använda blåsmedel samt intyg från producent/leverantör av blåsmedel som visar att kravet uppfylls. Använd gärna bilaga 5.

Bakgrunn for kravet

Blåsning av isoleringsmaterial kan till exempel göras med vatten eller pentan som miljömesig sett är bra. CFC (klorfluorkarboner) och HCFC (klorfluorkolväten) kallas ofta för freoner och har varit använt till blåsning av isoleringsmaterial. De med verkar till uttunningen av ozonskiktet. Det har gjorts en internationell överenskommelse, Montreal-protokollet, om att användningen ska upphöra. Det nyare ersättningsmedlet HFC (fluorkolväten) står nu för nästan hela användningen av denna typ av ämnen. De används i kylanläggningar, för skumning av plast, i brandsläckningsmedel och för rengöring[49].

[48] Mänguppgifter från rapporten Livscykelanalys av villauppvärmning- en studie av fjärrvärme, pelletspanna, oljepanna, elpanna och värmepump, examensarbete, kemisk miljövetenskap, Chalmers 2005
[49] http://www.kemi.se/sv/Innehall/Statistik/Kortstatistik/Kortstatistik-over-amnen-och-amnesgrupper/CFC-HCFC-och-HFC-freoner/

I henhold til Norske forskrifter og EU-regler ble det forbudt å bruke det ozonreduserende stoffet HKFK til all skumproduksjon fra 1. januar 2004. Allerede i 2002 hadde flere norske produsenter av isolasjonsskum lagt om til produksjons-prosesser som ikke slipper ut ozonreduserende stoffer[50].

Egenskaper for alternative blåsemidler:
De ideelle skumekspansjonmidler bør oppvise følgende egenskaper[51]:

- Lav dampvarmeledningsevne
- Ikke brennbar
- Flytende ved romtemperatur (Kokepunkt større enn 25 °C)
- Lav toksisitet
- Null ODP (ozone depletion potential)
- Lav GWP (global warming potential)
- Kjemisk/termisk stabile
- Løselig i formulering
- Liten diffusjon
- Økonomisk gjennomførbart

Fjerde generasjon blåsemiddel (kalt AFA-serien) inkluderer både væske og gass alternativer med lav GWP (<15) og ubetydelig ozon-nedbryting effekt[52]. Dette er hydrofluorolefiner (HFO), og selv om de har lav GWP er det bekymringsfullt i et miljøperspektiv at de inneholder fluor og at langtidseffektene er ukjente[53]. Av føre var hensyn er disse forbudt. Tabell 4 oppsummerer egenskapene for de fjerde generasjons blåsemiddel molekyler og andre blåsemiddel som cyklopentan, HFK-134a, HFC-245fa og HKFK-141b.

Tabell b3: Utdrag fra egenskaper for AFA molekyler og referanser.

	Lambda (mw/m-°K) 10°C	25°C	ODP	GWP
AFA-G1	**11**	**12**	**0**	**<15**
AFA-G2	**12**	**13**	**0**	**<15**
AFA-L1	**9**	**10**	**0**	**<15**
AFA-L2	**9**	**10**	**0**	**<15**
Pentane cC5	**11**	**13**	**0**	**11**
Pentane iC5	**14**	**?**	**0**	**11**
Pentane nC5	**14**	**?**	**0**	**11**
F 134a	**12**	**14**	**0**	**1300**
F 245fa	**13**	**13**	**0**	**950**
F 141b	**9**	**10**	**0.11**	**700**

[50] http://www.klif.no/no/Aktuelt/Nyheter/2003/April/Redusert-bruk-av-ozonreduserende-stoffer/
[51] www.ecomatesystems.com
[52] http://www.appliancemagazine.com/editorial.php?article=2149&zone=1&first=1
[53] "New Blowing Agent Addresses Climate Impact of Foam Insulation", fra den amerikanske nettsiden GreenBuildingAdvisor.com. Tilgjengelig fra: http://www.greenbuildingadvisor.com/blogs/dept/energy-solutions/new-blowing-agent-addresses-climate-impact-foam-insulation (besøkt 7. november 2012)

K10 Kjølemedium (Köldmedium)

Forslag til krav

K10 Köldmedium, växthuseffekten

Köldmediet eller dess innehåll får inte ha ett GWP_{100}-värde >2000.

Om ett köldmedium används som har ett GWP_{100}-värde >100 ska konstruktionen på aggregatet vara sådan att den förhindrar läckage. En sådan konstruktion är enhetsaggregat som är tryckprovat på fabrik.

Typ av köldmedier som används ska anges i anslutning till eller på märkplåten enligt standarden EN 14511-4. Se K14

Köldmediet och dess innehåll ska klassificeras och märkas enligt EU Direktiv 67/548/EG och EN 1999/45/EG alternativt enligt den europeiska förordningen CLP (EG) nr 1272/2008.

Används köldmedier med GWP_{100}-värde <150 kan en lägre energieffektivitet accepteras se krav K11.

✉ Kopi av märkplåten. Information om använt köldmedium med GWP100-värde, se bilaga 6.

Bakgrunn for kravet

Köldmedium är det arbetsmedium som cirkulerar inne i värmepumpen och som överför värme från värmekällans lågvärdiga till värme för uppvärmning och uppvärmning av varmvatten för hushållsbruk. Ett köldmedium måste först av allt ha goda egenskaper för att höja temperaturen inom temperaturintervallet av värmepumpen. Goda transportegenskaper (låg viskositet) goda värmeöverföringsegenskaper är också viktigt.

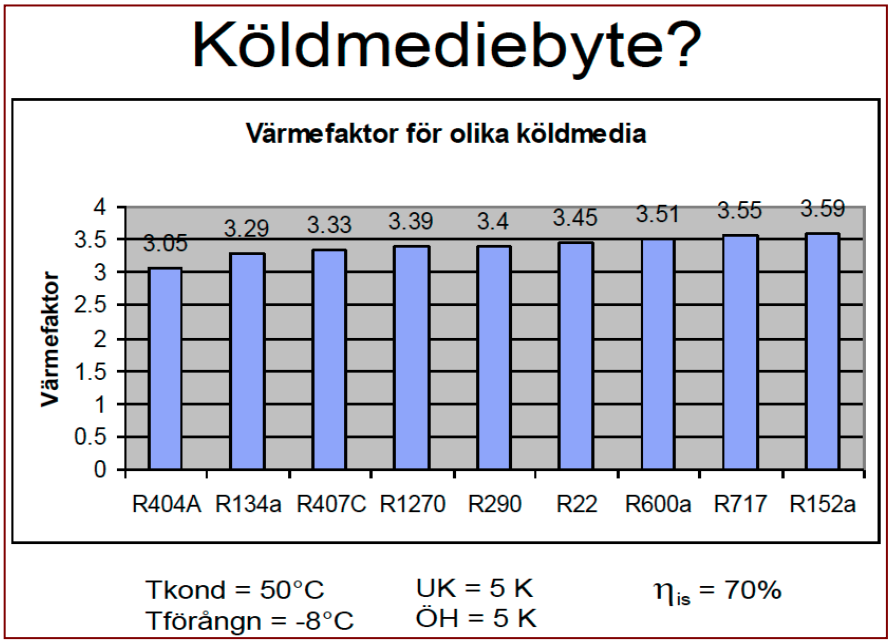


Diagram 1: Hur mycket bättre kan värmepumpen bli? Källa: Jan-Erik Nowacki KTH, Svep mm

Förordningen om ämnen som bryter ned ozonskiktet (EG 1005/2009) har styrt avvecklingen av ozonnedbrytande ämnen. Denna förordning hette tidigare EG 2037/2000. Förordningen om vissa fluorerade växthusgaser (EG nr 842/2006) reglerar

köldmedia i gruppen HFC och PFC (Perfluorerade ämnen). Nationella lagar och förordningar, som i många fall är skarpare kompletterar det europiska regelverket.

Ozonnedbrytande köldmedium (grupperna CFC och HCFC) är sedan många år, helt borta i nya värmepumpar. De har i stor utsträckning ersatts av fluorerade gaser utan innehåll av klor; HFC-gaser. HFC-köldmedia har ingen nedbrytande effekt på ozonskiktet men är däremot potenta växthusgaser. Faktorer som påverkar köldmediernas växthuseffekt är:

- bra material och bra kopplingar som minimerar risken för läckage
- så liten fyllnadsmängd av köldmedium som möjligt
- köldmedium med så låg GWP-faktor[54] som möjligt.

Bergvärmepumpar har en typisk fyllnadsmängd av 1-2,5 kg köldmedium. R407C är klart vanligast som köldmedium även om R134a och R404A också förekommer i en del produkter.

I en luft-luftvärmepump används nästan uteslutande R410A som köldmedium med en fyllnadsmängd på cirka 0,7-1,5 kg. Skillnaden i fyllnadsmängd beror på om man är tvungen att dra extra långa förbindelserör mellan ute- och inne-enhet i luft-luftvärmepumpen.

Tabell b4. Data för köldmedier som används i värmepumpar.[55]

Köldmedium	Kategori	Övre tempe-ratur-gräns* oC	Giftig/ brandfarlig	Uppehålls-tid i atmos-fären, år	Växthuseffekt GWP100-faktor
R134a (HFC)	Syntetisk	<60°C (70-90°C)2	N/N	14	1300
R407C (HFC)	Syntetisk	<50°C (65°C)1	N/N	36	1530
R410A (HFC)	Syntetisk	<50°C (60°C)1	N/N	36	1730
R404A (HFC)	Syntetisk	<50°C (60°C)1	N/N	55	3260
R507 (HFC)	Syntetisk	-	N/N	-	3800
R717 Ammoniak	Naturlig	<50 (70-90)2	J/J (delvis)	-	0
R600 (Butan)	Naturlig		J/J	-	4
R600a (Isobutan)	Naturlig		J/J	-	4
R290 (Propan)	Naturlig	60	N/J	<1	3
R744 (Koldioxid)	Naturlig	65-70	N/N	-	1

** Med detta menas till vilken övre temperatur som värmepumpen kan producera sin värmeeffekt.*

1) Högtryckkompressor
2) To-stegs anlägg, tryck-klass avhängig av medium och temperatur.

[54] GWP_{100}-värdet anger hur stark växthuseffekt ämnet har jämfört med koldioxid över en period på 100 år.
[55] www.cbs.grundfors.com

Alternativa köldmedium med ringa växthuspåverkan

Som synes i tabell 5 finns det köldmedium med betydligt lägre påverkan på växthuseffekten än HFC. Dessa så kallade naturliga köldmedium är:

Ammoniak (NH3)

Ammoniak är användbart för vissa stora industriella anläggningar där utbildad personal finns. Ammoniak har nackdelen att vara mycket giftigt och kan vid utsläpp orsaka dödsolyckor. Ämnet kommer därför troligen inte att vara ett alternativ i tätt bebyggda områden.

Koldioxid (CO_2)

Koldioxid används i dag som köldbärare i vissa speciella applikationer med gott resultat. Introduktionen av transkritiska[56] värmepumpar med koldioxid som köldmedium har gått långsamt. En sådan värmepump är en god lösning med avseende på dess låga GWP_{100}-faktor. Dessvärre finns det utmaningar med tekniken. I en värmepump med koldioxid som köldmedium krävs 5-10 gånger så högt tryck som traditionella HFC-innehållande pumpar. Koldioxid har en kritisk temperatur på 31 ^{o}C och ett kritiskt tryck på 73,8 bar. Koldioxid fungerar bra som köldmedium i butikskylar och butiksfrysar. I Japan är koldioxid ett relativt vanligt köldmedium i värmepumpar med syfte att värma varmvatten för hushållsbruk. I vårt karga nordiska klimat, där värmepumpen i stor utsträckning används för uppvärmning av bostaden är det däremot inte ett lämpligt köldmedium. Värmefaktorn blir helt enkelt alldeles för dålig. Koldioxid är inte brännbart och vid dessa koncentrationer inte att betrakta som giftig. De höga tryck som krävs förefaller inte heller vara något problem. Därför skulle koldioxid kunna vara ett bra köldmedium i värmepumpar som endast är avsedda för uppvärmning av tappvarmvatten[57].

Kolväten (HC)

Exempel på användbara kolväten är propan, butan och isobutan. Dessa ämnen är brandfarliga och/eller explosiva. På grund av att flertalet kompressorer inte är godkända för dessa köldmedier begränsas de till maximalt 150 grams fyllnadsmängd[58]. Detta stöds av säkerhetsstandarderna EN 60335-2-24 eller utkast 60335-2-89 IEC.

Det bör observeras att denna gräns inte är juridiskt bindande. Det går utmärkt att göra installationer med större fyllnadsmängd av kolväten än 150 gram men dessa installationer blir komplexare och kräver andra försiktighetsåtgärder och material för att minimera riskerna för brand och explosion[59].

De användningsområden där kolväten ersätter HFC på ett fullgott sätt, är i dagsläget små enhetsaggreagt som till exempel hushållskylar och hushållsfrysar. Kolväten blir också allt vanligare i kyl- och frysgondoler (”plugg-in” kylmöbler) i butiker och kiosker.

[56] Wikipedia: En transkritisk prosess er en kretsprosess hvor arbeidsmediet (kuldemediet) har tilstander både over og under kritisk punkt. CO_2 har en kritisk temperatur på 31 ^{o}C

[57] Samtal med Björn Palm, professor i energiteknik, School of Industrial Engineering, KTH.

[58] Genom ett statement av ASERCOM som är en Sammanslutning av europeiska tillverkare av komponenter till värme-, ventilation-, AC- och kylindustrin (www.asercom.org)

[59] Mats Blomqvist, teknisk chef på KYLMA-Sveriges ledande kylgrossist, personlig kommunikation, 2011-11-28

Hvor stor skade kan gjøres om vi får full utblåsning av kjølemedium fra en varmepumpe? I tabellen under er det forutsatt 1,6 kilo kjølemedium og at produksjonen av strømmen som tilføres varmepumpen har et utslipp av CO_2 som tilsvarer 380 gram CO_2 per kWh (EU miks). Ved omregning av dette benyttes 2,632 kWh per kilo CO_2 utslipp.

Tabell b5. Antall kWh som kreves for å "tjene inn igjen" full utblåsning av kjølemedium.

	Växthuseffekt GWP_{100}-faktor	Kilo i maskin	GWP- eller CO_2 ekvivalenter i maskinen	kWh/kg CO_2	kWh
R134a (HFC)	1300	1,6	2080	2,632	5474
R407C (HFC)	1530	1,6	2448	2,632	6442
R410A (HFC)	**1730**	**1,6**	**2768**	**2,632**	**7284**
R404A (HFC)	3260	1,6	5216	2,632	13726
R507 (HFC)	3800	1,6	6080	2,632	16000
R717 Ammoniak	0	1,6	0	2,632	0
R744 (Koldioxid)	1	1,6	1,6	2,632	4
R600a (Isobutan)	4	1,6	6,4	2,632	17
R290 (Propan)	3	1,6	4,8	2,632	13

Tabellen viser at de kjølemediene med høyest GWP vil kreve flere års drift før en full utblåsning er ”spart inn” igjen.

I kriteriedokument version 2 för värmepumpar (krav K16) får köldmediet inte ha ett GWP-värde > 2000 över en period på 100 år. Då köldmedium används med GWP > 100 ska konstruktionen vara sådan att den förhindrar läckage (enhetsaggregat tryckprovat på fabrik). Även krav på högre effektivitet vid användning av köldmedium med GWP > 1000.

Dessutom krävs i kriteriedokument version 2 krav K17 att köldmediet inte får vara klassat med riskfraser avseende hälsofarlighet eller miljöfarlighet (gäller även mediets ingående ämnen) då det kan komma i kontakt med vatten, mark eller berg. Ett krav avseende miljö- och hälsofarlighet för köldmedium har blivit värderat vid revisionen av kriterierna. För aktuella köldmedium är det inte funnet riskfraser avseende hälsofarlighet eller miljöfarliga. Risk i de fall det kan komma i kontakt med vatten, mark eller berg är därför inte räknat som allvarlig och krav till hälsofarlighet eller miljöfarlighet är derför inte med länger.

EU och utveckling av nya köldmedier
Det bör noteras att EU nyligen uttryckt en önska att minska utsläppen av fluorerade växthusgaser med två tredjedelar[60]. Eftersom lagstiftning hittills varit lyckosamt på området uttrycker man att utsläppsminskningar ska ske bland annat genom förbud mot vissa produkter och genom överenskommelser med industrin. EUs nya F-gas direktiv ställer krav på GWP<150 i nye bilar från och med 1:a januari 2011. Overgang

[60] Notis från Miljörapporten Direkt, 2011-09-27.

fra 134a til annet kuldemedium med GWP<150 i nye biler fra 1.januar 2011, er det område som isolert sett vil bidra til den største utslippsreduksjon av F-gasser på lang sikt sier kommisjonen. Det köldmedium som då används är 2,3,3,3-tetrafluoropropene, HFO-1234yf (kallas ibland också för R1234yf) och har GWP_{100}-faktor på 4. Köldmediet är så nytt att det inte har provats ut för andra tillämpningar än till luftkonditionering i bilar. Det finns frågetecken kring ämnets stabilitet som måste klargöras.

Mot bakgrunden att det i dagsläget kan vara svårt att finna ersättare till HFC-köldmedium med låg klimatpåverkan, som är säkra och tillförlitliga och som kan fungera utan att kraftigt försämra värmepumpens effektivitet, föreslås de reviderade kraven på köldmedium vara oförändrade.

Däremot kan det säkert i framtiden vara möjligt med betydligt skarpare krav i Svanens kriterier än det är i dagsläget.

För information: Der Blaue Engel saknar krav på köldmedium och köldbärare. Tidligere EU Ecolabel krav (2007) hadde motsvarande krav på köldmedium och köldbärare som Svanens krav i versjon 2.

Faktaruta- Avvecklingen av ozonnedbrytande ämnen
Montrealprotokollet, som trädde i kraft 1987, har haft en effekt på koncentrationerna av ozonnedbrytande ämnen i atmosfären. Den totala mängden ozon ligger fortfarande 3,5 % under ozonhalterna före introduktionen av ozonnedbrytande ämnen. Ozonuttunningen har varit konstant under 2002-2005 vilket antyder att ozonhalterna har slutat att sjunka. Enligt prognoserna från WMO/UNEP kommer man att kunna observera en vändpunkt av ozonuttunningen omkring 2020. Detta innebär att man har passerat miniminivån för ozonskiktets tjocklek och att man därefter kan förvänta sig att se en återhämtning av ozonskiktet. Prognosens resultat förutsätter dock att arbetet under Montrealprotokollet fortsätter att vara framgångsrikt och kunna hantera den oroväckande ökande konsumtionen av HCFC globalt sett.

Avvecklingen av ozonnedbrytande ämnen är en framgång i industriländerna. Nytillförseln av CFC-produkter till den europeiska marknaden är sedan länge helt avvecklad. I dag finns CFC enbart kvar i produkter som fördes ut på marknaden innan CFC-förbuden trädde i kraft. Det är heller inte tillåtet att nyinstallera värmepumpar innehållande HCFC.

Nya anläggningar kan använda kolväten, ammoniak, koldioxid eller HFC-föreningar, som alla är skonsamma mot ozonskiktet. HFC-föreningar har dock negativa effekter på klimatet.

Dessutom har det visat sig att klimatförändringarna påverkar utvecklingen av ozonskiktet genom de förändringar i den globala cirkulationen, kemiska sammansättningen och temperaturen i atmosfären som är följden av ett förändrat klimat. Omvänt så påverkar förändringarna av ozonskiktet också klimatet. Effekterna av ett förändrat klimat på uttunningen av ozonskiktet har studerats intensivt men det fortfarande ingen klar konsensus över huruvida effekterna kommer att fördröja eller accelerera återhämtningen av ozonskiktet. Detta visar hur frågan om avveckling av ozonnedbrytande ämnen hänger ihop med växthusproblematiken.

Notera att det i kriterierna inte specifikt förbys köldmedier med ozonnedbrytande egenskaper i svanenmärkta värmepumpar. Detta betraktas som onödig i det kylmediet inte får användas av myndigheterna.

4.4 Drift av den Svanenmerkede varmepumpen

K11 Energieffektivitet

Forslag til krav

K11 Energieffektivitet

Värmepumpens energieffektivitet ska minst motsvara vad som krävs enligt energiklasserna i tabell 2 som refererar till EU:s energimärkningsförordning (626/2011 EU) för luft-luft värmepumpar och förslag till energimärkningsordning för luft/vätska-vatten värmepumpar som finns i LOT 1. Märk att värmepumpen ska klara kravet i både klimatzon A och C.

Tabell. 2 Krav på energiklass

	Klimatzon A, ”Average” refererar till klimat i Strasbourg			Klimatzon C, ”Colder” refererar till klimat i Helsingfors		
Typ värmepump	luft/vätska-vatten*	luft/vätska-vatten* lågtemperatur	luft-luft	luft/vätska-vatten*	luft/vätska-vatten* lågtemperatur	luft-luft
Köldmedia $GWP_{100} > 150$	A++	A+++	A+	A+	A++	A
Köldmedia $GWP_{100} \leq 150$	A+	A++	A	A	A+	B

** Energimärkningskrav för vätska-vatten och luft-vatten värmepump förväntas beslutas under 2012. Tillsvidare finns förslaget till energimärkingskrav under Lot 1.*

Värmepumpens effektivitet ska testas och beräknas enligt EN 14511 och EN 14825. Laboratorier som genomför testning och kalibrering ska vara ackrediterade mot EN ISO/IEC 17025.

Värmepumpstillverkaren ska dessutom uppge et minimum av tekniske data i installationshandbok och teknisk information, se K14.

✉ Intyg från ackrediterat laboratoriet enligt bilaga 1 som visar gällande SCOP-värde (Seasonal coefficient of performance) och tillhörande energimärke enligt energimärkningsförordning (626/2011/EG) för luft-luft värmepumpar för både klimatzon A och C. Eller η_s -värde (seasonal space heating energy efficiency) och tillhörande energimärke enligt förslag till energimärkningsförordning i LOT 1 för både klimatzon A och C.

Bakgrunn for krav på energieffektivitet

I bilag 2 beskrives kort de vanligste begrepene som benyttes for å angi energieffektivitet og klimapåvirkning for varmepumper, som COP, SCOP, ETA (η_s), SEER, EER, SPFPEF og TEWI.

Kraven är cirka 15 % till 20 % lägre för värmepumpar med köldmedia som har ett GWP-värde på 150 eller lägre över en period av 100 år. GWP =150 som brukes som grense for energieffektivitet er lik EUs øvre grense for GWP for kuldemedium til bruk

i AC-anlegg i bil. Dette er samme rabatt som gis i økodesignkravene for luft/luft varmepumper. Ekodesignförordning 206/2012/EG

EU:s arbete med ekodesign krav innebär att energirelaterade produkter måste ha viss energieffektivitet och resurseffektivitet för att få användas inom EU. Man kan se dem som lagstiftning om minimikrav. Energimärkningskrav kompletterar och gör tydligt för konsumenten hur energieffektiv produkten är och ger kunden möjlighet att göra aktiva val.

I Lot 1, som dekker væske-vann og luft-vann varmepumper, skilles det mellom lav temperatur og andre varmepumper inklusive varmepumper som også kan levere varme til varmt forbruksvann: «Lav temperatur varmepumpe» betyr en varmepumpe for romoppvarming som er spesielt designet for lave temperaturer, og den kan ikke levere varme vann med en turtemperatur på 52 °C ved tørr (våt) kuletemperatur på - 7 °C (- 8 °C) under referanse/design vilkårene for gjennomsnittlig klima. (average climate)[61]

Standard bedømmelseskriterier for varmepumper skal i henhold til Lot 1 være at lavtemperaturvarmepumper skal testes med turtemperatur på 35 °C og returtemperatur på 30 °C. For andre varmepumper vil testbetingelsene være turtemperatur på 55 °C og returtemperatur på 47 °C. Avhengig av om utendørskilden er luft, veske eller vann vil også kravene til disse temperaturene være angitt i forslaget fra Lot 1.

Det krav på energieffektivitet som EU Ecolabel har föreslagit[62] definieras som en verkningsgrad (seasonal space heating efficiency), förkortas η_s och uttalas “eta-s”. Etas deifinieras som ŋ= SCOP/primärenergifaktorn 2,5. Gränsvärdet som föreslås i dessa kriterier är ŋ= 90 %, vilket av den nordiska branschen ses som en mycket låg ambitionsnivå för värmepumpar.

Gränsvärdena i dessa kriterier för energiklass har fastställts utifrån en bedömning av effektiviteten hos någon av de bästa värmepumparna på marknaden och ett medelvärde på dessa.

Nordisk Miljömärknings sammanställning av hur energieffektiva värmepumpar det finns på marknaden ligger till grund för följande bedömning:

- marknaden borde klara ett gränsvärde som motsvarar två energi(märknings)klasser bättre än lagstiftning, dvs vad ekodesignförordningen föreskriver. Detta gäller för luft/vattenvärmepumpar och för luft/luftvärmepumpar.
- att marknaden borde klara tre energi(märknings)klasser bättre än lagstiftning för vätska/vatten värmepumpar.

EU-kommissionen har per 2012 föreslagit ekodesigförordning och energimärkningsförordning för pannor (Lot 1) där vätska/vattenvärmepumpar och luft/vattenvärmepumpar ingår, se tabell b6 og b7. I dessa förordningar är

[61] http://www.eceee.org/Eco_design/products/ LOT 1 boilers.... ANNEX I Definitions related to heaters: (50) Oversatt til Norsk)
[62] I arbetet att utveckla ”Criteria for Hydronic Central Heating Generators” LOT 1,

energieffektivitet uttryckt som verkningsgrad (η_s). I nedanstående tabell 8 anges även vad detta motsvarar i säsongsvärmefaktor SCOP beräknat enligt η_s = SCOP/ 2,5.

Tabell b6: Krav på SCOP/ ETA (η_s)* enligt senaste förslag till Ekodesign i Lot 1[63]. Och krav på SCOP enligt senaste ekodesignförordning (206/2012 EG).

Lot 1, Värmepumpar med undantag från lågtempertur värmepumpar.		
2 år efter ikraftträdande	**4 år efter ikraftträdande**	
SCOP= 2,25 / η_s = 90 (klass A eller betre)	**SCOP= 2,50 / η_s = 100 (klass A+ eller betre)**	
Lot 1, Lågtempertur värmepumpar.		
2 år efter ikraftträdande	**4 år efter ikraftträdande**	
SCOP= 2,87 / η_s = 115 (klass A eller betre)	**SCOP= 3,125 / η_s = 125 (klass A eller betre)**	
EU:s ekodesignförordning (206/2012 EG) för luft-luft värmepumpar, enhetsaggregat med en eller två kanaler Från och med den 1 januari 2013		
	Enhetsaggregat med två kanaler, COP_{rated}	**Enhetsaggregat med en kanal, COP_{rated}**
Om köldmediets GWP > 150	**2,36 (klass D eller betre)**	**1,80 (klass C eller betre)**
Om köldmediets GWP < 150	**2,12**	**1,62**
EU:s ekodesignförordning (206/2012 EG) för luft-luft värmepumpar, utom enhetsaggregat med en eller två kanaler, Från och med den 1 januari 2013		
	Säsongsvärmefaktor (SCOP) (genomsnittlig uppvärmningssäsong)	
Om köldmediets GWP > 150	**3,40 (klass B eller betre)**	
Om köldmediets GWP < 150	**3,06**	

*Beräknade värdet på Seasonal space heating energy efficiency (η_s) ”eta” enligt η_s = SCOP/ 2,5.

Tabell b7: Krav til "Seasonal space heating energy efficiency (Ƞs) enligt senaste förslag till Enerigmärkning i Lot 1[64].

	”Seasonal space heating energy efficiency classes of heaters, with the exception of low temperature heat pumps and heat pump space heaters in low temperature application”	**”Seasonal space heating energy efficiency classes of low temperature heat pumps and heat pump space heaters in low temperature application”**
A+++	**η_s >= 150 / SCOP>= 3,25**	**η_s >= 175 / SCOP>=3,875**
A++	**125<= η_s <150 / 3,25<=SCOP<2,85**	**150<= η_s <175 / 3,875<=SCOP<3,475**
A+	**98<= η_s <125 / 2,85<= SCOP<2,45**	**123<= η_s <150 / 3,475<=SCOP<3,075**
A	**90<= η_s <98 / 2,45<= SCOP<2,25**	**115<= η_s <123 / 3,075<=SCOP<2,675**
B	**82<= η_s <90 / 2,25<= SCOP<2,05**	**107<= η_s <115 / 2,675<=SCOP<2,5**
Tabellen fortsätter i förordningen till eneriklass G men detta är inte relevant att visa.		

EU-kommissionen har även antagit förordningen för ekodesign och energimärkning av luftkonditionering och luft/luftvärmepumpar. EU-kommissionen publicerade energimärkningsförordningen i Official Journal i maj 2011 och ekodesignförordningen i mars 2012. Från och med dessa datum gäller förordningarna,

[63] http://www.eceee.org/Eco_design/products/ LOT 1 boilers....Draft 2012
[64] http://www.eceee.org/ energy labeling/products/ LOT 1 boilers....Draft 2012, ANNEX II Energy efficiency classes

vilket till exempel innebär att tillverkare redan nu kan använda den nya uppdaterade energimärkningen på sina produkter.

Energimerkingsforskriften 626/2011/EG som trådte i kraft 26 juli 2011 definerer energieffektive luft/luft varmepumper ihht avgrensningene i tabell 10.

Tabell b8. Energy efficiency classes for air conditioners, except double ducts and single ducts

Energy Efficiency Class	SEER	SCOP
A+++	SEER ≥ _8,50	SCOP ≥ _5,10
A++	6,10 ≤ _SEER < 8,50	4,60 ≤ _SCOP < 5,10
A+	5,60 ≤ _SEER < 6,10	4,00 ≤ _SCOP < 4,60
A	5,10 ≤ _SEER < 5,60	3,40 ≤ _SCOP < 4,00
B	4,60 ≤ _SEER < 5,10	3,10 ≤ _SCOP < 3,40
C	4,10 ≤ _SEER < 4,60	2,80 ≤ _SCOP < 3,10
D	3,60 ≤ _SEER < 4,10	2,50 ≤ _SCOP < 2,80
E	3,10 ≤ _SEER < 3,60	2,20 ≤ _SCOP < 2,50
F	2,60 ≤ _SEER < 3,10	1,90 ≤ _SCOP < 2,20
G	SEER < 2,60	SCOP < 1,90

Ekodesignkraven för luftkonditioneringsanläggningar och luft/luftvärmepumpar (ekodesignförordning 206/2012/EG) gäller från och med 1 januari 2013 och innebär att minimikrav ställs på energieffektivitet[65] i två steg.

Från och med den 1 januari 2013 gäller:

	Säsongsvärmefaktorn (SCOP)
Köldmedia med GWP > 150	3,40
Köldmedia med GWP ≤ 150	3,06

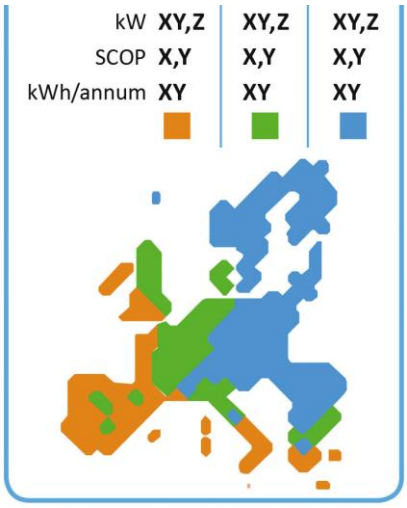
För att ett år seanre, från och med den 1 januari 2014 minst motsvara:

	Säsongsvärmefaktorn (SCOP)
Köldmedia med GWP > 150	3,80
Köldmedia med GWP ≤ 150	3,42

Bakgrunn for kravet, klimasoner

Energimerkingsforordningen stiller krav til test av varmepumpens energieffektivitet innen 3 klimazonar i Europa, men minimum for klassen A ”Average”. Kravnivåene i energimerkeforskriften og ekodesignforskriften er også knyttet til klimasone A. Nordisk Miljømerking krever at varmepumpen også skal tilfredstille klimasone C som er en meget aktuell klimasone i Norden. Klimatzonerna definieras enligt följande årsmedeltemperaturer:

- Klimatzon ”C”: under och upp till 5 ºC ”Colder” refererer til klima i Helsinki



[65] Ekodesignförordningen ställer även krav på högsta effektförbrukning i frånläge och stand-by läge.

- Klimatzon "A": mellan 6–10 ºC "Average" refererer til klima i Strasbourg
- Klimatzon "W": mellan 11–15 ºC "Warmer" refererer til klima i Athens

Danmark har meget sammenfallende klima som det er i Strasbourg. Norden utenom Danmark er plassert i klimasone "C" (blå sone på kartet). Det at Norden i store deler ligger i en klimasone gir ikke forbruker en veldig god mulighet for energivurdering av potensialet til en varmepumpe. Nordisk Miljømerking mener krav til ennergieffektivitet og informasjon til forbrukerne, forhandlere og installatører i gjennom K11, K14 - K15 vil kunne bidra til å velge riktig dimensjonert varmepumpe. Se K14 - K15.

I version 2.2 av Svanens kriterier för värmepumpen krävs att värmepumpen ska klassificeras för användning i en eller flera klimatzoner definierat i bilaga:
"Värmepumpen ska klassificeras för användning i en eller flera klimatzoner.
Klimatzon 1: under och upp till 5ºC som årsmedeltemperatur
Klimatzon 2: mellan 6 -10ºC
Klimatzon 3: mellan 11-15ºC
(karta över klimatzoner finns i bilaga 9 i version 2.2 av kriterierna):"

Årsmedeltemperaturen:
WMO definierade normalperioden 1961-1990.
I Sverige hittar man karta från SMHI med klimatzoner for hela landet på;
http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/temperatur/1.3973
I Danmark er årsmiddeltemperatur for hele landet ca. 7,7 °C (normal 1961-90), varierende fra 7,4 °C i det midterste af Jylland til 8,4 °C grader ved nogle kyster:
http://www.dmi.dk/dmi/index/klima/klimaet_indtil_nu/temperaturen_i_danmark.htm
For Norge fungerar inte karta över klimatzoner bra, da det är mycket kuperat land och store lokale variasjoner. I K14 Installationshandbok kravs att man ska informera om hur man hittar årsmedeltemperaturer i den ort där du bor. Man kan f.eks. i Norge benytte www.eklima.no hvor man via å opprette en bruker kan finne nøyaktig årsmiddeltemperatur (normal 1961-90), for stedet der man bor eller senorge.no/mappage.aspx > Normal annual temperature (1971-2000) om man ønsker å benytte nyere tall. Nyere tall kan være hensiktsmessig å benytte siden man vet at gjennomsnittstemperaturen har økt noe de siste årene.

K12 Buller (støy)

Forslag til krav

K12 Buller (støy)

Ljudeffektnivå för en luft/luft, vätska/vatten och luft/vatten värmepump får maximalt uppgå till värden angivna i tabell 3 respektive tabell 4.

Tabell 3: Krav till luft/luft värmepump maximal ljudeffektnivå (LWA)

Effekt < 6 kW		6 < effekt < 12 kW	
Ljudeffektnivå Inomhusdel dB(A)	Ljudeffektnivå Utomhusdel dB(A)	Ljudeffektnivå Inomhusdel dB(A)	Ljudeffektnivå Utomhusdel dB(A)
55	60	60	65

Tabell 4: Krav till väska/vatten och luft/vatten värmepump maximal ljudeffektnivå (LWA)

Effekt ≤ 6 kW		Effekt > 6 kW och ≤ 12 kW		Effekt > 12 kW och ≤ 30 kW		Effekt > 30 kW och ≤ 70 kW	
Inomhusdel dB(A)	Utomhusdel dB(A)	Inomhusdel dB(A)	Utomhusdel dB(A)	Inomhusdel dB(A)	Utomhusdel dB(A)	Inomhusdel dB(A)	Utomhusdel dB(A)
55	60	60	65	65	70	75	80

✉ Ljudeffektnivå ska testas och rapporteras till Nordisk Miljömärkning. Ljudeffektnivån mäts då värmepumpen har maximalt luftflöde. Test enligt EN 12-102. Ytterligare krav för prövning anges i bilaga 1.

Bakgrunn for kravet

Støjniveauet fra en varmepumpe med luft ude del (luft-luft eller luft-vand) kan være betydelig. Hvor meget varmepumperne præcist larmer, er forskelligt fra produkt til produkt, men en foreløbig opgørelse fra Energistyrelsen[66] over støjdata fra producenter viser en spredning på ca. 60 til 40 decibel. Energistyrelsen i Danmark har netop igangsat et projekt som skal belyse støj fra luft-vand varmepumper og heri bl.a. udarbejde en støjberegningsmodel samt en vejledning til hvordan støjgener kan undgås/minimeres. Det er Grontmij-Acoustica som står for projektet som forventes færdigt i foråret 2012. Foreløbig dataindsamling fra producenter viser stor variation i hvad der oplyses om støj i brugermanualerne. Ud af foreløbig 31 producenter oplyser: 14 brugbare støjdata (dvs. minimum lydtrykniveau koblet til en måleafstand), 7 oplyser et lydniveau mens 10 ikke oplyser noget om støj[67].

Installation af en varmepumpe er individuel og mange faktorer har indflydelse på støjniveauet lokalt (placering, husafskærmning (hjørner), grundniveau, afskærmning, afstand til skel mm). Støj spiller ligeledes en større rolle hvis varmepumpen er placeret i tæt bebyggelse frem for i et tynd befolket område.

Lovgivning og Økodesignforskriften 206/2012 EG
Miljøbeskyttelsesloven i Danmark (paragraf 42) fastsætter støjgrænsen i boligområder til 35 dB(A) ved skellet. Hvis denne grænse overskrides, vil man kunne blive påbudt at flytte varmepumpen.

Støjkrav i Ecodesign er udtrykt som *lydeffektniveauer* (sound power level). Lydeffektniveau er ”grundenheden”, når vi skal regne støjniveauet (lydtrykket) ud i en given afstand. Lydeffektniveau fastlægges ved først at måle lydtrykket og derefter omregne med inkludering af nogle fladearealer og de lokale akustiske forhold (= akustikerarbejde). Når det hele er korrigeret for de lokale måleforhold får man en ”universel” enhed, som er uafhængig af, hvor varmepumpen opstilles.
Ved et aktuelt projekt lægger man så disse lokale forhold ind over (via en beregningsmodel) og får lydtrykket ved f.eks. naboens terrasse. Alle officielle støjgrænser er relateret til et *lydtrykniveau*. Økodesignforskriften 206/2012 EG som trådte i kraft 6 mars 2012 stiller disse kravene til högsta ljudeffektnivå:

[66] www.ens.dk
[67] Samtale med Jørgen Heiden, projektleder grontmij, December 2012

Tabell b9:

Nominell kapacitet ≤ _6 kW		6 < Nominell kapacitet ≤ _12 kW	
Ljudeffektnivå inomhus i dB(A)	Ljudeffektnivå utomhus i dB(A)	Ljudeffektnivå inomhus i dB(A)	Ljudeffektnivå utomhus i dB(A)
60	65	65	70

Krav til støj i andre mærkeordninger
I seneste udkast til nye EU Ecolabel kriterier for varmesystemer (European Ecolabel Criteria for Hydronic Central Heatin Generators, 2 draft) indføres et absolut støjkrav for luft-vand varmepumper (ude del) på henholdsvis 60/65 dB(A) for < 6kW kapacitet og 65/70 dB(A) > 6 kW kapacitet. Dette er samme niveau som Ecodesign. Test for støj skal udføres efter ENV-12 102.

Tabel b10: Sammenligning af støj-grænser i forskellige mærkeordninger[68]**.**

Heating generator technology	Ecodesign implementing measures	EU Ecolabel	Blauer Engel	Nordic Ecolabel, version 2	Austiran Ecolabel	GGP
Gas-driven or electrically driven hydronic heat pump	60/65 dB(A), for <6 kW rated capacity 65/70 dB(A), for >6 - ≤ 12 kW rated capacity	No limit	No limit	Noise must be tested and reported. Test standard ENV-12 102	N/A	No limit

Svanens krav i version 2.2:
Støjniveauet skal testes og rapporteres til Nordisk Miljømærkning
Information om målte støjniveauer skal findes i installationshåndbogen. For aggregater som er konstruerede som splitaggregat skal der findes information om både indendørs- og udendørs støjniveau. Støj (Buller) testes efter ENV-12-102

K13 Garanti

Forslag til krav

K13 Garanti

För värmepumpen ska ges en garanti på minimum 5 år vid normal användning. Dessutom ska det ges 7 års garanti på kompressorn, men inte nödvändigtvis arbetskostnader för byte av denne.

✉ Garantitiden ska anges i drift- och skötselinstruktioner.

Bakgrunn for kravet

Vid bristande kvalitet påverkas värmepumpens elförbrukning eller den kan helt enkelt stanna. Krav ställs på att värmepumpen ska vara hållbara. En garanti ska ges på värmepumpen, på minst 5 år vid normal användning och 7 år för kompressoren. Innehållet i garantin och antalet år ska anges i K17 drift-/skötselinstruktioner.

[68] 2nd Technical Background report - for the development of ecological criteria for hydronic central heating generators

Garantien kan gjerne inneholde en forutsetning om at varmepumpen må være installert av fagkyndige: Hver tiende varmepumpe er montert av en amatør, viser en undersøkelse av If Skadeforsikring i Norge fra 2010. Feilmontering er en vanlig årsak til at varmepumper går i stykker mener de. De mener også at mye tyder på at folk i større grad enn tidligere styrer unna postordrekjøp av slikt utstyr. Informasjon og gode råd er nok i ferd med å nå ut til et stadig bredere lag av folket. Vi skal heller ikke se bort fra at det er blitt færre lurendreiere i markedet, sier Trond Anfinsen i forsikringsselskapet If.

4.5 Informasjon/kundeopplysning

K14 och K15 Installationshandbok, Drift- och skötselinstruktioner

Forslag til krav

K14 Installationshandbok och teknisk information

Installationshandboken och/eller tillgänglig teknisk information ska innehålla nedanstående information, och ska som minimum finnas lätt tillgängliga på tillverkarens och/eller återförsäljarens hemsida/sidor.

Information om:

- att vätska/vatten värmepump och luft/vatten värmepump också är lämplig för uppvärmning av varmvatten för hushållsbruk enligt energimärkningsförordningens föreslag i LOT 1
- vilket typ vattenburet uppvärmningssystem en vätska/vatten värmepump och luft/vatten värmepump är avsedd att användas för (golv/vägg eller radiator) enligt definitionen för lågtemperatur värmepumpar i energimärkningsförordningens förslag i LOT 1
- årlig energianvändning i kWh, nominell uppvärmningskapacitet, gränstemperatur för drift (T_{ol}) och (SCOP) när det gäller luft/luft värmepumpar som kategoriseras under förskriften för ekodesign (206/2012/EG) och enligt denna
- årlig energianvändning i kWh och viktad värmeavgivning (rated heat output, P_{ratedh}) i kW för vätska/vatten värmepump och luft/vatten värmepump och informera om i vilken klimatzon värmepumpen är avsedd att användas
- hur man hittar årsmedeltemperaturer i den ort där du bor eller för närmaste aktuella väderstation med tillsvarande klimat som där du bor
- vilket köldmedium som värmepumpen innehåller och fyllnadsmängden (kg). Typ av köldmedier som används ska också anges på märkplåten enligt standarden EN 14511-4
- vikten av att installationen utförs på anvisat sätt av kompetent personal, och att utformning/projektering bör utföras i enlighet med EN 15450
- inomhus och utomhus ljudeffektnivå i dB(A)
- bra lokalisering av luft utedel med tanke på buller, rengöring och avisning

- att luft/luft-värmepumpar med en innedel förutsätter öppna rums- eller planlösningar och öppen trapp mellan våningsplanen för att kunna bidra till uppvärmning av hela huset
- att kontakt ska tas med lokala tillsynsmyndigheter om pumpen ska installeras i berg, mark eller vatten

✉ En kopia av märkplåten och installationshandboken med teknisk information eller installationshandboken och teknisk information.

K15 Drift- och skötselinstruktioner

Tillverkaren ska se till att drift- och skötselinstruktioner medföljer värmepumpen, där följande ska framgå:

- information om behov av regelbunden rengöring och avisning
- garantins innehåll och giltighetstid (antal år) ska anges. Garantin ska uppfylla kraven i K13
- vilket köldmedium som värmepumpen innehåller och fyllnadsmängden (kg).

Tillverkare ska informera återförsäljare om vikten av att brukaren får tillgång till installationshandbok och drift- och skötselinstruktioner

✉ En kopia av drift- och skötselinstruktioner.

Bakgrunn for krav K14 og K15

I drift er rene overflater på varmeopptakssystemet viktig. På en sjøvannsvarmepumpe og en kloakk-varmepumpe kan dette gi utfordringer, men også på en luft-utedel kan pollen og ising skape redusert effektivitet på varmepumpen. Støv som samler seg opp på luftfilteret på luft-innedel, reduserer luftgjennomgangen på innedelen og gjør at varmepumpen må arbeide hardere. Det forbedrer effektiviteten kraftig om oppsamlet støv fjernes. Luftfiltre på innedelen bør renses hver 14. dag[69].

Kontrollkrav enligt F-gasförordningen
F-gass förordning (EG nr 842/2006) med underforordningene EG nr 303/2008 og EG nr 1497/2007 pålegger alle EU-land om å utføre årlig lekkasjekontroll av alle anlegg som inneholder mer enn 3 kg HFK samt applikasjoner som inneholder mer enn 6 kg HFK og er hermetisk lukkede og er merket som dette. Kontrollen skal også utføres av sertifisert personell slik det beskrives under K16 Krav om kompetens. Inneholder anlegget mellom 30 og 300 kg HFK økes kontrollen til fire ganger i året, og over 300 kg skal det foretas månedlige lekkasjekontroller og det kreves et lekkasjedeteksjonssystem.

Klimasoner
Informasion om hur man hittar årsmedeltemperaturer i den ort där du bor er viktig for å velge riktig varmepumpe og riktig størrelse på varmepumpe. I Norge som er et kuppert land er det store lokale variasjoner for årsmedeltemperaturer. Se kapittel kapittel 4.4 for mer info om klimasoner.

Hva bør du gjøre i kulden?

[69] varmepumpeforsker Helge Lunde i firmaet Thermoconsult i Norge, http://www.vg.no/dinepenger/artikkel.php?artid=10075667

For luft-til-luft-varmepumpe, kan det være gunstig å stille varmepumpa på 16 grader når det er temperaturer under - 15 grader ute. Når det blir så kaldt sliter det hardt på varmepumpa, og det er ikke gunstig for varmepumpas levetid, ifølge Norsk varmepumpeforening.

4.6 Tillverkarens krav på återförsäljare och installatörer

K16 Krav til kompetanse

Forslag til krav

K16 Krav om kompetens

Tillverkaren/återförsäljaren ska upplysa om att köparen bör välja:

- installatör som har certifierad kompetens
- bergsborrare som har certifierad kompetens

✉ Intyg att kravet uppfylls.

Bakgrunn for kravet

Krav på kompetens och certifiering för installatörer av värmepumpar
Det europeiska direktivet med syfte att stödja förnyelsebar energi RES-direktivet (2009/28/EG)[70] kräver att installatörer av värmepumpar ska ha tillräcklig kunskap för att:

- Möta kundens behov av prestanda och pålitlighet
- Utöva kvalificeras yrkeskunskap
- Följa gällande lagar och regler

Direktivet kräver dessutom:

- Ackrediterad utbildning
- Personlig certifiering med godkänd examen omfattande både teori och praktik
- Tidsbegränsad giltighet

Kraven på kompetens och på certifiering omfattar samtliga värmepumpsinstallatörer. Enligt RES – direktivet ska varje medlemsland ha byggt upp fungerande utbildnings- och certifieringssystem senast den 31 december 2012.

EUCERT[71] har sedan 2004 utarbetat en gemensam utbildning för värmepumpinstallatörer inom EU och ett certifieringsförfarande för dessa. I dag är minst 10 länder representerade. European Heat Pump Association, EHPA ansvarar för den utbildningskommitté som ansvarar för kvalitén på utbildningen och på utbildningsmaterialet. Nationella certifieringsorgan ombesörjer sedan certifieringen enligt ISO 17024 i respektive länder. I Sverige är det Incert AB som är certifieringsorgan. Kraven för att bli certifierad är lika i alla länder inom EU.

[70] Se Artikel 14 och annex IV.
[71] European Certified Heat Pump Installer

I Sverige ges kurserna i samarbete med branschorganisationen SVEP (Svenska Värmepumpföreningen), och uppfyller även de teoretiska krav som SVEP ställer för medlemskap i organisationen – d.v.s. för att bli ”SVEP-installatör”. För att vara SVEP-installatör krävs i dagsläget att man kan uppvisa att kompetenskraven uppfylls men en personlig certifiering krävs däremot inte.

Certifieringskrav enligt F-gasförordningen (EG nr 842/2006[72]*)*
F-gass förordning (EG 842/2006) med underforordning EG 303/2008 pålegger alle EU-land om utbildning av certifierad personal för montasje och kontroll av värmepumpar. Det er ulike kompetansekrav for anleggene ettersom hvor mye HFK de inneholder. Installatören ska ha *personlig certifiering* och det företag som installatören representerar ska vara *företagscertifierat.* Denna certifiering är helt separat från den certifiering som omfattas av RES-direktivet eller av EHPA.

I Sverige är det Installations Certifiering i Stockholm AB (Incert AB) som certifierar personal och företag inom kylområdet[73], d.v.s. samma certifieringsorgan som genomför kompetenscertifiering av värmepumpinstallatörer. Sedan den 4 juli 2011 är inga tillfälligt utfärdade certifikat (övergångsregler) giltiga längre.

I Norge har KLIF pekt ut Isovator som sertifiseringsorgan for personell og bedrifter som har omgang med HFK- og PFK-gasser (perfluorerte forbindelser). Ettersom implementeringen er forsinket i Norge, vil sertifiseringsorganene sørge for pragmatiske løysinger i perioden frem til sertifiseringsorganene er fullt ut operative (cirka to år) sier KLIF[74].

Enligt lagstiftningen är en installation[75]:
”att sammanfoga två eller fler delar av en utrustning eller kretsar som innehåller eller är utformade för att innehålla köldmedium med fluorerade växthusgaser, att sätta samman ett system på den plats där det ska användas, inbegripet den hantering genom vilken ledare för köldmedier i en anläggning sammanfogas för att utgöra ett fullbordat kretslopp med köldmedier, utan hänsyn till att systemet kan behöva fyllas på efter sammanfogning”.

I praktiken betyder det att för samtliga luft-luftvärmepumpar och för *vissa* luft-vatten värmepumpar krävs det certifiering enligt F-gasförordningen. *Men för den stora majoriteten av värmepumpar krävs det alltså inte eftersom en installation där inte innebär ett ingrepp i kylkrets.*

Generellt gäller också att värmepumpar ska vara tydligt och outplånligt märkta med godkänd branschnomenklatur som anger innehåll av fluorerade växthusgaser som omfattas av Kyotoprotokollet samt mängden växthusgas. Hermetiskt tillslutna system ska märkas som sådana.

[72] http://eur-lex.europa.eu/sv/index.htmEU-förordningen (EG) nr 2037/2000 om ämnen som bryter ned ozonskiktet har ändrats flera gånger på väsentliga punkter och har därför omarbetats till (EG) nr 1005/2009.
[73] Naturvårdsverket, www.naturvardsverket.se
[74] http://www.klif.no/no/Aktuelt/Nyheter/2011/April-2011/Sertifisering-av-virksomheter-som-handterer-fluorholdige-klimagasser/?cid=3292
[75] Naturvårdsverket, www.naturvardsverket.se

Certifiering av brunnsborrare
Brunnsborrare kan certifieras i två nivåer, ansvarig brunnsborrare (AB) och brunnsborrare (B). Certifikatet ställs ut på fem år. För attt bli certifierad krävs bland annat godkända teoretiska och praktiska prov, styrkt erfarenhet, godkänt svetsprov samt kursintyg från utbildningarna ”Heta arbeten” och ”Arbete på väg”. Sammanfattningsvis syftar Nordisk Miljömärknings krav till en ökad efterfrågan på certifieriade brunnsborrare vilket är avgörande vid system med frivillig certifiering.

K17 Dimensionering och utforming av värmesystemet

Forslag til krav

K17 Dimensionering och utformning av värmesystemet

Tillverkaren ska se till att installatören lätt har tillgång till uppgifter om godkända köldbärare, relevant beräkningsprogram samt övrig relevant information för att uppfylla kraven för Svanenmärkningen.

✉ Intyg att kravet uppfylls.

4.7 Kvalitets- och miljöledningskrav samt myndighetskrav

K18 – K26

Forslag til krav

K18 Lagar och förordningar

Licensinnehavaren ska säkerställa att relevanta gällande lagar och bestämmelser följs på samtliga tillverkningsställen för den Svanenmärkta produkten. Till exempel för säkerhet, arbetsmiljö, miljölagstiftning och anläggningsspecifika villkor/koncessioner.

✉ Intyg där licensinnehavaren intygar att kravet uppfylls samt redogörelse för tillsynsmyndigheten.

K19 Ansvarig för Svanen

Det ska finnas en ansvarig på företaget för att Svanens krav uppfylls samt en kontaktperson mot Nordisk Miljömärkning.

✉ Organisationsstruktur som visar ansvariga för ovanstående.

K20 Dokumentation

Licensinnehavaren ska kunna uppvisa kopia av ansökan samt fakta- och beräknings-underlag (inklusive testrapporter, dokument från underleverantörer och liknande) för den dokumentation som sänts in i samband med ansökan.

☺ Kontrolleras på plats.

K21 Värmepumpens kvalitet

Licensinnehavaren ska garantera att kvaliteten i produktionen av den Svanenmärkta värmepumpen inte försämras under licensens giltighetstid. För värmepumpen ska ges en garanti på minst 5 år vid normal användning.

✉ Rutiner för att sammanställa och vid behov åtgärda reklamationer/klagomål gällande kvaliteten på den Svanenmärkta värmepumpen. Garantitiden ska anges i drift- och skötselinstruktioner.

K22 Planerade ändringar

Planerade produkt- och marknadsmässiga ändringar som påverkar Svanens krav ska skriftligen meddelas Nordisk Miljömärkning för godkännade.

✉ Rutiner som visar hur planerade ändringar hanteras.

K23 Oförutsedda avvikelser

Oförutsedda avvikelser som påverkar Svanens krav ska skriftligen rapporteras till Nordisk Miljömärkning samt journalföras.

✉ Rutiner som visar hur oförutsedda avvikelser hanteras.

K24 Spårbarhet

Licensinnehavaren ska ha spårbarhet på den Svanenmärkta värmepumpen i produktionen.

✉ Beskrivning/rutiner över hur kravet uppfylls.

K25 Retursystem

Relevanta nationella regler, lagar och/eller branschavtal beträffande retursystem för produkter och emballage ska uppfyllas i de nordiska länder där den Svanenmärkta värmepumpen marknadsförs.

✉ Intyg från sökanden om anslutning till befintliga avtal om återvinning/omhändertagande.

K26 Marknadsföring

Marknadsföring av den Svanenmärkta värmepumpen ska ske enligt ” 22 juni 2011 eller senare versioner för nordisk miljömärkning”.

✉ Ifylld bilaga 9.

Bakgrunn for krav K18 til K26

För att säkerställa att Svanens krav uppfylls ska en räcka rutiner vara implementerade, så produktionen följer myndigheternas lagar och förordningar, och att produktionen upprätthåller kvalitéten. Dessa krav är generella för många av Svanens kriteriedokument.

Myndigheternas lokala lagar och förordningar ska alltid följas oavsett var i världen producenten eller underleverantörerna finns. Det ska finnas en person på företaget som ansvarar för att Svanens krav uppfylls samt en kontaktperson i förhållande till Nordisk Miljömärkning. När en producent har licens för produktion av Svanenmärkta värmepump ska det ges garantier att kraven uppfylls under hela licensperioden och ha sporbarhet på de Svanenmärkta produkterna i produktionen. Planerade ändringar och

oförutsedda avvikelser ska rapporteras till Nordisk Miljömärkning. Miljömärket Svanen är ett varumärke med mycket hög igenkänningsfaktor och trovärdighet inom Norden. Den Svanenmärkta värmepumpen får marknadsföras med Svanen så länge licensen är giltig.

4.8 Bilag til kriteriedokumentet

Kriteriedokumentet har 9 bilag som hjelp til å dokumentere kravene i dokumentet. Bilagene skal fylles ut av lisenssøker eller relevante underleverandører. Bilagene i kriteriedokumentet er:

1 Provning och krav på laboratorium
2 Intyg om farliga ämnen i kemiska produkter
3 Intyg om metallbeläggning av delar
4 Intyg om flamskyddsmedel och ftalater i plast- och gummidelar
5 Intyg om blås- och jäsningsmedel för isoleringsmaterial
6 Intyg om köldmedier
7 Intyg om uppfyllande av gällande bestämmelser vid tillverkning
8 Intyg om uppfyllande av RoHS-direktivet
9 Marknadsföring av miljömärkta värmepumpar

5 Forkortninger

ODP (eng. ozone depletion potential). Stoffenes evne til å bryte ned ozonlaget i stratosfæren uttrykkes ved en ODP-verdi. CFC, KFK eller klorfluorkarboner, (ofta refererade till som freon eller R12) tjener som referanse og har per definisjon ODP-verdien 1.0.

GWP (eng. global warming potential). På tilsvarende måte angis bidraget til global oppvarming ved en GWP-verdi. Typiske perioder som IPCC offentliggjør er 20, 100 og 500 år og der 100 år er mest vanlig gjengitt GWP_{100}. Her tjener R744 (CO_2 Karbondioksid) som referanse og har per definisjon GWP=1.0.

TEWI (eng. Total Equivalent Warming Impact). Brukes som basis for beregning av total global klimapåvirkning.

COP (eng. Coefficient of Performance) Kvot mellan avgiven värme och tillförd elenergi i en värmepump

SPF (eng. Seasonal Performance factor) Medelvärde av COP över ett år

EU Europeiska unionen

LCA Livscykelanalys

LOT Produktkategori i Økodesign Direktivet

SCOP Seasonal coefficient of performance eller säsongsvärmefaktor

VOC (eng. Volatile organic compound)

VAH (eng. Volatile Aromatic Hydrocarbon)

CHP Combined heat and power, also known as cogeneration (kraftvarme)

CLP Classification, Labelling and Packaging

Bilag 1 Hva er en varmepumpe?

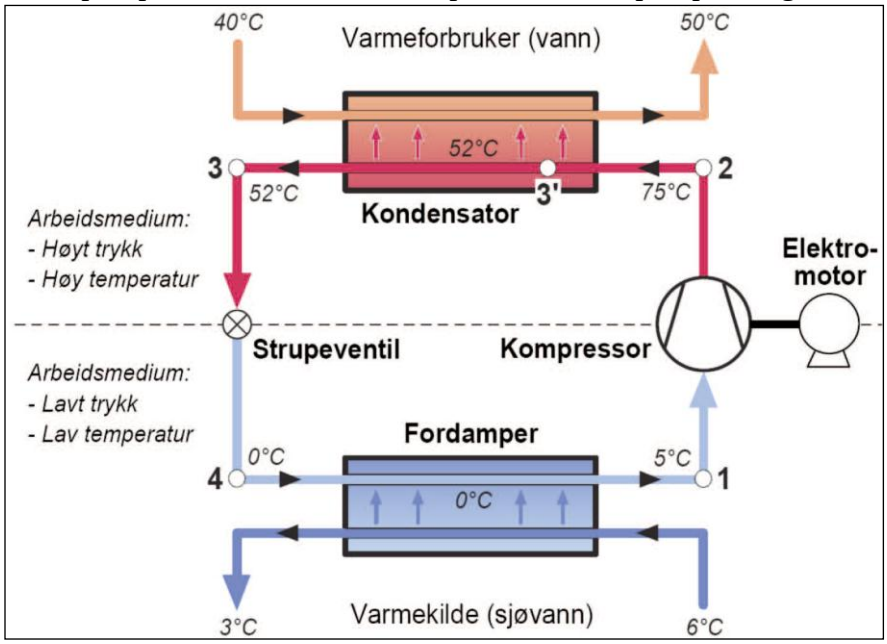
Varmepumper representerer en teknologi der man kan flytte varme fra et lavere til et høyere temperaturnivå. Prosessen kalles varmepumping. Varmepumper utnytter varme fra luft, jord, fjell, sjø eller ferskvann/grunnvann. Ved hjelp av elektrisitet kan denne typen lavtemperaturkilder avgi varme som kan brukes til oppvarming av luft eller vann. Denne luften eller vannet kan i sin tur benyttes til direkte romoppvarming, oppvarming av ventilasjonsluft eller oppvarming av forbruksvann.

Litt historie

Varmepumpen prosessen er en lukket termodynamisk syklus. Den refererer til Carnot syklusen, som er en teoretisk beskrivelse av forbrenningseffektivitet for et gitt drivstoff og som ble beskrevet av Nicolas Léonard Sadi Carnot i 1824 og videreutviklet av Benoit Paul Émile Clapeyrons på 1830-tallet og 40-årene.

Varmepumpens virkemåte

Figur B1 viser prinsippet for en sjøvannsvarmepumpe. Oppbygningen er i prinsippet likt for alle kompressordrevne varmepumper. Kompresjons/absorpsjons-varmepumpe og Gass varmepumper og gass-absorpsjon i motsetning til kompressordrevne varmepumper er beskrevet under Spesielle varmepumper lengre ned i bilaget.



Figur B1: Forenklet skisse av en varmepumpe basert på sjøvann og som leverer til vannbåren varmedistribusjon.

Systemet består av atskilte kretsløp, som er koblet til hverandre med varmevekslere. Disse kretsløpene er:

- Varmekildekretsen, som transporterer energien fra varmekilden til varmepumpens kjølemiddelkrets. (kjølemedium = arbeidsmedium)
- Kjølemiddelkretsen, som ved hjelp av fordamping, komprimering, kondensering og ekspandering avgir varme til varmtvannskretsen.
- Varmtvannskretsen, (varmedistribusjon) som mater oppvarmingen og varmtvannsberedningen til varmtvannstanken.

Den prinsipielle forskjellen på varmepumpene som er bekrevet over er varmeveksleren ”radiatorne” på varm og kald side av systemet. Disse varmevekslerene blir betegnet som kondensator og fordamper. Kondensatoren (varm ”radiator” i en varmepumpe) leverer varmen til huset. Det er type medium (luft, vann eller væske) som sirkulerer på utsiden av både kondensator og fordamper som avgjør hva vi kaller varmepumpen, ”luft/luft” etc. Kjølemediumet sirkulerer mellom kondensator eller fordamper. En ”luft/luft” varmepumpe vil for eksempel ha en fordamper ute som varmeveksler med uteluften og en kondensator inne der varmevekslingen foregår mellom kjølemediumet og inneluften. En ”luft/luft” varmepumpe er et såkalt ”splittanlegg” der innedelen er utstyrt med kondensator og vifte, og en utedel med fordamper, vifte, kompressor og strupeventil. I et annet eksempel kan fordamper varmeveksle med glykol som sirkulerer ned i et borrehull i berget under huset, og avgi varmen til vann inne. Det blir da en væske/vann varmepumpe.

Et kjølemedium har den spesielle egenskapen at temperaturen øker vesentlig når kjølemediumet settes under trykk. Det er denne spesielle egenskapen som benyttes i en varmepumpe for å løfte temperaturen fra et lavere nivå til et høyere. Tradisjonelt har kjølemedium vært f.eks klorfluorkarbon forbindelser (KFK) men disse er nå forbudt og gasser med mindre kloratomer som HKFK anvendes i stedet. Noen av kloratomene er byttet med hydrogen eller fluor.

I en varmepumpe har arbeidsmediet et trykk på mellom 25 og 37 bar. En spikerpistol har til sammenligning et trykk på 8 bar. Konsekvensene av en ukontrollert utblåsning på innedelen, med en gass som holder en temperatur på over 70°C kan derved bli alvorlige. Den vanligste konsekvensen av selvmontering er ikke at man får personskader, men at man får et anlegg som ikke fungerer etter intensjonen og at den forventete energibesparelsen ikke oppnås. En vanlig feil er lekkasje av arbeidsmedium, og selv ved små lekkasjer vil varmepumpen miste effekt og få dårligere varmefaktor. Ved selvmontering av varmepumper har man liten mulighet for å kontrollere små lekkasjer som krever spesialinstrumenter[76].

I tillegg til de elektriske varmepumpene finnes gass- og gass-absorpsjon varmepumper som fungerer ved at det anvendes gass i stedet for elektrisitet til driften. Slike varmepumper er mer brukt i søreuropa.

Ulike typer varmepumper

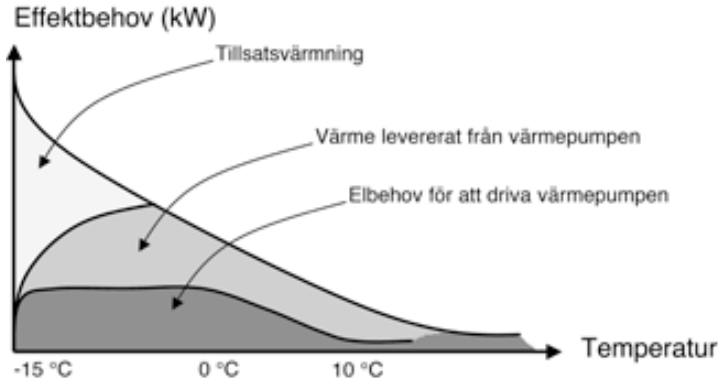
Varmepumper utnytter varme fra luft, jord, fjell, sjø eller ferskvann/grunnvann.
I grove trekk kan vanlig kommersielt tilgjengelige varmepumper deles inn i tre typer; luft/luft-, luft/vann- og væske/vann varmepumper.

[76] Kilde: http://www.viivilla.no/novap-advarer-mot-selvmontering-av-varmepumper.aspx

Tabell B1: Luft/luft varmepumper

Luft/luft varmepumpe er den vanligste typen. En luft/luft varmepumpe kan også reverseres og på den måten tilføre rommet kald luft på en varm sommerdag (airkondisjonanlegg).	
Vanlig luft/luft varmepumper	Luft/luft varmepumper plassert i et balanset ventilasjonsanlegg. Balansert ventilasjon er ventilasjonsanlegg som både sørger for frisk tilluft og avtrekk av "brukt" luft. Det vanligste er imidlertid at et balansert ventilasjonsaggregat bare er utstyrt med en varmegjennvinner.

Luft/luft varmepumper henter varmen fra luften (oftes uteluften) og avgir varmen til inneluften. Luft/luft varmepumper vil ikke bidra på de kaldeste dagene i året, altså ved dimensjonerende utetemperatur. De gjeldende kravene pr, november 2011 (BBR16 i Sverige), setter blant annet grenser for installert effekt. Dette utelukker varmepumper basert på uteluft for nye bygg[77].



Figur B2: viser generell karaktäristik för en luft-luft-värmepump. Källa SP Sveriges tekniska forskningsinstitut.

Luft/luft varmepumper kan også avgi varme til et frontpanel ved siden av å avgi varme direkte til romluften. Frontpanelet vil da fungere som en radiator. Daikins Nexura er en slik varmepumpe.

Tabell B2: Luft/vann varmepumper

Luft/vann varmepumper kan finnes i to vanlig kommersielt tilgjengelige varianter:	
Varmepumper som henter varme fra uteluften.	Varmepumper som henter varme fra brukt ventilasjonsluft i avtrekkskanaler (avtrekksvarmepumper/frånluftsvärmepumpar). En avtrekksvarmepumper, kan være et alternativ til balansert ventilasjon med energi-gjenvinning fordi den utnytter varmen i brukt ventilasjonsluft.

I motsetning til en luft/luft varmepumpe avgis varmen inne gjennom vannbåren varme i tak, vegger, gulv eller gulvlister eller radiatorer. Generelt gir vannbåren varme mulighet for å dekke større andel av varmebehovet. Det er større kostnader forbundet med installasjon av distribusjonssystemet for vannbåren varme. Luft/vann varmepumper kan også avgi varme til varmt tappevann.

Tabell B3: Væske/vann varmepumper

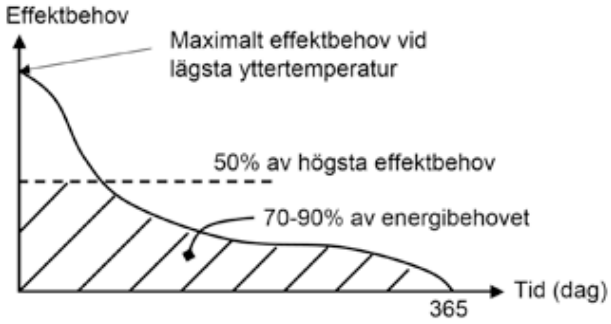
Væske/vann varmepumper kan igjen deles i fire kommersielt tilgjengelige typer:			
Bergvarmepumpe som henter energi fra et borehull i bakken*	Jordvarmepumpe som henter energi fra nedgravde slanger i jorda (geotermisk energi)	Sjøvarmepumpe som henter energi fra slanger som senkes ned i sjøen, (hydrotermisk energi) Disse benyttes skjelden til enebolger.	Grunnvarmepumpe som henter energi fra grunnvannet (hydrotermisk energi)

*Nødvendig brønndybde for en Bergvarmepumpe vil være i størrelse orden 80-200 m avhengig av bl.a. bergart og kvartsinnhold, oppsprekking, nedslagsfeltets størrelse og

[77] norskvvs.no/apps/pbcs.dll/article?AID=/20111128/NYHETER/111129989&NL=1

terrengets helning. Årlig energiuttak vil variere fra 100 til 250 kWh per meter borehull[78]. I en væske/vann varmepumpe brukes en væske, som for eksempel glykol, til å hente varme fra jord, fjell eller vann.

I tillegg til disse væske/vann varmepumpene finnes også væske/vann varmepumper som henter energi fra varmen i et kloakkrenseanlegg eller annen spillvarme. Disse er som regel store.



Figur B3: viser generell karaktäristik för en värmepump med konstant varmekildetemperatur. Effektbehov och dimensionerande effekt. 50 % av det maximala effektbehovet täcker de flesta av årets dagar. Källa Svenska värmepumpföreningen

Avtrekksluften fra ventilasjonsanlegg, som også kan kalles spillvarme, holder en høy temperatur i fyringssesongen dersom det er svak varmegjenvinner i anlegget. Denne kan gjenvinnes ved hjelp av en varmepumpe.

Fordeler:

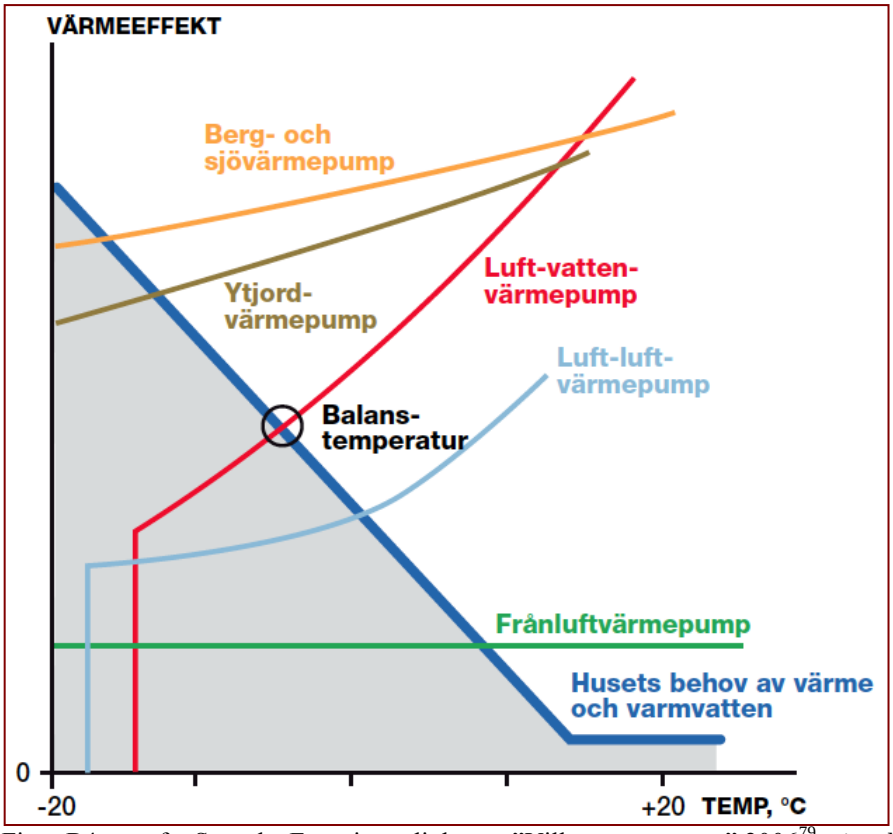
- Ventilasjonsluft holder vanligvis 18-25 °C gjennom hele året.
- Forholdsvis lave investeringskostnader.

Ulemper:

- Begrensninger med hensyn til hvor mye energi som kan hentes fra denne kilden.
- Forutsetter kontinuerlig ventilasjon året rundt.

En avtreksvarmepumpe kan ikke alene uten videre erstatte et ventilasjonsanlegg med varmegjenvinning i henhold til myndighetskrav til effektiv energibruk i norden per ultimo 2011.

[78] www.ivt.ntnu.no/igb/forskning/oppgaver/2002_gr1_geotermiske_varmepumper.pdf



Figur B4 over fra Svenske Energimyndigheten. "Villavärmepumpar" 2006[79], viser hvordan energieffektiviteten til ulike typer varmepumper forholder seg til hverandre.

Berg-, sjø-, og jordvarmepumper er mindre følsomme for lave utetemperaturer. Disse vil dermed vanligvis i en høyere grad dekke varmebehovet over året. I tillegg behøver de ikke stenges ned ved lave utetemperaturer slik en ved varmepumper med luft utedel vil kunne måtte gjøre. Avtreksvarmepumper (Frånluftsvärmepumpar) arbeider under konstante forhold og vil dermed kunne bidra med konstant varmeeffekt. Det vi også kan se av diagramet er at jo større effekt vi velger at en varmepumpe skal levere jo større vil andelen ikke utnyttbar energi bli. Dette gjelder i særlig grad varmepumper med luft utedel. For stor varmepumpe vil dermed kunne bidra til dårligere økonomi i varmesystemet.

Luft til vannvarmepumper basert på CO_2 (karbondioksid) for romoppvarming og oppvarming av forbruksvann:

Slike i utgangspunktet miljøtilpassede CO_2 luft til vann-varmepumper, kobles til spesielle varmtvannsberedere og varmer opp bygninger via radiatorer eller gulvvarme.

For at de skal kunne gi ønsket ytelse og gi høyere energisparing enn vanlige varmepumper, må gjennomsnittlig returvannstemperatur i varmesystemet være lav, godt under 30 °C. Derfor passer denne typen varmepumper svært godt i store bygninger der det brukes mye varmtvann, eksempelvis idrettshaller, hoteller og helsebygg. Når det gjelder boliger, vil John Stene i COWI Norge kun anbefale slike varmepumper for kombinert romoppvarming og varmtvannsberedning i nye lavenergi- og passivhus med lavtemperatur varmeanlegg, og hvor varmebehovet

79

213.115.22.116/System/TemplateView.aspx?p=Energimyndigheten&view=default&cat=/Broschyrer&id=83faa2bcf27d405093f1d63c9d33fb52

til oppvarming av tappevann utgjør fra 50 til 80 prosent av totalt årlig varmebehov. Stene. Hans konklusjoner er sammenfallende med målinger utført ved Kungliga Tekniska Högskolan i Sverige i 2008[80].

Distribusjonssytem og suplerende varmekilder:

I kriterier versjon 2 stilles ikke krav til systemet utover at en eventuell supplerende varmekilde skal være "ikke miljøbelastende" og at en eventuell solfanger skal oppfylle kravene i standarden EN 12 975. I de nye kriteriene er det ikke mulig å Svanemerke verken system eller varmepumpe i kombinasjon med andre oppvarmingskilder. Årsaken til dette er at vi ikke har funnet egnede standarder for energiberegning eller målemetoder for systemer.

Litt om varmepumpesystemer:

Kombinasjon av en avtreksvarmepumper (frånluftsvärmepump) og en væske/vann varmepumpe: I denne systemløsningen, vil avtreksluften varme kuldebæreren som kommer fra borehullet, sjøen eller markslyngen (alternativt varme den før den går ut til borehullet, sjøen eller markslyngen). Dette fører til at varmepumpen kan arbeide ved en høyere fordampningstemperatur (förångningstemperatur) sammenlignet med om varmen i avtreksluften ikke hadde blitt gjennvunnet. Dette fører i sin tur til høyere effektivitet, COP (Coefficient Of Performance), for varmepumpen og dermed lavere elforbruk for samme varmebehov. Dessutom bør det fører til at borehullet eller markslyngen kan gjøres kortere. Når det ikke er varmebehov og varmepumpen (kompressorn) ikke er i drift varmer avtreksluften opp marken rundt borehullet eller markslyngen. Dog leder den extra varmevekslingen til at ekstra el-energi trekkes av avtreksviften (frånluftsfläkten) og kuldebærerpumpen. God styrningen av kuldebærerpumpen blir av betydning for å opprettholde høy COP for denne systemløsningen. På grunn av at et slikt system vil kunne klare høyere virkningsgrad og vil kunne klare et strengere krav er det beskrevet under kapitlet "Varmepumpesystemer" i likhet med Varmepumpesystemer med alternative varmekilder som beskrives under.

Spesielle varmepumper

Kompresjons/absorpsjons-varmepumpe (hybrid varmepumpe):

Dersom ren ammoniakk er arbeidsmedium i en varmepumpe, kan en tradisjonell varmepumpe brukes til å varme vann til omkring 50 °C. En hybrid varmepumpe med 50 % blanding av ammoniakk og vann kan varme vann til over 100 °C med utstyr fra samme trykklasse. Dermed kan anlegget dekke helt andre temperaturområder enn tradisjonelle varmepumper, og det er spesielt interessant i industrielle prosesser.

Gass varmepumper og gass-absorpsjon:

I dagens kriterier er kun elektrisk varmepumper med i produktgruppedefinisjonen. I kriteriene for EU blomsten og Den Blå Engel er både elektrisk eller gass varmepumper og gass-absorpsjon med. Se mer om disse miljømerkene under kapittel 2.5. Nordisk Miljømerking mener at gass varmepumper og gass-absorpsjon ikke bør kunne svanemerkes siden det ikke ønskes en overgang til fossile energikilder. Biogass kan anvendes men dette har ikke miljømerkng styrbarhet på at blir gjordt.

[80] Artikkelen; "Egner seg ikke for vanlige boliger" av Rolf Nordberg i Avisen Glomdalen, mandag 7. mars 2011, Intervju med Jørn Stene Førsteamanuensis II, NTNU som nå jobber i COWI.

Virkemåte:
Her anvendes gass i stedet for elektrisitet og disse er mest brukt i sør-Europa. En gass-absorpsjon varmepumpe benytter gassabsorpsjonsprinsippet som kilde til fornybar energi. Gassflammen varmer opp vann som absorberer amoniakk. Når blandingsforholdet H2O/NH3 når en kritisk verdi starter en eksoterm rekasjon[81] og det utvikles varme. NH3 gass stiger opp i kolonnen, pumpes over til kondensatoren, kondenserer og avgir varme før den ekspanderer og kjøles kraftig ned. Den føres så til evaporatoren der den henter ny energi fra enten uteluft, energibrønner eller en annen energikilde. Deretter pumpes den tilbake til generatoren og gassflammen og starter på en ny syklus. Det er den eksoterme reaksjonen som utvikler varme som gir den fornybare energien.

Varmepumper til tørkeprosesser
Varmepumper til f.eks tørketromler og oppvaskmaskiner er ikke inkludert i produktgruppedefinisjonen. Dersom man skulle skulle vurdere krav om svanemerket varmepumpe til bruk i en svanemerket hvitevare ville dette føre til for stor grad av teknikkstyring. Varmepumper til bruk i tørkeprosesser inkluderes ikke i kriteriene for varmepumper. Men varmepumper må gjerne inngå i en tørketrommel for at den skal bli energieffektiv.

Ulike faktorer som bør påvirke valg av varmepumpe som varmekilde.
Ventilasjonsluft:
Hvis bygget har et balansert ventilasjonsanlegg, kan en varmepumpe varme friskluften ved at varmen tilføres luften som går inn i bygningen. Dersom den varme luften også skal være varm nok til å dekke hele bygningnens varmetap midt på vinteren vil tilluftstemperaturen i enkelte tilfeller kunne være 30-40 °C. Å varme opp rom via ventilasjonsluft er ikke ansett å være helsemessig optimalt i boliger eller kontorer der oppvarmingsbehovet er stort. Derfor er ikke dette vanlig i dag men man kan tenke seg at dette blir mer vanlig i lavenergihus og passivhus. I dagligvarebutikker og enkelte andre næringsbygg er det alikevel helt vanlig å ta oppvarming av lokalene via ventilasjonsluften. Miljømerking kan ikke ha kontroll med hvor alle varmepumper blir benyttet og siden markedet for slike varmepumper er begrenset per 2012 vil Miljømerking ikke prioritere å inkludere varmepumper for plassering i ventilasjonsanlegg i denne versjonen. Varmepumper for plassering i ventilasjonsanlegg er dekket av Lot 21 som ikke er ventet å lede til økodesignforordning eller energimerkeordning med det første[82]

Distribusjonssytem:[83]
Det er viktig her å vite at COP avtar med økende temperaturløft. En varmepumpe som henter varme ved 10 °C og leverer til gulvvarme på 40 °C vil ha en varmefaktor[84] på rundt 6.8. Dersom varmepumpen hadde levert til radiatorer ved 65 °C, hadde varmefaktoren blitt nærmes halvert, til ca. 3.5. En varmepumpe vil altså være bedre

[81] Wikipedia: Eksoterm reaksjon er en kjemisk reaksjon som «frigir» energi ved å omgjøre potensiell energi til kinetisk energi. Et eksempel er reaksjonen mellom oksygen og karbon når kull brenner. En eksoterm reaksjon vil vanligvis gå spontant når den først er i gang, men krever gjerne en viss mengde energi for å starte. Til forskjell fra det motsatte; en endoterm reaksjon, som skjer under opptak av varmeenergi, vil den eksoterme reaksjonen avgi varmeenergi og vi får en temperaturøkning. Entalpiendringen i en eksoterm reaksjon er alltid negativ.
[82] Ola Rise i telefonkontakt med Norske NVE v Kristine Fagerlund i mai 2012.
[83] Klimadokument Kulde, Klimatiltak med relasjon til kuldeanlegg og varmepumper. Oslo 2008
[84] Varmefaktor er et tall som beskriver hvor mye varme en varmepumpe gir i forhold til tilført elektrisk energi. Det vil si at med en varmefaktor på 6.8 vil man få ut 6.8 kWh varme ved å putte inn 1 kWh elektrisk energi. Eller om man vil, 5.8 kWh gratis energi for hver kWh man betaler for.

egnet for distribusjom med gulvvarme enn med små radiatoroverflater. Dagens varmepumper for bygningsoppvarming har en relativt moderat øvre grense for hvor høy temperatur varmen kan leveres ved, gjerne 55-75 ^{o}C avhengig av teknisk løsning og kjølemedium. Ved manglende samspill mellom vannbåren varme og varmepumpen, kan temperaturen tilbake til varmepumpen til tider være så høy at maksimalgrensen overskrides og varmepumpen må stoppe. Dette er en ikke uvanlig hendelse, som selvsagt fører til redusert energisparing. Miljømerking kan ikke ha kontroll med hvordan et distribusjonssystem er eller bygges. Men vi kan stille krav til god informasjon til installatør og kunde. Se kapittel 4.5 Informasjon / kundeopplysning.

Supplerende oppvarmingskilder

Ulike varmekilder har ulik effekt avhengig av årstid, og valg av varmekilde er også avhengig av en lang rekke eksterne faktorer. Dette er forsøkt oppsummer i følgende liste:

Vår, sommer og høst:

- Solfangere og solceller er mest effektive vår, sommer og høst. Sesongen varierer naturligvis med breddegrad, værforhold og eventuelle barrierer som skygger for sola.
- Luft til luft varmepumper er også mest effektive vår/sommer og høst. Her er det utetemperaturen som bestemmer.

Høst, vinter og vår:

- Ovner og kjeler basert på biobrensel
- Ovner og kjeler basert på fosil olje eller gass
- Fjernvarme eller nærvarme
- Gassdrevne varmepumper

Hele året;

- Varmegjenvinning fra varmt gråvann
- Vindmøller
- Panelovner, elkolber
- Væske/vann varmepumper.
- Avtrekksvarmepumper
- Systemer for forvarming av inntaksluften via bakken. (Kan også bidra med kjøling om sommeren)

Att komplettera berg- eller luft/vattenvärmepumpen med en solfångare kan vara fördelaktigt av följande skäl[85]:

- Solfångaren bidrar till uppvärmning av varmvatten för hushållsbruk och drar ner på värmepumpens elförbrukning.
- Värmepumpens prestanda förbättras så att den levererar mer värme och behöver mindra tillskottsenergi från elpatronen.
- Värmepumpnes drifttid m inskar, vilket innebära mindea slitage och ökad livslängd för kompressorn.
  I ett hus med direktverkande el kan en luft-luftvärmepump minska elanvändningen samtidigt som en solfångare kan avlasta elpatronen för produktion av tappvarmvatten.

[85] www.byggahus.se från 20 september 2010.

En avhandling från Lunds Tekniska Högskola[86] visar att solvärmen utnyttjas bäst i kombination med en bergvärmeanläggning. Då kan solfångarens överskottsvärme återladda borrhålet. Solvärmen bidrar till att höja värmepumpens årsvärmefaktor, men kan också förbättra värmeuttaget i underdimensionerade borrhål och minska eventuell påverkan från närliggande bergvärmebrunnar.

Systemer for forvarming av inntaksluften via bakken: Disse finnes komersielt tilgjengelige i to prinsipielt forskjellige versjoner. Den ene er å kjøre luften gjennom kanaler i bakkel og den andre er å kjøre en væskekrets med i bakken som varmeveksler med inntaksluften før ventilasjonsaggregatet. Begge systemer kan også bidra med kjøling om sommeren[87]. Energi utover vifte eller pumpeenergi er ved disse løsningene å betrakte som gratis energi. Men man skal her også huske på miljøkostnader med tanke på produksjon, transport også videre.

Nye teknikker forbedrer effektiviteten

Det er flere veier mot å bedre energieffektiviteten for et VP aggregat. For eksempel er godt elektronisk styringssystemet og variabel hastighetskontroll på kompressor, pumper og vifter viktige bidrag. Men det forskes også på andre tiltak:
KTH har skapat en energieffektiv ytbeläggning:
Ytbeläggningen finns ännu inte på marknaden. Det är alltså en porös beläggning av koppar, applicerad genom elektrodeposition. Den fungerar genom att minska bubbelbildningsmotståndet, dvs bubblor bildas på ett stort antal punkter på ytan även med små temperaturdifferenser[88]. Lite mer info finns på hemsidan www.microdeltatT.com

[86] Elisabeth Kjellsson, Forskningsingenjör, Byggnadsfysik, Lund Tekniska Högskola
[87] Final_report_market_systems_IEA_HPP_Annex32
[88] Ola Rise personlig kontakt med Björn Palm i KTH, 2011.09.27 + www.klimatsmart.se/?page=news&id=11458

Bilag 2 Vanlige begrepene for energieffektivitet og klimapåvirkning for varmepumper

Enhetsaggregat med två kanaler: (eng; double duct air conditioner)
En luftkonditioneringsapparat där intaget till kondensorn (eller evaporatorn) under kylning eller uppvärmning tas från utemiljön till enheten genom en kanal och släpps ut i utemiljön genom en annan kanal, och som i sin helhet är placerad inom det utrymme som ska konditioneras, nära en vägg[89].



Enhetsaggregat med en kanal: (eng; single duct air conditioner)
En luftkonditioneringsapparat där intaget till kondensorn (eller evaporatorn) under kylning eller uppvärmning tas från utrymmet som omger enheten, och släpps ut i miljön utanför detta utrymme[90].

Coefficient of Performance (COP)
Verkningsgrad för en värmepump mäts i värmefaktor, även kallad COP (Coefficient Of Performance): hur mycket värmeenergi som genereras per tillförd elenergi. Till exempel av 1 kWh el får man ut 4 kWh värmeenergi vid 0 °C ute og 35 °C inne, alltså får man en värmefaktor på 4 (COP 4)[91]. Man kan også si at ved en varmefaktor på COP = 4 er 75 % av energien vi får fornybar, men dette er også avhenig av hvordan tilført strøm er produsert.
Skjematisk fremstilt kan dette se slik ut:
Tilført elektrisitet ved 0 °C ute = 1,0 kW
Varme tilskudd til varme-element 35 °C = 4,0 kW
COP for produktet i eksemplet over er 4,0/1,0 = 4,0.
COP er relatert til levert varmeeffekt i et driftspunkt – momentanverdi (kW)

$$COP = \left(\frac{\dot{Q}_k}{W} \right)$$

Der:
Q_k = Avgitt varmeeffekt fra varmepumpen (kW)
W = Tilført el. effekt til kompressorer og evt. vifter/pumper (kW)
Elektrisitet for sirkulasjonspumper er ikke medregnet.

Det er standarden EN 14511 som beskriver hvilke temperaturer som skal brukes ved måling av de enkelte varmepumpe typene.

[89] Ecodesignforskriften 206/2012
[90] Ecodesignforskriften 206/2012
[91] sv.wikipedia.org/wiki/Värmepump

Varmepumpens COP avtar med økende temperaturløft. En relativt høy- og konstant temperatur på varmekilden gir høyt varme tilskudd til varme-element over året. Samtidig er rene overflater på varmeopptakssystemet (ute delen) og luft-innedel viktig. Det vil si at ved lave utetemperaturer og urene overflater på en luft til luft varmepumpe blir gevinsten svært liten. COP er en nyttig verdi, men gir ikke alene et godt nok bilde av energieffekten til en varmepumpe. Derfor benyttes ofte SCOP som også tar hensyn til ulike temperaturløft, slik realiteten vil være over et normalår.

SCOP og ETA eller η_s
Seasonal coefficient of performance (SCOP) vil si at man tester/beregner COP ved tre delbelastninger i tillegg til full effekt. I henhold til energimerkingsforskriften 626/2011 EF som trådte i kraft 26. juli 2011 skal SCOP oppgis på energimerket for alle tre klimasoner i Europa. For beregning/testing av SCOP benyttes prEN 14825 som er beskrevet under Standarder og testmetoder i bilag 3.

Seasonal space heating efficiency eller η_s
(Sesongmessige energieffektivitet for romoppvarming) (ETA eller η) oppnås gjennom (SCOP) ved å korrigere for primære energi faktor 2,5 for å konvertere til "ETA").

Seasonal space heating energy efficiency «Sesongmessige energieffektivitet for romoppvarming» η_s skal beregnes som «sesongmessige koeffisient for ytelse» SCOP dividert med conversion coefficient «konvertering koeffisienten» CC eller the seasonal primary energy ratio «sesongmessige primærenergi forhold» SPER, korrigert ved bidrag fra temperaturkontroll og strømforbruket til grunnvannspumpen (e) for veske til vann varmepumper for romvarming og veske til vann kombinasjons varmepumper,; Konvertering koeffisienten CC = 2,5[92]

Seasonal space heating energy efficiency = SCOP / 2,5

Forslag til energimerking og økodesignkrav i LOT 1 (Boilers and combi-boilers, gas-oil-electric)
Klimasoner, effekt (kW) og ETA er foreslått brukt som indikatorer for energieffektivitet i energimerking og økodesignkrav til henholdsvis;
varmepumper utenom lavtemperatur varmepumper (55 ^{0}C) og
lav temperatur varmepumper (35 ^{0}C)[93]. For utregning av SCOP fra Seasonal space heating energy efficiency se over.
Økodesignforskriften 206/2012 EF som trådte i kraft 6 mars 2012 stiller disse minimumskrav til energieffektivitet, SCOP.
Säsongsvärmefaktor (SCOP) (genomsnittlig uppvärmningssäsong)

Om köldmediets GWP > 150	3,40
Om köldmediets GWP < 150	3,06

"Rated heat output" (Prated), "standard rating conditions" og "reference design condition"

[92] http://www.eceee.org/Eco_design/products/boilers 30 Mar 2011 WD_Ecodesign .... ANNEX III Measurements and calculations - 4f Oversatt til Norsk)
[93] http://www.eceee.org/Eco_design/products/boilers 30 Mar 2011

Vurdert varmeavgivelse (Prated) betyr den erklærte varmeavgivelse fra en varmekilde ved romoppvarming og eventuelt ved oppvarming av tappevann under standard forhold, uttrykt i kW. "Standard rating conditions" finnes i vedlegg VII, i forslaget til energimerkingskrav som vises i tabell B4 under. For varmepumpe til romoppvarming og kombinasjons varmepumper vil standard forholdene for å etablere nominell varmeavgivelse bety referanse design vilkår (Reference design conditions) i henhold til vedlegg VII, i forslaget til energimerkingskrav som vist under[94].

Tabell B4: Standard rating conditions for heat pump space heaters and heat pump combination heaters

Heat source	**Outdoor heat exchanger**	**Indoor heat exchanger**			
	Inlet dry bulb (wet bulb) temperature	**Heat pump space heaters and heat pump combination heaters, except low temperature heat pumps**		**Low temperature heat pumps**	
		Inlet temperature	**Outlet temperature**	**Inlet temperature**	**Outlet temperature**
Outdoor air	**+ 7 °C (+ 6 °C)**	**+ 47 °C**	**+ 55 °C**	**+ 30 °C**	**+ 35 °C**
Exhaust air	**+ 20 °C (+ 12 °C)**				
	Inlet / outlet temperature				
Water	**+ 10 °C / + 7 °C**				
Brine	**0 °C/- 3 °C**				

Tabell B5: Vedlegg VII, tabell 11 i forslaget til energimerkingskrav under LOT 1

Climate condition	**Reference design temperature**	**Bivalent temperature**	**Operation limit temperature**
	Tdesignh	**T_{biv}**	**TOL**
Average	**- 10 (- 11) °C**	**maximum + 2 °C**	**maximum - 7 °C**
Colder	**- 22 (- 23) °C**	**maximum - 7 °C**	**maximum - 15 °C**
Warmer	**+ 2 (+ 1) °C**	**maximum + 7 °C**	**maximum + 2 °C**

Annual energy consumption
Årlig energiforbruk oppgitt i kWh/år eller GJ/år, under «colder, average and warmer» klimaforhold.

Seasonal Energy Efficiency Ratio (SEER) og (EER)
Et mål på effektivitet i kjølemodus som representerer forholdet mellom total kjølekapasitet til elektrisk energi. For hensikten med denne spesifikasjonen, vil EER beregnes for lukket sløyfe og åpen sløyfe systemer i samsvar med ISO 13256-1 eller 13256-2. EER beregnes i samsvar med standard AHRI 870. EER og SEER er ikke relevant siden den beskriver kjøling og ikke oppvarming.

[94] I arbetet att utveckla ”Criteria for Hydronic Central Heating Generators” LOT 1, http://www.eceee.org/Eco_design/products/boilers/

Årsmedelverkningsgrad/SPF_h (SPF = Seasonal Performance Factor)

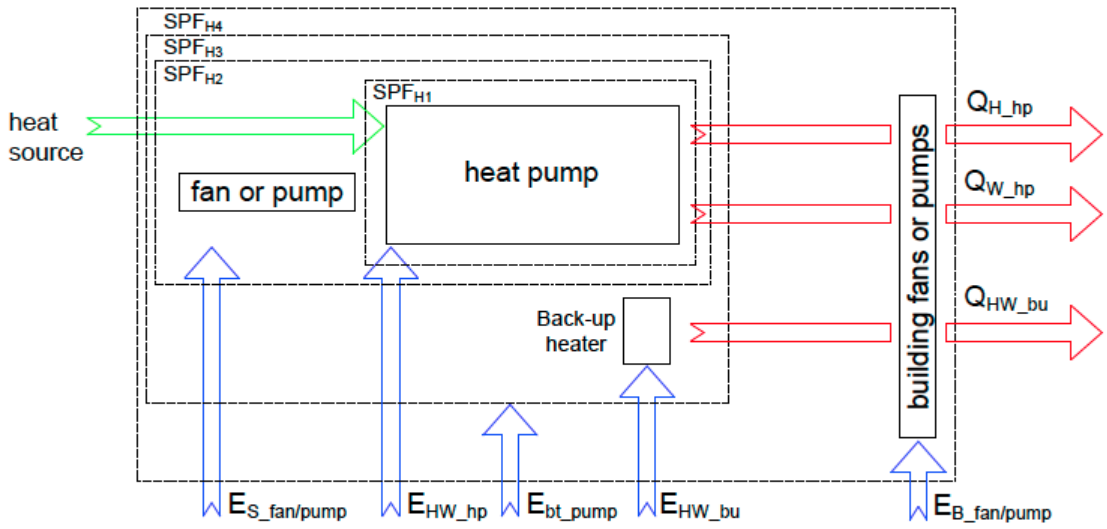
SPF_H eller SPF_C indikerer om vi snakker om varme eller kjøling (heating eller cooling). Vi vil heretter bare snakke om varme. COP ved flere ulike temperaturløft ligger til grund for SPF_h verdien. Årsmedelverkningsgraden beskriver hur effektivt uppvärmningssystemet arbetar i genomsnitt under ett år. För att ha maximal verkningsgrad skall ett uppvärmningssystem köras med den effekt som systemet är designat för. System är ofta designat för att ha en hög effektivitet då systemet används för fullt, medan verkningsgraden är lägre under sommaren vid låg belastning. Årsmedelverkningsgraden kan därför vara betydligt lägre än den COP som uppvärmningssystemets tillverkare anger. För att beskriva hur mycket värme som produceras i förhållande till hur mycket el som måste tillsättas för hela systemet under hela uppvärmningssäsongen använder man sig av en SPF_h-faktor (Seasonal Performance Factor, värmeanläggning)[95]. Sådan kan SPF_h benyttes:

Tabell B6:

Inköpt el kWh/år	SPF_h-faktor	VärmebehovkWh/år
3560	2,8	15008

Årsmedelverkningsgrad avser systemårsvärmefaktorn, den är teoretiskt beräknad och visar värmepumpens effektivitet över ett helt år. En värmepump med en årsvärmefaktor på 3,0 avger tre gånger mer värmeenergi än den el som tillförs luft-luftvärmepumpen. Husets planlösning och möbleringen har stor inverkan på hur den verkliga årsmedelverkningsgrad blir[96].

Systemgrenser for beregning av SPF_H.
Definisjonen av systemgrenser påvirker resultatene av SPF avhengig av virkningen av de ulike enhetene i systemet. Derfor skal SPF beregnes i henhold til ulike systemgrenser. Videre vil valg av systemgrensen har en stor innflytelse på ønsket måleutstyr. Figurene nedenfor viser ulike systemgrenser for oppvarmings modus.



Figur B5 beskriver energiflyt for beregning av SPF_H

[95] http://www.effektiv.org/miljobel/forklaring.asp
[96] energimyndigheten.se/sv/Hushall/Testerresultat/Testresultat/Luftluftvarmepumpar/

Systemgrensen til SPF_{H2} er den som benyttes i energimerkeordningene og vil være den mest nyttige også for miljømerking.

Primärenergifaktor (PEF)
Primärenergifaktor (PEF) ges av följande: COP × 0,40 (eller COP/2,5) i kriterier for EU ecolabel (2007/742/EF).

TEWI
For beregning av det totale bidrag til globalt oppvarming vil begrepet Total Equivalent Warming Impact kunne være brukt som grunnlag. I regnestykket inngår CO_2 ekvivalenter fra tilført energi. Kullkraftprodusert strøm vil for eksempel bidra mer enn gasskraftprodusert strøm. CO_2 ekvivalenter fra type kjølemedium inngår i form av den tilhørende GWP verdien. Mengden kjølemedium og lekkasjeprosent i året vil også inngå. Videre vil levetiden på produktet inngå i regnestykket. Dersom maskinen går under varierende driftsforhold vil også dette måtte beskrives[97]. Det er her lett å forstå at TEWI beregning for en serieprodusert varmepumpe i seg selv ville måtte foretas med mange sjablongmessige faktorer. Dette fører til at det beregnede tallet lett kan avvike sterkt fra faktiske målte tall. TEWI faktoren benyttes lite av bransjen selv og anvendes i hovedsak til forskning.

$$TEWI = GWP * (ER * n * m + \alpha V * m) + n * \beta * Q/SPF$$

Forklaring av forkortelsene:

GWP:	Global warming potential	[-]
ER:	Emission rate	[%/a]
n:	Life of a system	[a]
m:	Filling quality of refrigerant	[kg]
α_v:	Disposal loss	[%]
β:	Conversion factor	[kg CO_2/kWh]
Q_h:	Heat demand	[kWh/a]
SPF:	Seasonal performance factor	[-]

Årsmedeltemperatur / normalvärden
Ett normalvärde är ett jämförelsevärde eller referensvärde som dels används för att karakterisera en orts klimat, dels för att jämföra ett aktuellt värde med ett genomsnittsvärde beräknat från en lång följd av år.
Normalvärden brukar ges för bland annat temperatur

[97] Regneark til beregning af TEWI http://www.hfc-fri.dk/21596

Bilag 3 Standarder og testmetoder

Hvilke romoppvarmings og varmtvann (VV) system er det beste for min bolig?
Selv om dette spørsmålet synes fundamental, er det fortsatt ikke lett å besvare, siden standardiserte karakteristiske tall med hensyn til energiforbruket - eller standardiserte beregningsmetoder å utlede disse tallene - til sammenligning av varmesystemer fortsatt mangler, spesielt på internasjonal basis. På tross av dette finnes i det minste standarder som gir mulighet til å sammenligne produkter i samme kategori. Her beskrives kort de mest aktuelle standardene i denne sammenhengen:

ISO / IEC 17025:2005[98]
Generelle krav til kompetanse for laboratorier som foretar testing og kalibrering.

ISO / IEC 17025:2005 angir generelle krav til kompetanse for å utføre tester og / eller kalibreringer, herunder prøvetaking. Den dekker testing og kalibrering utført ved hjelp av standard metoder, ikke-standard metoder, og laboratorie-utviklede metoder.

ISO / IEC 17025:2005 gjelder for alle organisasjoner som utfører tester og / eller kalibreringer. Disse inkluderer for eksempel første-, andre-og tredje-parts laboratorier og laboratorier hvor testing og / eller kalibrering er del av inspeksjon og produktsertifisering.

ISO / IEC 17025:2005 gjelder for alle laboratorier uavhengig av antall personell eller omfanget av testing og / eller kalibrerings aktiviteter. Når et laboratorium ikke foretar en eller flere av aktivitetene som dekkes av ISO / IEC 17025:2005, som prøvetaking og utvikling av nye metoder, gjelder ikke kravene i disse klausulene.

ISO / IEC 17025:2005 skal brukes av laboratorier i å utvikle sine styringssystem for kvalitet, administrativ og teknisk drift. Laboratory kunder, regulerende myndigheter og tilsluttede akkrediteringsorganer kan også bruke den i å bekrefte eller anerkjenne kompetansen til laboratoriene. ISO / IEC 17025:2005 er ikke ment å bli brukt som grunnlag for sertifisering av laboratorier.

Samsvar med regelverket og sikkerhetskrav for driften av laboratoriene er ikke dekket av ISO / IEC 17025:2005.

Eksempler på europeiske akkrediterte test laboratorier (ISO/IEC 17025)[99]:

- Sveriges Tekniske Forskningsinstitut (Borås)
- Tyskland Institut für Luft und Kältetechnik (Dresden)
- Østerrike Arsenal Research (Wien)
- Sveits Wärmepumpen Testzentrum (Buchs)

98
webstore.ansi.org/RecordDetail.aspx?sku=ISO%2fIEC+17025%3a2005&source=google&adgroup=iso9&keyword=ISO%2FIEC%2017025&gclid=CP_imeufga0CFe8umAodOCaI1Q
99 test.novap.no/sites/default/files/Arsvarmefaktor.pdf

EN 14511

Denne standarden beskriver hvordan man finner COP for luftkonditioneringsaggregat, vätskekylare, luft/luftvärmepumpar, luft/vattenvärmepumpar och vätska/vattenvärmepumpar. Denne europæiske standard gælder ikke for varmepumper til varmt brugsvand, selv om visse definitioner kan anvendes til disse[100].
EN14511 beräknas vid temperaturerna 0 °C från marken och 45 °C ut till radiatorerna for vätska/vattenvärmepumpar[101].
En komplett provning enligt standard EN 14511 innebär att värmepumpens prestanda och funktion provas och att en granskning av värmepumpens tekniska data och skötsel och installationsanvisningar utförs. Prestandaprovningen utförs vid ett antal givna provpunkter enligt EN 14511-3[102].
Ett funktionstest innebär att ett antal olika moment provas enligt EN 14511-4:

- Värmepumpens arbetsområde. Värmepumpen startas upp vid högsta och lägsta möjliga angivna arbetstemperatur utan att hindras av säkerhetsfunktioner.
- Eventuell påfrysning inspekteras. Is får inte ackumuleras på förångaren, vatten eller is får inte blåsa ut i rummet.
- Avfrostningsfunktion kontrolleras
- För att kontrollera säkerhetsfunktioner hindras värmebärarflödet på både varma och kalla sidan under minst en timme för att sedan återställas. Värmepumpen ska vara kapabel att sättas igång efter ett sådant stopp utan skador.
- Ström avbrott.
- Värmepumpen ska kunna återgå i drift efter att strömavbrott utan skador.

Det bör observeras att tidigare användes standard EN 255 där värmepumpar testades vid temperaturer på 0 °C från marken och 35 °C ut till radiatorerna for vätska/vattenvärmepumpar. Då erhålls en högre värmefaktor vilket gör att tester enligt de olika standardena vanskliga att jämföra.

EN 14825

För provning med reducerad kapacitet eller dellastprovning vid värme- eller kyldrift används standard EN 14825. Denna standard gjelder for prøving og klassifisering ved dellastforhold og beräkningsmetoder för bestämning av ” seasonal energy efficiency” och “seasonal coefficient of performance”. Standarden anknyter till EN 14511 och gäller för samma typer av värmepumpar: luftkonditioneringsaggregat, vätskekylare, och värmepumpar med elektrisk drevne kompressorer for oppvarming og kjøling av rom[103]. Standarden kan benyttes for å beregne SCOP og Rated heat output som kreves i energimerkingsforskriften 626/2011 EF og økodesignforskriften 206/2012 EF. I standarden beskrives data for de tre klimasonene som benyttes I energimerkingsforskriften og økodesignforskriften. “European reference heating season under average climate conditions for heat pump space heaters and heat pump combination heaters”. I tillegg til “average climate conditions” som refererer til Strasbourg, er de to andre klimaforholdene “Warmer and Colder“ henholdsvis Athen- og Helsinki klima.
Test temperaturer:

[100] DS/EN 14511-4:2012
webshop.ds.dk/product/M241487/dsen-14511-42012.aspx
[101] sv.wikipedia.org/wiki/Värmepump
[102] www.sp.se/sv/index/services/heatpump/standards_methods_heatpumps/Sidor/default.aspx
[103] www.standard.no/no/Sok-og-kjop/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=532827

For beregning av SCOP I henhold til EN 14825, må varmepumpen testes ved en serie temperature som koresponderer med temperature I EN 14511. For eksempel vises i tabellen under testtemperaturer på kald side for en luft/luft varmepumpe og en luft/vann varmepumpe i de tre aktuelle klimasonene.

Tabell B7: Test temperatures for the outside part of air-to-water heat pumps[104].

Point	Average	Warmer	Colder
			-15/20 ˚C*
A	-7/20 ˚C		-7/20 ˚C
B	2/20 ˚C	2/20 ˚C	2/20 ˚C
C	7/20 ˚C	7/20 ˚C	7/20 ˚C
D	12/20 ˚C	12/20 ˚C	12/20 ˚C
Tbivalent	The temperature at which the heat pump exactly meets the heating demand*		
TOL	The heat pump's lower temperature limit***		

* The test point for -15 ˚C only has to be performed, if SCOP is calculated for climate zone Colder.
** Tbivalent is described in more detail in the next section. The manufacturer has to provide this value.
*** Temperature Operating Limit describes the lowest temperatures at which the heat pump can function.
Also to be provided by the manufacturer.

EN 378
Kuldeanlegg og varmepumper - Sikkerhets- og miljøkrav –
Del 1: Grunnleggende krav, definisjoner, klassifisering og vurderingskriterier
Del 2: Utforming, bygging, prøving, merking og dokumentasjon
Del 3: Oppstillingssted og personvern
Del 4: Drift, vedlikehold, reparasjon og gjenbruk[105]

EN 13313
Kjølesystemer og varmepumper - Kompetanse for personell

EN 15316-4-2
Varmesystemer i bygninger - Metode for beregning av systemets energikrav og systemvirkningsgrader - Del 4-2: Systemer for varmeproduksjon til oppvarming, varmepumpesystemer.

EN 15450
Varmesystemer i bygninger - Utforming av varmesystemer med varmepumpe

[104] Tabell 1 i "Calculation of SCOP for heat pumps according to EN 14825". Prepared for the Danish Energy Agency by Pia Rasmussen, Danish Technological Institute 31 December 2011
[105] www.standard.no/no/Sok-og-kjop/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=532827

Bilag 4 Ulike ordninger og parametere for energiberegning

Tabell B8: Tabell over hvordan enkelte ordningene forholder seg til ulike parametere for energiberegning.

	Gyldighet	**Coefficient of Performance (COP)**	**Seasonal coefficient of performance SCOP og seasonal space heating efficiency ETA eller η**	**Årsmedel-verkningsgrad/ seasonal performance factor, SPF (värme)**	**Seasonal Energy Efficiency Ratio (SEER) og Energy Efficiency Ratio (EER)**	**Total Equivalent Warming Impact (TEWI)**	**Åpent for system-løsninger**	**Klimasoner**
Kvalitetsmerket EHPA	Fra 01.01.2011	Ja ulike krav for ulike løsninger og avhenig av GWP <150<	Ikke undersøkt	Nei!	Nei!	Nei!	Nei!	Nei!
Energy Star i USA		Ja det må inngå i SPF	Nei!	Ja, uten at dette er undersøkt nærmere.	Ja, uten at dette er undersøkt nærmere.	Ikke undersøkt	Ikke undersøkt	Ikke undersøkt
EU blomst kriterier 2007/742/EF	Fra november 2007 til 31. mars 2013	Ja ulike krav for ulike løsninger	Nei, men det stilles krav til primärenergi-faktor PEF	Søker skal tilby egnet verktøy/dataprogr am som gir installatører mulighet for å beregne SPF	Tilby egnet verktøy/dataprogra m som gir installatører mulighet for å beregne SEER og PEF. Ulike EER krav for ulike løsninger.	Nei!	Nei!	Nei! Men søker skal tilby egnet verktøy/datapr ogram som gir installatører mulighet for å beregne SPF
EU blomst kriterier og GPP kriterier under revisjon (EU Ecolabel for hydroniccentral heating generators).	Forholder seg til LOT 1 og de nye kriteriene forventes klare sent i 2012.	Ikke undersøkt	Ja, min 90% ETA	Ikke undersøkt	Ikke undersøkt	Ja, max 180 g CO_2-equivalents per kWh of heating output	Ikke undersøkt	Ikke undersøkt
Den Blå Engel	Fra May 2008	Ja ulike krav for ulike løsninger	Nei!	Ja ulike krav for ulike løsninger og klimadata for byen Wurzburg skal benyttes for beregning.	Nei!	Ja ulike krav for ulike løsninger	Ikke undersøkt	Nei, klimadata for byen Wurzburg skal benyttes for beregning.

Forordningen EG: 626/2011 for energimärkning av luftkonditioneringsapparater og luft/luft varmepumper. Tidligere LOT 10	4 maj 2011 börjar gälla i januari 2013 kyl eller värmekapacitet på upp till 12 kW	Ja,definerer energimerke ved COP og skiller mellom enkelkanals- och dubbelkanals-apparater	Ja,definerer energimerke ved SCOP for oppvarming	Nei!	Ja,definerer energimerke ved SEER for kjøling. Ja,definerer energimerke ved EER og skiller mellom enkelkanals- och dubbelkanals-apparater	Nei!	Nei!	Ja 3 soner i Europa, der Finland, Norge og Sverige ligger i samme sone
LOT 1 (Boilers and combi-boilers, gas-oil-electric) Ikke ferdig pr februar 2012	Kjeler; herunder varmepumper for vannbåren varme og varmtvann fra 4 til 400 kW.	Ikke undersøkt	Foreslått brukt i energimerking og økodesign-kriterier.	Ikke undersøkt	Ikke undersøkt	Ikke undersøkt	Ikke undersøkt	Ja 3 soner i Europa, der Finland, Norge og Sverige ligger i samme sone
Lot 21: Central heating products using hot air to distribute heat (other than Combined heat and power (CHP)).	Forventes en ferdig rapport i april 2012	Ikke undersøkt	Ikke undersøkt	Ikke undersøkt	Ikke undersøkt	Ikke undersøkt	Ikke undersøkt	Ikke undersøkt
Svanens krav i versjon 2.2:	14 mars 2007 – 30 juni 2013	Ja, for å beregne SPF	Nei!	Ja!	Nei!	Nei!	Ja, men stiller ikke krav til system-virkningsgrad	Ja 3 soner i Norden