

# Effekt av el-sanerte rom i sykehus eller andre helseinstitusjoner: en systematisk oversikt og meta-analyse av provokasjonsstudier

Notat fra Kunnskapssenteret  
November 2012

<b>Tittel</b>	Effekt av el-sanerte rom i sykehus eller andre helseinstitusjoner: en systematisk oversikt og meta-analyse av provokasjonsstudier
<b>English title</b>	Effectiveness of electromagnetically shielded rooms in hospitals or health care institutions: a systematic review and meta-analysis of provocation studies
<b>Institusjon</b>	Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten
<b>Ansvarlig</b>	Magne Nylenna, direktør
<b>Forfattere</b>	Elvsaa, Ida-Kristin Ørjasæter, prosjektleder, Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten Smedslund, Geir, seniorforsker, Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten Fure, Brynjar, forskningsleder, Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten
<b>ISBN</b>	978-82-8121-486-6
<b>Notat</b>	2012
<b>Prosjektnummer</b>	680
<b>Publikasjonstype</b>	Hurtigoversikt
<b>Antall sider</b>	49 (73 inklusiv vedlegg)
<b>Oppdragsgiver</b>	Helse Midt-Norge RHF
<b>Nøkkelord</b>	El-sanerte pasientrom, elektromagnetisk hypersensitivitet, el-overfølsomhet, meta-analyse, provokasjonsstudier
<b>Sitering</b>	Elvsaa IK Ø, Smedslund G, Fure B. Effekt av el-sanerte rom i sykehus eller andre helseinstitusjoner: en systematisk oversikt og meta-analyse av provokasjonsstudier. Notat 2012. Oslo: Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten, 2012.

Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten fremskaffer og formidler kunnskap om effekt av metoder, virkemidler og tiltak og om kvalitet innen alle deler av helsetjenesten. Målet er å bidra til gode beslutninger slik at brukerne får best mulig helsetjenester.

Kunnskapssenteret er formelt et forvaltningsorgan under Helse-direktoratet, men har ingen myndighetsfunksjoner og kan ikke instrueres i faglige spørsmål.

Kunnskapssenteret vil takke Gunnhild Oftedal, Lillebeth Larun og Kari Ann Leiknes for å ha bidratt med sin kompetanse inn i dette prosjektet. Kunnskapssenteret tar det fulle ansvaret for synspunktene som er uttrykt i notatet.

Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten  
Oslo, november 2012

# Hovedfunn

El-overfølsomhet er en tilstand av subjektive helseplager som kan oppstå i nærheten av blant annet basestasjoner, mobiltelefoner og/eller dataskjermer. Kunnskapssenteret fikk i oppdrag å sammenfatte forskningsbasert kunnskap for å vurdere om el-sanerte rom i sykehus og andre helseinstitusjoner for pasienter med el-overfølsomhet har effekt. I el-sanerte rom er det gjort tiltak for å redusere de elektromagnetiske feltene i rommet. For å underbygge en eventuell nytte av el-sanerte rom, undersøkte vi også om el-overfølsomme kan skille mellom eksponering for elektromagnetiske felt og ingen elektromagnetiske felt i blindede test- situasjoner.

Resultat av våre søk og analyser:

- Vi fant ingen studier som undersøkte om el-sanerte rom i sykehus eller andre helseinstitusjoner har effekt for el-overfølsomme. Dette spørsmålet kan derfor ikke besvares.
- Personene med el-overfølsomhet klarte ikke å skille mellom svake elektromagnetiske felt og ingen elektromagnetisk felt, bedre enn forventet ved gjetning.
- Personene med el-overfølsomhet klarte ikke å skille mellom svake elektromagnetiske felt og ingen elektromagnetisk felt, oftere enn personer uten el-overfølsomhet.

I studiene har man bare sett på eksponering i inntil tre timer. Vi kan derfor ikke utelukke at man ved lengre tids eksponering kan få et annet resultat.

## Tittel:

Effekt av el-sanerte rom i sykehus eller andre helseinstitusjoner: en systematisk oversikt og meta-analyse av provokasjonsstudier

## Publikasjonstype:

### Hurtigoversikt

En hurtigoversikt er resultatet av å sammenfatte forskningsbasert kunnskap

## Svarer ikke på alt:

- Enkel intern kvalitetssjekk av prosjektplan og sluttprodukt
- Ingen anbefalinger

## Hvem står bak denne publikasjonen?

Kunnskapssenteret har gjennomført oppdraget etter forespørsel fra Helse Midt-Norge RHF

## Når ble litteratursøket utført?

Søk etter studier ble avsluttet i januar 2012.

---

# Sammendrag

---

## Bakgrunn

---

Kunnskapssenteret fikk i oppdrag fra Helse Midt-Norge RHF å oppsummere forskning om effekt av el-sanerte pasientrom i sykehus eller andre helseinstitusjoner for personer med el-overfølsomhet.

El-overfølsomhet brukes for å beskrive en tilstand av subjektive helseplager som kan oppstå i nærheten av svake elektromagnetiske felt fra blant annet mobiltelefoner, basestasjoner og/eller dataskjermer. Helseplagene inkluderer en rekke symptomer som ledd- og muskelsmerter, hodepine, øye-/synsplager, hudplager, søvnforstyrrelser, depresjon, konsentrasjonssvikt og dårlig hukommelse.

I el-sanerte rom er det gjort tiltak for å redusere de elektromagnetiske feltene i rommet.

I dette notatet har vi søkt etter forskning om effekt av el-sanerte pasientrom for el-overfølsomme pasienter, uavhengig av årsak til sykehusinnleggelse. For å underbygge en eventuell nytte av el-sanerte pasientrom, oppsummerte vi også forskning som har vurdert om el-overfølsomme kan skille mellom elektromagnetiske felt og ingen felt, sammenlignet med hva vi kan forvente ved gjetning, og resultater for personer uten el-overfølsomhet.

---

## Metode

---

Vi har utarbeidet en systematisk oversikt som beskrevet i Kunnskapssenterets metodehåndbok. Vi vurderte to problemstillinger, og inklusjonskriteriene var som følger:

1. Effekt av el-sanerte rom i sykehus og helseinstitusjoner for pasienter med el-overfølsomhet

**Studiedesign:** Randomiserte kontrollerte forsøk  
**Populasjon:** Voksne med el-overfølsomhet  
**Tiltak:** Skjerming fra elektromagnetiske felt (el-sanerte pasientrom)

**Sammenlikning:** Ingen skjerming fra elektromagnetiske felt (vanlige pasientrom)

**Utfall:** Subjektive helseplager relatert til el-overfølsomhet

**Språk:** Engelsk, skandinavisk

## 2. Differensiering mellom elektromagnetiske felt og ingen felt

**Studiedesign:** Randomiserte kontrollerte forsøk

**Populasjon:** Voksne med el-overfølsomhet

**Tiltak:** Eksponering for elektromagnetiske felt

**Sammenlikning:** Ingen eksponering (sham-felt)

**Utfall:** Differensiering mellom elektromagnetiske felt og ingen felt

**Språk:** Engelsk, skandinavisk

Vi fant innledningsvis én systematisk oversikt fra 2005 med oppdatering i 2010. Vi utførte et oppdatert søk etter primærlitteratur ved hjelp av søkestrategiene fra de systematiske oversiktene. Vi søkte i Ovid MEDLINE, EMBASE, PsycINFO og AMED, Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) og Ovid MEDLINE In-Process & Other Non-Indexed Citations. Søkene ble utført i mai/juni 2011 og oppdatert i januar 2012. I tillegg gikk vi gjennom relevante referanselister og nettsider.

To prosjektmedarbeidere vurderte, uavhengig av hverandre, studier for inklusjon, og de inkluderte studienes risiko for systematiske feil. Vi oppsummerte resultatene i tekst, tabeller og figurer.

---

## Resultat

---

Vi fant 21 publikasjoner (med til sammen 22 eksperimenter) som oppfylte inklusjonskriteriene våre, av i alt 762 potensielle publikasjoner.

Ingen av studiene svarte på problemstillingen om effekt av el-sanerte rom i sykehus eller helseinstitusjoner.

Vi inkluderte 21 publikasjoner, med 22 eksperimenter, som omhandlet eksponering for svake elektromagnetiske felt sammenlignet med ingen eksponering. Studiene hadde til sammen 1493 deltakere. På tvers av de inkluderte studiene var det lav risiko for systematiske feil. Vi utførte meta-analyser for differensiering mellom svake elektromagnetiske felt og ingen felt ved å registrere antall riktige og gale svar, og sammenlignet dette med hva som kan forventes ved gjetning. Meta-analysene inneholdt 16 eksperimenter med el-overfølsomme personer og 10 eksperimenter med ikke-overfølsomme kontrollpersoner.

Meta-analysen vår viste:

- at personene med el-overfølsomhet ikke klarte å skille mellom elektromagnetiske felt og ingen felt bedre enn forventet ved gjetning (Event rate transformed to be centered at zero: 0,02, 95 % KI -0,02 til 0,06)
- at personene med el-overfølsomhet ikke klarte å skille mellom svake elektromagnetiske felt og ingen felt oftere enn personer uten el-overfølsomhet (Chi squared=3,10, df=1, p=0,08)

---

## Diskusjon

---

Resultatene fra vår systematiske oversikt samsvarer med resultater fra andre systematiske oversikter når det gjelder differensiering mellom svake elektromagnetiske felt og ingen felt. I de inkluderte studiene har man bare sett på eksponering i inntil tre timer. Vi kan derfor ikke utelukke at man ved lengre tids eksponering kan få et annet resultat.

Noen personer med el-overfølsomhet beskriver at de kan registrere eksponering for elektromagnetiske felt umiddelbart, mens andre rapporterer at symptomer kan oppstå en stund etter eksponering. Å kunne registrere at man er eksponert for elektromagnetiske felt trenger ikke å bety at man får helseplager av eksponeringen. Derfor kan både objektive funn og selvrapporterte symptomer vektlegges ved en nyttevurdering av el-sanerte rom. Selv om objektive funn og selvrapporterte symptomer ikke er adressert i vår systematiske oversikt, har andre forskerteam undersøkt dette uten å finne sammenheng.

---

## Konklusjon

---

### **Effekt av el-sanerte rom i sykehus og andre helseinstitusjoner for pasienter med el-overfølsomhet, uavhengig av innleggelsesårsak:**

Vi fant ingen studier som så på effekt av el-sanerte rom i sykehus eller helseinstitusjoner. Vi har derfor ikke grunnlag for å konkludere om effekt av el-sanerte rom i sykehus eller helseinstitusjoner.

### **Kunnskapsgrunlaget for om el-overfølsomme kan skille mellom svake elektromagnetiske felt og ingen felt:**

Vi fant 22 eksperimenter som inkluderte 1493 deltakere med og uten el-overfølsomhet, som vurderte om forsøkspersonene kunne differensiere mellom svake elektromagnetiske felt og ingen felt, i dobbeltblindede testsituasjoner. Studiene viste at forsøkspersonene oppgav riktig eksponering i halvparten av testsituasjonene. Dette er det samme som vi kan forvente ved gjetning.

## Key messages (English)

Electromagnetic hypersensitivity refers to self-reported health problems triggered by exposure to electromagnetic fields such as base stations, mobile phones and/or visual display units. We wanted to assess effectiveness of electromagnetically shielded rooms in hospitals or other health care institutions, regardless of the cause for hospitalization. To support a possible benefit from such rooms, we also summarized research on electromagnetic hypersensitive persons' ability to distinguish between exposure to electromagnetic fields and sham exposure.

- We found no studies investigating effects of electromagnetically shielded rooms in hospitals or other health care institutions. Therefore, we have no evidence to conclude on effectiveness of electromagnetically shielded rooms.
- Our meta-analysis suggested that:
  - Sensitive persons' ability to distinguish between exposure to weak electromagnetic fields and sham in blinded tests is the same as can be expected by chance.
  - Sensitive persons' ability to distinguish between exposure to weak electromagnetic fields and sham is the same as non-sensitive controls.

In the studies where subjects were asked to distinguish between exposure to weak electromagnetic fields and sham, they only explored exposure up to three hours. Therefore, we cannot rule out the possibility that prolonged exposure can provide different results.

### Title:

Effectiveness of electromagnetically shielded rooms in hospitals or other health care institutions: a systematic review and meta-analysis of provocation studies

### Type of publication:

#### Rapid review

A rapid review is a review that makes use of simpler quality check of both project plan and final manuscript.

#### Doesn't answer everything:

- No recommendations

### Publisher:

Norwegian Knowledge Centre for the Health Services

### Updated:

Last search for studies: January, 2012.

---

# Executive summary (English)

---

## Background

---

The Central Norway Regional Health Authority asked the Norwegian Knowledge Centre for the Health Services to summarize the research on effectiveness of electromagnetically shielded rooms in hospitals or other health care institutions, regardless of cause for hospitalization.

Electromagnetic hypersensitivity (also called idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields IEI-EMF) refers to subjective health complaints that are perceived to be triggered by exposure to weak electromagnetic fields such as base stations, mobile phones and/or visual display units. Health problems include a variety of non-specific symptoms such as joint and muscle pain, headaches, vision problems, skin problems, sleep disturbances, depression, loss of concentration and poor memory.

We searched for studies on effectiveness of electromagnetically shielded patient rooms. To support a possible benefit of these rooms, we summarized research on whether sensitive persons can distinguish between exposure to electromagnetic fields and sham exposure, compared to what can be expected by chance and outcomes for people without electromagnetic hypersensitivity.

---

## Method

---

The search strategy was developed based on the population and the intervention we wanted to investigate. Inclusion criteria were:

1. Effectiveness of electromagnetically shielded rooms in hospital or other health care institutions for electromagnetically hypersensitive people, regardless of cause for hospitalization.

<b>Study design:</b>	Randomized controlled trials
<b>Population:</b>	Electromagnetically sensitive adults
<b>Intervention:</b>	Shielding from electromagnetic fields (shielded room)
<b>Comparison:</b>	No shielding from electromagnetic fields



**Outcome:** Subjective health symptoms  
**Language:** English, Scandinavian

2. Ability to distinguish between electromagnetic fields and sham exposure

**Study design:** Randomized controlled trials  
**Population:** Electromagnetically sensitive adults  
**Intervention:** Exposure to weak electromagnetic fields  
**Comparison:** Sham exposure or no exposure  
**Outcome:** Ability to distinguish between electromagnetic fields and sham exposure  
**Language:** English, Scandinavian

We initially found one systematic review from 2005 with an update from 2010. In an updated search up to 2012, we used the search strategies from the systematic reviews. We searched the Cochrane Library, Center for Reviews and Dissemination (CRD), Ovid MEDLINE, EMBASE, PsycINFO, AMED, Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) and Ovid MEDLINE In-Process & Other Non-Indexed Citations in May/June 2011 and in January 2012. We supplemented the systematic search with a check of relevant reference lists and websites.

Two reviewers independently assessed studies for inclusion and for trial quality following the Knowledge Centre's handbook. Where necessary, authors were contacted for additional information. We summarized the results in text, tables and figures.

---

## Results

---

We found 21 publications (with 22 experiments) that met our inclusion criteria, from 762 potentially relevant publications.

We found no studies that investigated the effect of electromagnetically shielded rooms in hospitals or health care institutions.

We included 21 publications, with 22 experiments, on exposure to weak electromagnetic fields compared to sham exposure. The studies included 1493 participants. We found a low risk of bias across the included studies. We performed meta-analyses of the ability to distinguish between weak electromagnetic fields and sham exposure in sensitive persons and non-sensitive control subjects, and compared this with what can be expected by chance. The meta-analysis included 16 experiments with electromagnetically hypersensitive persons and 10 experiments with non-sensitive control subjects.

Our meta-analysis suggested that:

- The ability of electromagnetically hypersensitive persons to distinguish between exposure to weak electromagnetic fields and sham exposure in blinded test situations as measured by event rate transformed to be centered at zero (0.02, 95 % CI -0.02 til 0.06) is the same as can be expected by chance
- Electromagnetically hypersensitive people cannot distinguish between exposure to weak electromagnetic fields and sham better than non-sensitive control subjects (Chi squared=3,10, df=1, p=0.08)

---

## Discussion

---

The results of our systematic review are consistent with results from other systematic reviews in terms of ability to distinguish between weak exposure to electromagnetic fields and sham exposure. Limitations of the included studies are that they only explored exposure up to three hours. Therefore, we cannot rule out the possibility that prolonged exposure can provide different results.

Some persons with electromagnetic hypersensitivity claim that they know when they are exposed to electromagnetic fields, while others report that symptoms can arise some time after exposure. The experience of exposure does not necessarily mean that one gets health problems after exposure. Hence, both objective findings and self-reported symptoms can be weighted as part of a utility assessment of electromagnetically shielded rooms. Although objective findings and self-reported symptoms are not addressed in our systematic review, other researchers have explored these problems without finding associations.

---

## Conclusion

---

### **Effectiveness of electromagnetically shielded rooms in hospital or health care institutions for electromagnetically hypersensitive people:**

We found no studies on the effect of electromagnetically shielded rooms in hospitals or other health care institutions. Therefore, we have no evidence to conclude on effectiveness of electromagnetically shielded rooms.

### **Ability to distinguish between electromagnetic fields and sham exposure:**

We found 22 experiments including 1493 participants with and without electromagnetic hypersensitivity that have assessed whether the subjects can differentiate between weak electromagnetic fields and sham in double-blind test situations. The experiments revealed that participants could state the presence of weak electromagnetic fields and sham in half of the test situations. This is the same as can be expected by chance.

---

# Innhold

<b>HOVEDFUNN</b>	<b>2</b>
<b>SAMMENDRAG</b>	<b>3</b>
Bakgrunn	3
Metode	3
Resultat	4
Diskusjon	5
Konklusjon	5
<b>KEY MESSAGES (ENGLISH)</b>	<b>6</b>
<b>EXECUTIVE SUMMARY (ENGLISH)</b>	<b>7</b>
Background	7
Method	7
Results	8
Discussion	9
Conclusion	9
<b>INNHold</b>	<b>10</b>
<b>FORORD</b>	<b>12</b>
<b>PROBLEMSTILLING</b>	<b>13</b>
<b>INNLEDNING</b>	<b>14</b>
Elektromagnetiske felt	14
El-overfølsomhet	15
El-sanerte rom	16
<b>METODE</b>	<b>17</b>
Inklusjonskriterier	17
Eksklusjonskriterier	17
Litteratursøking	18
Handsøk	18
Artikkelutvelging	18
Dataauthenting og -analyse	19
Kvalitet på dokumentasjonen	19
<b>RESULTAT</b>	<b>20</b>

Identifisering av litteratur	20
Inkluderte studier	20
Risiko for systematiske feil (bias) i inkluderte studier	21
Andre kilder til systematiske feil	22
Systematiske feil på tvers av inkluderte studier	22
Populasjonen	22
Effekt av el-sanerte rom	24
Differensiering mellom elektromagnetiske felt og ingen felt	25
Publikasjonsskjevhet	33
GRADE	33
<b>DISKUSJON</b>	<b>36</b>
Det vitenskapelige grunnlaget	36
Helseeffekter ved eksponering	37
Behandling av el-overfølsomhet	38
Pågående forskning	39
Styrker og svakheter	39
<b>KONKLUSJON</b>	<b>41</b>
<b>REFERANSER</b>	<b>42</b>
<b>VEDLEGG</b>	<b>50</b>
Vedlegg 1: Søkestrategi	50
Vedlegg 2: Ekskluderte primærstudier	55
Vedlegg 3: Risiko for systematiske feil (bias) i inkluderte primærstudier	57
Vedlegg 4: Oppdateringssøk i januar 2012	69
Vedlegg 5: Ordliste	71

---

# Forord

Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten fikk i oppdrag å oppsummere tilgjengelig forskning om effekt av el-sanerte rom i sykehus og andre helseinstitusjoner for personer med el-overfølsomhet. Oppdragsgiver var Helse Midt-Norge RHF ved Nils H. Eriksson, leder for det inter-regionale fagdirektørmøtet, og direktør for helsefag, forskning og utdanning i Helse Midt-Norge RHF.

Prosjektgruppen har bestått av:

- Prosjektkoordinator: Ida-Kristin Ørjasæter Elvsaas, Kunnskapssenteret
- Seniorforsker Geir Smedslund, Kunnskapssenteret
- Forsker/statistiker Jan Odgaard-Jensen, Kunnskapssenteret
- Forskningsbibliotekar Sari Ormstad, Kunnskapssenteret

Takk til Gunhild Oftedal, Høgskolen i Sør-Trøndelag/NTNU, som har vært ekstern fagfelle til dette notatet. Takk også til Lillebeth Larun og Kari Ann Leiknes, fagfeller fra Kunnskapssenteret.

Gro Jamtvedt  
*Avdelingsdirektør*

Brynjar Fure  
*Seksjonsleder*

Ida-Kristin Ø Elvsaas  
*Prosjektleder*

---

# Problemstilling

Vi undersøkte to problemstillinger:

1. Effekt av el-sanerte rom i sykehus og helseinstitusjoner for pasienter med el-overfølsomhet
2. Om personer med el-overfølsomhet kan skille mellom svake elektromagnetiske felt og ingen elektromagnetiske felt

For å besvare den første problemstillingen, søkte vi etter studier som undersøkte graden av subjektive helseplager hos personer med el-overfølsomhet i el-sanerte pasientrom sammenlignet med opphold i vanlige pasientrom.

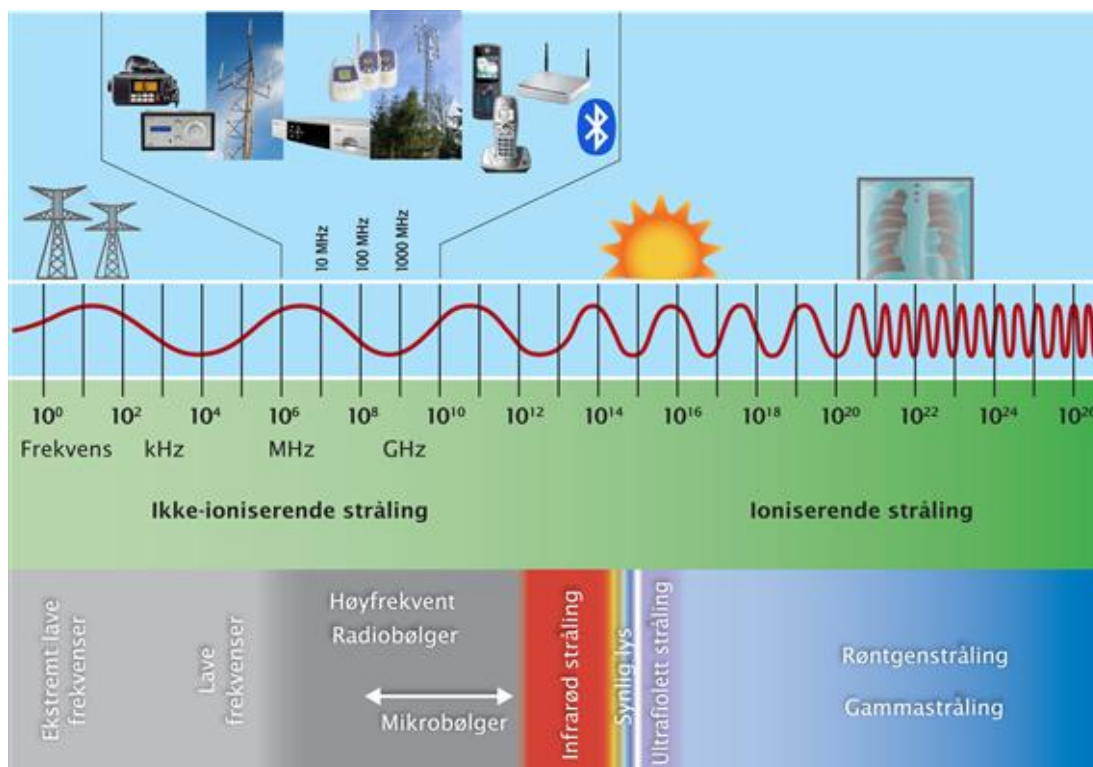
For å besvare vår andre problemstilling, lette vi etter studier som rapporterte blinde forsøk der personer med el-overfølsomhet ble bedt om å bedømme hvorvidt de ble eksponert for svake elektromagnetiske felt eller ikke. Evne til å gjenkjenne elektromagnetiske felt synes av mange å være en viktig komponent for subjektiv vurdering av overfølsomhet for elektromagnetiske felt (1).

Bakgrunnen for problemstillingene var at Helsedirektoratet, Statens strålevern og Foreningen for el-overfølsomme (FELO) har fremmet forslag til Helse- og omsorgsdepartementet om at det i hver helseregion skal være minst ett el-skjernet rom som personer med el-overfølsomhet kan ha som sengerom ved innleggelse i sykehus. De har også fremmet forslag om et elektromagnetisk skjernet rekonvalesenttilbud for personer med el-overfølsomhet i kriseliknende situasjoner.

# Innledning

## Elektromagnetiske felt

Det finnes elektriske og magnetiske felt rundt alt elektrisk utstyr og alle strømførende ledninger (2). Betegnelsen elektromagnetiske felt brukes ofte som en kortform for elektriske og magnetiske felt. Det skilles mellom ioniserende og ikke-ioniserende stråling (figur 1). Figuren viser i hvilke frekvensområder vi finner elektrisk utstyr som vi omgir oss med i dagliglivet. Det er utarbeidet internasjonalt anbefalte retningslinjer om eksponering for elektromagnetiske felt i det ikke-ioniserende området (3;4).



Figur 1. Lavfrekvente og høyfrekvente felt (Hentet fra <http://www.nrpa.no/elektromagnetiske-felt>)

Kilder til elektromagnetiske felt inkluderer blant annet høyspentledninger, radio-  
master, basestasjoner, automatiske bomstasjoner, TV- og dataskjermer, trådløse

nettverk, trådløse innbruddsalarmer, mikrobølgeovner, lysstoffrørslamper og mobiltelefoner.

---

## El-overfølsomhet

---

El-overfølsomhet, også kalt elektromagnetisk hypersensitivitet, brukes for å beskrive en tilstand av subjektive helseplager som oppstår i nærheten av svake elektromagnetiske felt (5). Helseplagene inkluderer en rekke symptomer som ledd- og muskelsmerter, hodepine, kvalme, svimmelhet, øye-/synsplager, hudplager, søvnforstyrrelser, depresjon, konsentrasjonssvikt og dårlig hukommelse (6). Ikke alle som mener at de reagerer på elektromagnetiske felt definerer seg som el-overfølsomme. I denne rapporten har vi imidlertid valgt å omtale alle med selvrapporterte symptomer som oppstår i nærheten av elektromagnetiske felt som el-overfølsomme. Mer informasjon om deltakerne i studiene finnes i tabell 1 (side 22).

Det finnes ingen medisinske tester som kan påvise el-overfølsomhet, og el-overfølsomhet er ikke definert som en medisinsk diagnose (7). Lidelsen faller under betegnelsen sammensatte og uklare lidelser.

Forekomsten av pasienter med el-overfølsomhet, symptomer og kilder som utløser symptomene varierer fra land til land (5). Det finnes ikke gode data på forekomsten av personer med el-overfølsomhet i Europa, men man har gjennom spørreundersøkelser beregnet at det finnes flest i Sverige og Tyskland. Deretter følger de andre nordiske landene, Irland og Frankrike. Forekomsten er sannsynligvis lav på Færøyene og Island, og i Belgia, Hellas, Luxemburg, Portugal og Spania.

I 2007 rapporterte 3,2 % av den svenske befolkningen at de var overfølsomme mot elektromagnetiske felt, mens 0,4 % av befolkningen hadde store plager. Flere kvinner (3,8 %) enn menn (2,6 %) hadde symptomer (8). Forekomsten i Norge er ikke kjent, men foreningen for el-overfølsomme, FELO, har 650 medlemmer (9).

Det finnes flere rapporter om helseeffekter ved eksponering for elektromagnetiske felt. En del (10-13) konkluderer med at det ikke finnes konsistent og overbevisende kunnskap om en sammenheng mellom selvrapporterte helseplager og eksponering for svake elektromagnetiske felt under nivået i eksisterende retningslinjer. I andre publikasjoner (14)<sup>1</sup>; (16) har man funnet negative selvrapporterte helseeffekter ved eksponering for elektromagnetiske felt.

---

<sup>1</sup> Rapporten ble gjennomgått av Health Council of the Netherlands (15). På grunn av svakheter i de statistiske metodene i denne rapporten, ble det gjort nye analyser. Konklusjonen var: "The Committee takes the view that it is not possible, on the basis of the results of the TNO study, to determine the existence of a causal relationship between exposure to electromagnetic fields and decreased well-being or adverse health effects."



---

## El-sanerte rom

---

Som innledningsvis beskrevet har Helsedirektoratet, Statens strålevern og Foreningen for el-overfølsomme (FELO) fremmet forslag til Helse- og omsorgsdepartementet om at det i hver helseregion skal være minst ett el-sanert rom som personer med el-overfølsomhet kan ha som sengerom ved innleggelse i sykehus. De har også fremmet forslag om et elektromagnetisk skjermet rekonvalesenttilbud for personer med el-overfølsomhet i kriseliknende situasjoner.

I el-sanerte rom gjøres det tiltak for å redusere de elektriske og magnetiske feltene i rommet. Firmaet Syntax AS har i oppdrag fra tidligere Sosial- og helsedirektoratet (nå Helsedirektoratet) utarbeidet et notat der det er beskrevet anbefaling for grenseverdier, målemetoder og råd for el-sanerte pasientrom i sykehus (17). I følge notatet er kunnskapen begrenset om hva som er trygge grenseverdier for personer med el-overfølsomhet. Tiltak som blir foreslått for å redusere lavfrekvente magnetiske felt er å plassere elektrisk utstyr et par meter fra sykesengen, eller å skjerme elektrisk utstyr med spesielle metallegeringer. Sykehusets lokalisering kan ha betydning for feltnivåene, da det i bymiljøer ofte vil være høyere feltnivåer. Tiltak for å redusere lavfrekvente elektriske felt inkluderer å unngå ujordede lamper og ledninger, eller å plassere slike minst én meter fra sykesengen. Tiltak for å redusere radiofrekvente felt og mikrobølger er blant annet å velge egnede rom, det vil si at sengen plasseres borte fra vindu og uten direkte utsyn til radiosendere eller radarer. Eventuelt kan det være aktuelt med metallgitter foran vinduene. For spesielt følsomme kan rom med murvegger uten vindu i kjellere være et alternativ. Videre bør det ikke brukes lysstoffrør i pasientrom.

Kostnadene ved å tilpasse el-sanerte rom vil sannsynligvis variere fra sykehus til sykehus avhengig av lokalisering, og hvor mye elektrisk utstyr som finnes i og omkring pasientrommet. På sykehuset i Falköping i Sverige har man el-sanert et mottakelsessrom til bruk for pasienter med el-overfølsomhet. Kostnadene for el-saneringen har vært på ca 1 million svenske kroner, og åtte måneder etter saneringen har det vært benyttet av én pasient (18). Kostnader knyttet til etablering av el-sanerte pasientrom er ikke noe vi vil komme nærmere inn på i denne rapporten.

I den foreliggende rapporten oppsummerer vi forskning om effekt av el-sanerte pasientrom. For å underbygge en eventuell nytte av el-sanerte pasientrom, oppsummerer vi også forskning som har vurdert om el-overfølsomme kan differensiere mellom elektromagnetiske felt og ingen elektromagnetiske felt, sammenlignet med hva vi kan forvente ved gjetning, og resultater for personer uten el-overfølsomhet.

---

# Metode

Vi utarbeidet en systematisk oversikt i følge Kunnskapssenterets metodehåndbok ”Slik oppsummerer vi forskning” (19). Metodeboken finnes på våre nettsider: <http://www.kunnskapssenteret.no>.

---

## Inklusjonskriterier

---

Vi vurderte to problemstillinger, og inklusjonskriteriene var som følger:

1. Effekt av el-sanerte rom i sykehus og helseinstitusjoner for pasienter med el-overfølsomhet

**Studiedesign:** Randomiserte kontrollerte forsøk  
**Populasjon:** Voksne med el-overfølsomhet  
**Tiltak:** Skjerming fra elektromagnetiske felt (el-sanerte rom)  
**Sammenlikning:** Ingen skjerming fra elektromagnetiske felt (vanlige pasientrom)  
**Utfall:** Subjektive helseplager knyttet til el-overfølsomhet  
**Språk:** Engelsk, skandinavisk

2. Differensiering mellom elektromagnetiske felt og ingen felt

**Studiedesign:** Randomiserte kontrollerte forsøk  
**Populasjon:** Voksne med el-overfølsomhet  
**Tiltak:** Eksponering for elektromagnetiske felt  
**Sammenlikning:** Ingen eksponering (sham felt)  
**Utfall:** Differensiering mellom elektromagnetiske felt og ingen felt  
**Språk:** Engelsk, skandinavisk

---

## Eksklusjonskriterier

---

Vi ekskluderte studier som bare testet personer som ikke var el-overfølsomme. Konferansesammendrag og doktorgradsavhandlinger ble også ekskludert.

---

## Litteratursøking

---

Vi fant innledningsvis én systematisk oversikt<sup>2</sup> som svarte på vår andre problemstilling. Oversikten var fra 2005 (20) med oppdatering i 2010 (21). Oversiktene hadde middels metodisk kvalitet vurdert ved hjelp av Kunnskapssenterets sjekklister for systematiske oversikter (19). Søket hos Rubin og medarbeidere (20;21) ble avsluttet i 2008, og oversiktene ble derfor brukt for å identifisere litteratur frem til 2008.

Litteratursøket vårt ble utført av forskningsbibliotekar Sari Ormstad. Vi brukte søkestrategiene<sup>3</sup> fra den oppdaterte systematiske oversikten. Søkestrategiene inkluderte søketermer for el-overfølsomhet, stimulus og symptomer. Disse strategiene ble brukt i søkene uten revidering. Vi søkte i Ovid MEDLINE, EMBASE, PsycINFO og AMED, Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) og Ovid MEDLINE In-Process & Other Non-Indexed Citations. Det var ingen språkbegrensning i søkene.

Søkene ble utført i 18. mai og 6. juni 2011, og oppdatert den 16. januar 2012. De fullstendige søkestrategiene finnes i vedlegg 1.

---

## Håndsök

---

Vi supplerte det systematiske søket ved at prosjektleder gikk gjennom referanselister til de inkluderte studiene, og nettsiden EMF-portal (<http://www.emf-portal.de/index.php?l=e>).

---

## Artikkelutvelging

---

Prosessen med å velge ut studier foregikk trinnvis. To personer vurderte hver for seg tittel og/eller sammendrag. Hvis minst én av prosjektmedarbeiderne vurderte en tittel eller et sammendrag som relevant eller mulig relevant i forhold til inklusjonskriteriene, ble publikasjonen bestilt i fulltekst for videre vurdering.

To personer vurderte uavhengig av hverandre om fulltekstpublikasjonene møtte inklusjonskriteriene. Vurderingene ble så sammenholdt. De publikasjonene som det var enighet om at møtte alle inklusjonskriteriene, ble inkludert. I de tilfellene det var uenigheter i vurderingene, ble disse løst ved diskusjon og ny gjennomlesning av fulltekstpublikasjonene.

---

<sup>2</sup> Søkestrategi, identifisering av litteratur og årsaker til eksklusjon kan fås ved henvendelse til Kunnskapssenteret.

<sup>3</sup> Vi fikk søkestrategi tilsendt fra forfatterne

---

## Dataauthenting og -analyse

---

Studienees førsteforfatter, publikasjonsår, antall deltakere, eksponering og resultat ble systematisert i tabellform. De endelige tabellene ble gjennomgått i fellesskap og uenighet ble løst ved å konsultere fulltekstpublikasjonen. I de tilfellene der informasjon om utfallsmålet manglet, hentet vi data fra Rubin og medarbeideres systematiske oversikter (20;21) eller vi kontaktet forfatterne av primærstudiene via e-post i et forsøk på å innhente dataene.

Prosjektmedarbeiderne vurderte hver for seg risiko for systematiske feil (bias) i de inkluderte studiene ved hjelp av skjemaet Risk of Bias (19). Vurderingene ble deretter sammenlignet. Utfallsmålet fikk vurderingen ”+” hvis det var lav risiko for systematisk feil, ”-” hvis det var høy risiko for systematisk feil og ”?” hvis det var uklart eller ukjent risiko for systematisk feil.

Data ble sammenstilt i tekst og tabeller. Effektdataene ble oppsummert som beskrevet i Kunnskapssenterets metodehåndbok (19). Effektestimatene ble presentert som absolutte verdier (antall riktige svar/totalt antall eksponeringer). Der det var mulig utførte vi meta-analyser med programvaren Review Manager 5.1 (versjon 6) som presenterer resultatene i forest-plot (en grafisk presentasjon av individuelle resultater fra hver studie som er inkludert). Vi brukte en ”random effects”-modell der man åpner for at det kan være systematiske forskjeller mellom enkeltstudiene. Heterogenitet (ulikhet) mellom studiene ble testet med Chi-square ( $\text{Chi}^2$ ) hvor en p-verdi  $\leq 0,1$  angir tilstedeværelse av heterogenitet. Graden av heterogenitet ble målt med I-Square ( $I^2$ ), der en høy verdi ( $I^2 > 50\text{-}60\%$ ) angir stor heterogenitet mellom studiene.

---

## Kvalitet på dokumentasjonen

---

Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) ble brukt for å gradere kvaliteten på dokumentasjonen (22). Metoden går ut på å vurdere hvilken grad av tillit vi har til resultatene fra den tilgjengelige dokumentasjonen. Dette gir en indikasjon på om vi kan forvente at nye studier vil kunne endre resultatene. For hvert utfall vurderes kriteriene studiekvalitet, konsistens, presisjon, direkthet, rapporteringsskjevheter, sterke sammenhenger, dose-respons effekter og forvekslingsfaktorer.

---

# Resultat

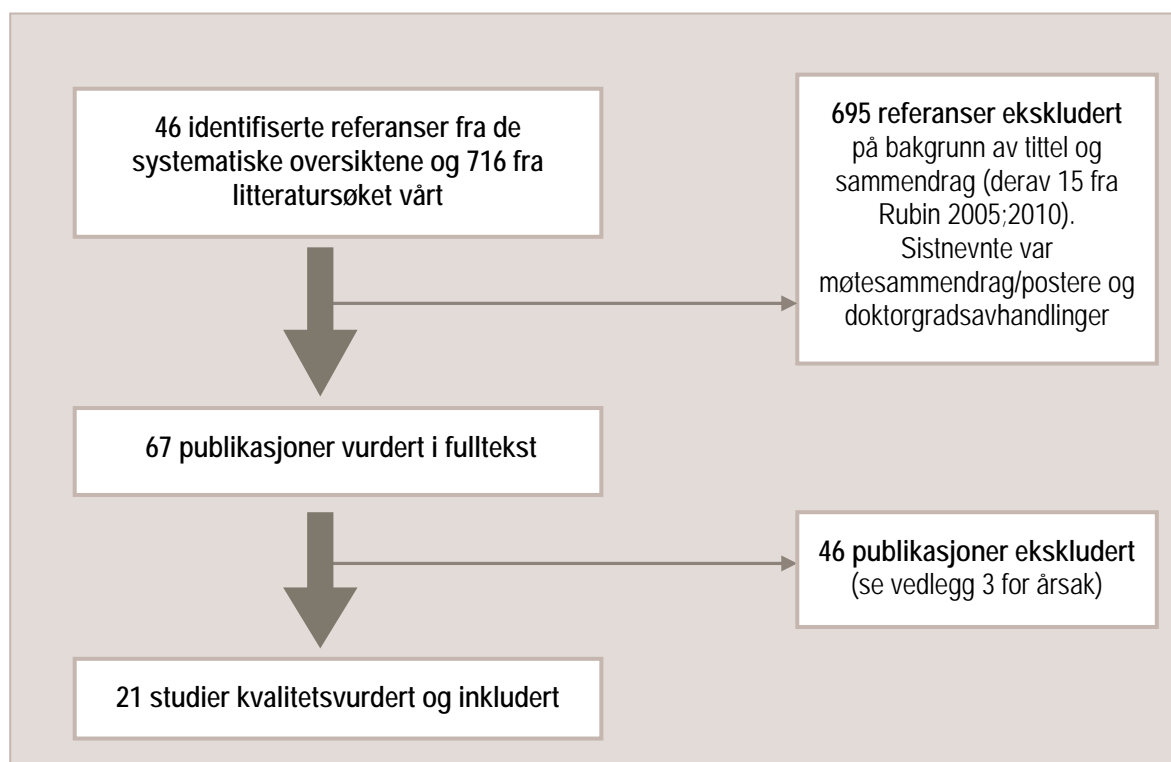
---

---

## Identifisering av litteratur

---

Vi fant 21 publikasjoner (med til sammen 22 eksperimenter) som oppfylte inklusjonskriteriene våre (figur 3), av i alt 762 potensielle publikasjoner. 18 publikasjoner kom fra Rubin og medarbeideres systematiske oversikter (20;21) og tre fra vår egen søking etter litteratur. Liste over publikasjoner som ble ekskludert etter vurdering i fulltekst finnes i vedlegg 3.



Figur 3. Identifisering av primærlitteratur

---

## Inkluderte studier

---

Vi inkluderte 21 studier som til sammen rapporterte 22 eksperimenter. De inkluderte studiene var publisert mellom 1993 og 2011. Åtte studier omhandlet eksponering

for elektromagnetiske felt fra mobiltelefoner (23-30), to studier omhandlet eksponering for elektromagnetiske felt fra digitalt nødnett (TETRA) (31;32), tre studier omhandlet eksponering for elektromagnetiske felt fra basestasjoner (33-35), fire studier med fem eksperimenter omhandlet eksponering for elektromagnetiske felt fra data-skjermer (36-39), to studier omhandlet eksponering for magnetfelt (40;41) og to studier omhandlet eksponering for ekstremt lavfrekvente felt (42;43).

## Risiko for systematiske feil (bias) i inkluderte studier

Vi vurderte risiko for systematiske feil (bias) i de 21 inkluderte studiene (med 22 eksperimenter). En grafisk oppsummering av risiko for systematiske feil er vist i figur 4. Detaljert vurdering av hver studie finnes i vedlegg 3.

Sju studier ble vurdert til å ha lav risiko for systematiske feil på alle områder. Elleve studier ga utilstrekkelig beskrivelse av hvordan randomiseringssekvensen ble generert, mens det i ti studier var mangelfull beskrivelse av hva som ble gjort for å skjule allokering til gruppene. De fleste studiene (n=18) rapporterte tilstrekkelig blinding av deltakere og personell, og hadde lav risiko for systematiske feil når det gjaldt ufullstendig datarapportering fra utfallsmålene (n=18), selektiv rapportering (n=18) og andre kilder til systematiske feil (n=17).

Figur 4. Risiko for systematiske feil i inkluderte studier:

+ = lav risiko for bias,  
 - = høy risiko for bias,  
 ? = uklar risiko for bias

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Andersson 1996	?	?	+	+	+	+
Bamiou 2008	+	+	+	+	+	+
Eltiti 2007	+	+	+	+	+	?
Flodin 2000	?	+	+	+	+	+
Frick 2005	?	?	+	+	+	?
Furubayashi 2009	?	?	+	+	+	?
Hamnerius 1993	+	+	+	?	+	+
Hietanen 2002	?	?	?	?	+	+
Hillert 2008	+	+	+	+	+	+
Johansson 1995	?	?	+	-	+	?
Kwon 2008	+	+	+	+	+	+
Landgrebe 2008	?	?	+	+	-	+
Lonne-Rahm 2000a	?	?	+	+	+	+
Lonne-Rahm 2000b	?	?	+	+	+	+
Lyskov 2001	?	?	?	+	+	+
Mueller 2002	+	+	+	+	+	+
Nam 2009	?	?	?	+	?	+
Nieto-Hernandez 2011	+	+	+	+	?	+
Oftedal 2007	?	?	+	+	+	+
Regel 2006	+	+	+	+	+	+
Rubin 2006	+	+	+	+	+	+
Wallace 2010	+	+	+	+	+	+

---

## Andre kilder til systematiske feil

---

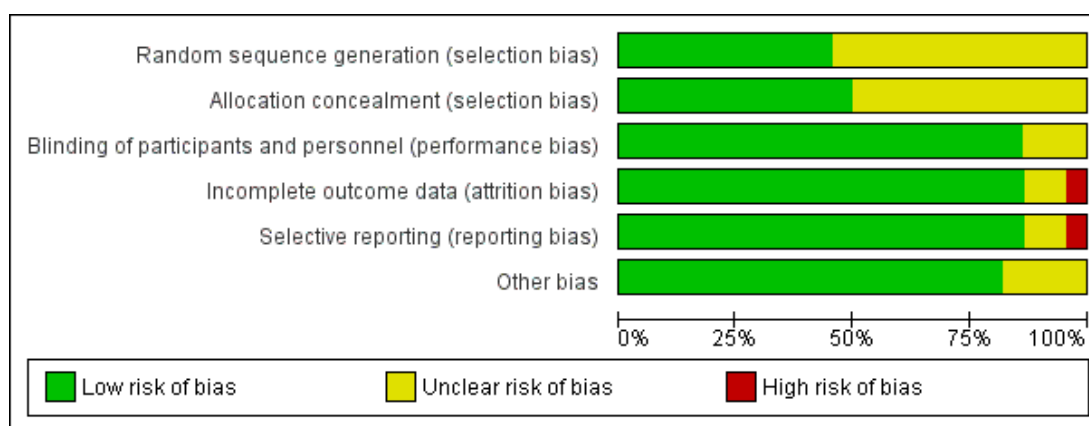
I mange av studiene ble forsøkene utført i rom som var skjermet fra elektromagnetiske felt. Der det er gitt detaljer om stedene studiene ble utført, finnes disse i vedlegg 2 under punktet om andre kilder til systematiske feil.

---

## Systematiske feil på tvers av inkluderte studier

---

En oppsummering på tvers av studiene viser at det generelt er lav risiko for systematiske feil i de inkluderte studiene (figur 5).



Figur 5. Risiko for systematiske feil på tvers av inkluderte studier

---

## Populasjonen

---

Vi inkluderte 21 publikasjoner (22 eksperimenter) med 1493 deltakere (som gjennomførte alle testene). Av disse var det 640 personer med el-overfølsomhet og 853 ikke-sensitive kontrollpersoner. I tabell 1 er det gitt detaljer om personene som deltok i studiene.

Tabell 1. Beskrivelse av populasjonen i inkluderte studier

Forfatter, år	Populasjon (antall, kjønn, alder, land)	Overfølsomhetsreaksjoner
Andersson 1996 (36)	17 personer med el-overfølsomhet. 12 kvinner, gj.sn. 41,7 år, variasjonsbredde 26-53, Sverige.	Alle hadde subjektive reaksjoner i ansiktshuden ved eksponering for elektrisitet fra dataskjermer, noen også fra TV-skjermer og fluoriserende lys.
Bamiou 2008 (23)	9 personer med el-overfølsomhet / 21 kontrollpersoner. 3 / 9 kvinner, gj.sn. 36,7 år (el-overf.) og 34,7 år (kontr.), fra Storbritannia.	Overfølsomme personer fikk symptomer ved bruk av mobiltelefoner, økte symptomer med økende bruk.
Eltiti 2007 (33)	44 personer med el-overfølsomhet / 115 kontrollpersoner. Andel kvinner: 42,9% / 42,5%, gj.sn 46,1 år, SD 13,5 (el-overf.)	Før testing fullførte alle spørreskjemaet "the Electromagnetic Hypersensitivity Questionnaire". Sensitive personer

Forfatter, år	Populasjon (antall, kjønn, alder, land)	Overfølsomhetsreaksjoner
	/ 54,5 år, SD 15,23 (kontr.), fra Storbritannia.	reagerte på mob.tlf og/eller basestasjoner.
Flodin 2000 (37)	15 personer med el-overfølsomhet. 11 kvinner, gj.sn. 48,3 år, variasjonsbredde 34-59, Sverige.	Deltakerne hadde hatt symptomer i gjennomsnitt 6,6 år (variasjonsbredde 2-20 år). Symptomene hadde oppstått etter gjennomsnittlig 6,6 år (variasjonsbredde 2 mnd-14 år), hovedsakelig fra dataskjermer/TV-skjermer.
Frick 2005 (40)	30 personer med el-overfølsomhet / 55 kontrollpersoner, derav 27 personer med mange, og 28 personer med få uspesifikke helseproblemer. Andel kvinner: 77 / 74 /21 %, gj.sn 44,8 år, SD 13,2., fra Tyskland.	Symptomgruppen besto av selverklærte el-overfølsomme. Kontrollgruppen ble rekruttert på bakgrunn av nivået av uspesifikke helseproblemer som var kartlagt i en tidligere undersøkelse.
Furubayashi 2008 (34)	11 personer med el-overfølsomhet / 43 kontrollpersoner. Kun kvinner, gj.sn 37,27 år, variasjonsbredde 27-57 (el.overf.) / 37.98 år, variasjonsbredde 21-51 (kontr.), fra Japan.	Symptomgruppen hadde mobiltelefonrelaterte symptomer.
Hamnerius 1993 (38)	30 personer med el-overfølsomhet (ingen informasjon om kjønnsfordeling og alder) fra Sverige.	Flesteparten av deltakerne var dataoperatører som opplevde hudreaksjoner i forbindelse med skjermarbeid.
Hietanen 2002 (24)	20 personer med el-overfølsomhet. 13 kvinner, gj.sn. 50,6 år, variasjonsbredde 37-67 (kv.), gj.sn 47,1 år, variasjonsbredde 42-53 (m) fra Finland.	Alle beskrev seg selv som sensitive for mobiltelefonbruk, noen også til andre elektromagnetiske kilder.
Hillert 2008 (25)	38 personer med el-overfølsomhet / 33 kontrollpersoner. 24 / 14 kvinner, gj.sn. 28±7 / 30±7 år, fra Sverige.	Symptomgruppen opplevde plager som hodepine eller svimmelhet relatert til bruk av mobiltelefon.
Johansson 1995 (30)	7 personer med el-overfølsomhet. 6 kvinner, gj.sn 48,9 år, variasjonsbredde 34-60, fra Sverige. <i>Kun 3 personer deltok i alle forsøkene.</i>	Ingen beskrivelse av overfølsomhetsreaksjoner hos forsøkspersonene.
Kwon 2008 (26)	6 personer med el-overfølsomhet / 78 kontrollpersoner. 57 kvinner totalt (ikke informasjon om hvor mange kvinner i hver gruppe), gj.sn alle: 24,4±5,7 år, fra Finland.	Deltakerne ble vurdert som personer med el-overfølsomhet hvis de opplevde plager relatert til bruk av mobiltelefon på 4-5 på en skala fra 1-5 (der 1=ingen og 5=veldig mye).
Landgrebe 2008 (41)	88 personer med el-overfølsomhet / 107 kontrollpersoner. 58,4% / 62,6% kvinner, gj.sn 50,5 (el-overf) / 49,0 (kontr.) år, fra Tyskland.	El-overfølsomhetsspesifikke helseproblem-score (på "Regensburger EMF-complaint list") var tre ganger så høy i symptomgruppen som i kontrollgruppen.
Lonne-Rahm 2000 (39)	12 + 12 personer med el-overfølsomhet / 12 kontrollpersoner (ingen info om kjønnsfordeling og alder) fra Sverige.	Alle i symptomgruppen var selvrapporterte el-overfølsomme. Studien omtaler 2 provokasjoner; i første provokasjon testes 12 personer med el-overfølsomhet, i andre provokasjon testes 12 nye personer



Forfatter, år	Populasjon (antall, kjønn, alder, land)	Overfølsomhetsreaksjoner
		med el-overfølsomhet.
Lyskov 2001 (42)	20 personer med el-overfølsomhet / 20 kontrollpersoner. 15 kvinner i hver gruppe, gj.sn 45,8±0,7 år, variasjonsbredde 31-60 år (el-overf.) / 45,0±0,7 år, variasjonsbredde 31-59 år (kontr.), fra Sverige.	Tiltaksgruppen besto av personer med el-overfølsomhet som hadde blitt henvist til dermatologisk eller yrkesmedisinsk avdeling ved Norrlands universitetssykehus i Umeå.
Mueller 2002 (43)	49 personer med el-overfølsomhet / 14 kontrollpersoner. 30 / 2 kvinner, gj.sn alle: 49,5 år, variasjonsbredde 15-76 år, fra Sveits.	Symptomgruppen besto av personer som selv vurderte at de led av el-overfølsomhet.
Nam 2009 (27)	18 personer med el-overfølsomhet / 19 kontrollpersoner. 10 / 9 kvinner, gj.sn 26,1±3,4 år (el-overf.) / 25,0±2,3 år (kontr.), i Sør-Korea.	Alle i symptomgruppen beskrev selv kun å være sensitive til mobiltelefonbruk (CDMA / 3G), ikke til andre elektromagnetiske felt.
Nieto-Hernandez 2011 (31)	60 personer med el-overfølsomhet / 60 kontrollpersoner. 7 / 10 kvinner, gj.sn. 35,6 år, SD 7,4 (el-overf.) / 38,2 år, SD 8,0 (kontr.), i Storbritannia.	Alle deltakerne benyttet digitalt nødnett (TETRA), men deltakerne i symptomgruppen opplevde symptomer som hodepine, konsentrasjonsproblemer og irritabilitet ved bruk av nødnettet, deltakerne i kontrollgruppen opplevde ikke symptomer.
Oftedal 2007 (28)	17 personer med el-overfølsomhet. 5 kvinner, gj.sn 39 år, variasjonsbredde 20-58 år, fra Tr.heim og omegn i Norge.	Alle beskrev seg selv kun som sensitive for bruk av mobiltelefon, og ikke sensitive for andre elektromagnetiske felt.
Regel 2006 (35)	33 personer med el-overfølsomhet / 84 kontrollpersoner. 19 / 43 kvinner, gj.sn. for alle: 37,7±10,9 år, variasjonsbredde 20-60 år, fra Sveits.	Symptomgruppen besto av selvrapporterte el-overfølsomme og personer med plager knyttet til bruk av mobiltelefoner, trådløse telefoner og antenner.
Rubin 2006 (29)	Baseline: 71 personer med el-overfølsomhet / 60 kontrollpersoner. 40 / 33 kvinner, gj.sn. 37,1 år, SD 13,2 (el-overf.) / 33,3 år, SD 10,2 (kontr.), fra Storbritannia. <i>Kun 60 av 71 sensitive personer gjennomførte alle tre testrundene.</i>	Alle i den sensitive gruppen opplevde hodepinelignende symptomer etter i gjennomsnitt. 6,5 minutter ved bruk av mobiltelefon.
Wallace 2010 (32)	48 personer med el-overfølsomhet / 132 kontrollpersoner. Andel kvinner: 61% / 51%, gj.sn. 42±16 år, variasjonsbredde 18-73 år (el-overf.) / 41±19 år, variasjonsbredde 18-80 år (kontr.), fra Storbritannia.	Alle i den sensitive gruppen var selvrapporterte el-overfølsomme, hovedsakelig knyttet til mobiltelefonbruk og basestasjoner.

## Effekt av el-sanerte rom

Ingen av de inkluderte studiene undersøkte effekten av el-sanerte rom.

---

## Differensiering mellom elektromagnetiske felt og ingen felt

---

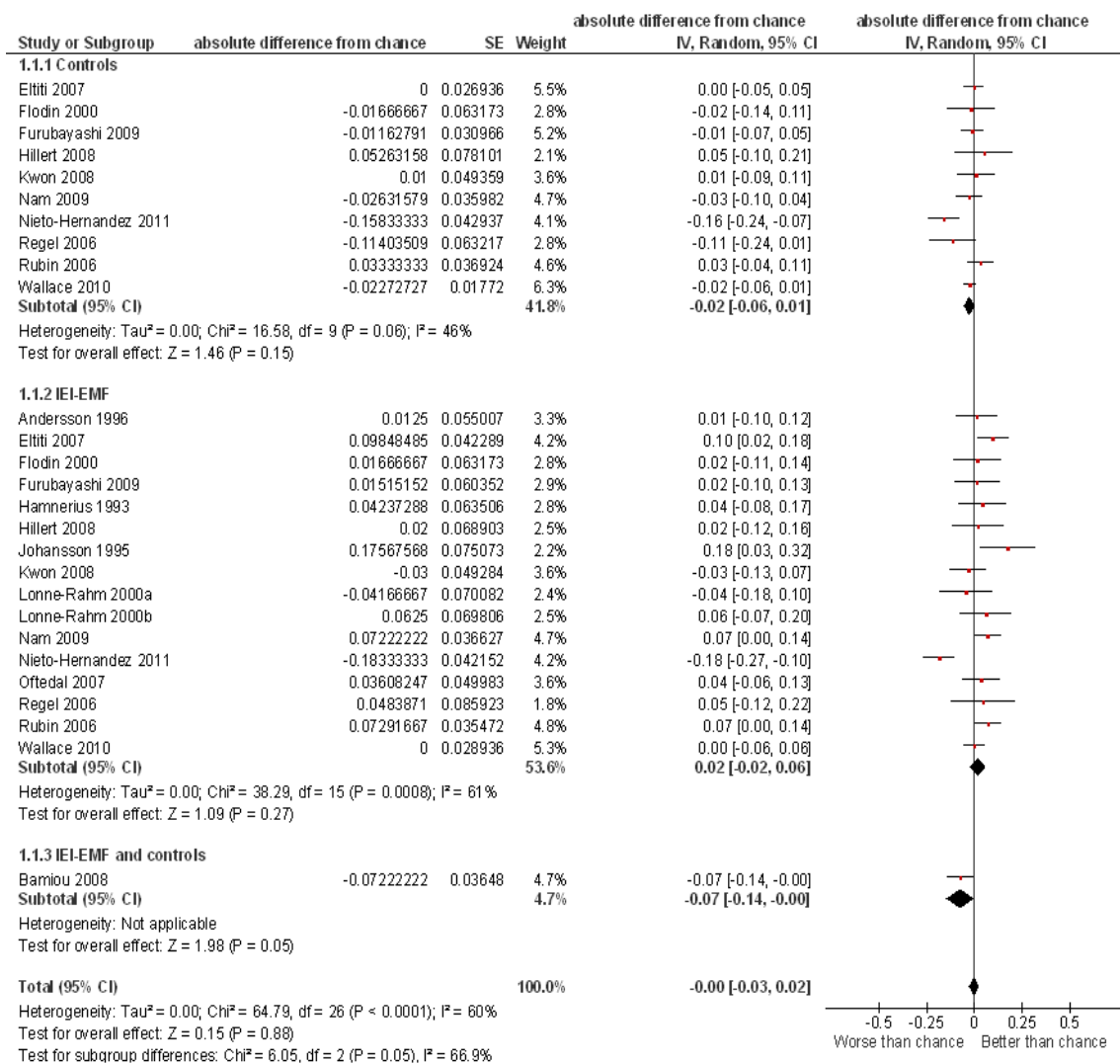
Vi inkluderte data fra 21 studier (med til sammen 22 eksperimenter) som undersøkte om pasientgruppen kunne skille mellom når de ble eksponert for svake elektromagnetiske felt og når de ikke ble det (tabell 2-8).

Seks av de 21 inkluderte studiene manglet relevant informasjon om utfalls målet vårt. Vi kontaktet derfor forfatterne via e-post og ba dem sende data. Forfatterne av én studie sendte oss de data vi ba om (27), mens vi ikke fikk tak i ønskede data fra de andre forfatterne innen den tiden vi hadde til rådighet. Til slutt kunne vi trekke ut data fra 16 studier (med 17 eksperimenter). Effektestimatene i tabellene presenteres som absolutte verdier (antall riktige svar/totalt antall eksponeringer). Vi utførte meta-analyser for differensiering mellom svake elektromagnetiske felt og ingen felt ved å registrere antall riktige og gale svar, og sammenligne dette med hva som kan forventes ved gjetning. I noen studier var det en del deltakere som svarte "vet ikke" eller unnlot å svare. Disse ble utelatt fra meta-analysene.

Vi valgte i meta-analysen å samle resultatene uavhengig av kilde til elektromagnetiske felt, fordi mange personer med el-overfølsomhet er overfølsomme for flere kilder. Dataene for personer med el-overfølsomhet og ikke-overfølsomme kontrollpersoner presenteres hver for seg i meta-analysene (figur 6). For én studie viser vi samlede resultater for personer med el-overfølsomhet og ikke-overfølsomme kontrollpersoner (figur 6) da det var dette som var oppgitt i studien (23).

### Resultater for alle kilder til elektromagnetiske felt

Resultatene fra de samlede meta-analysene (figur 6) viste at personer med el-overfølsomhet og personer uten el-overfølsomhet ikke kan skille mellom elektromagnetiske felt og ingen felt bedre enn forventet ved gjetning (event rate transformed to be centered at zero henholdsvis:  $0,02$ , 95 % KI  $-0,02$  til  $0,06$  og  $-0,02$ , 95 % KI  $-0,06$  til  $0,01$ ). Ved gjetning vil man i halvparten av tilfellene kunne gjette riktig svar. Det var heller ingen forskjell mellom personer med el-overfølsomhet og personer uten el-overfølsomhet i forhold til å skille mellom elektromagnetiske felt og ingen felt (Chi squared = 3,10, df=1, p=0.08). Det betyr at personer med el-overfølsomhet ikke oftere enn personer uten el-overfølsomhet kan fange opp når de elektromagnetiske feltene er til stede.



Figur 6. Differensiering mellom elektromagnetiske felt og ingen felt

## Eksponering for mobilfelt

Resultatene fra studiene om eksponering for mobilfelt (23-30) er vist i tabell 2.

Tabell 2. Eksponering for mobiltelefonfelt

Reference	Sample	Exposure	Intensity	Exposure duration	Number of correct judgments of active and sham/total number of judgments
<b>Bamiou 2008 (23)</b>	9 IEI-EMF 21 controls	GSM handset and carrier wave (CW)	882 MHz	6 x 30 min (2 GSM, 2 CW, 2 sham)	Both groups: 77/180 No significant difference in mean number (2.56) of correct guesses between IEI-EMF and controls
<b>Hietanen 2002 (24)</b>	20 IEI-EMF	Analogue NMT GSM handset	Analogue NMT 900 MHz GSM 900 and 1800 MHz)	3 or 4 x max 30 min in one day	The participants were unable to detect the presence of the RF fields better than chance, and none of them could distinguish real RF exposure from sham <sup>4</sup>
<b>Hillert 2008 (25)</b>	38 IEI-EMF 33 controls	GSM handset	884 MHz	2 x 3 hour (1 active and 1 sham)	IEI-EMF: 26/75 Controls: 21/62  Without "undecided": IEI-EMF: 26/50 Controls: 21/38
<b>Johansson 1995 (30)</b>	7 IEI-EMF	NMT900 handset (and some NMT450 and GSM)	900 MHz	Up to 9 provocations x max 30 min	25/37
<b>Kwon 2008 (26)</b>	6 IEI-EMF 78 controls	GSM handset	902 MHz	3 conditions x 100 trials for each task = 600 x 5 sec (active and sham)	Mean correct response: IEI-EMF: 47/100 Controls: 51/100
<b>Nam 2009 (27)</b>	18 IEI-EMF 19 controls	CDMA cellular phone headset	835 MHz	2 days experiment: 1: sham 2: real exposure Each session was 64 min	Real exposure accuracy <sup>5</sup> : IEI-EMF: 39/90 Controls: 3/95 Non-exposure accuracy: IEI-EMF: 64/90 Controls: 87/95
<b>Oftedal 2007 (28)</b>	17 IEI-EMF	GSM handset	902.4 MHz	Up to 8 x 30 min (4 active and 4 sham for most participants)	52/129  Without "do not know": 52/97
<b>Rubin 2006 (29)</b>	69 IEI-EMF 60 controls	GSM handset carrier wave (CW) signal	GSM 900 MHz	3 x 50 min (1 GSM, 1 CW, 1 sham)	IEI-EMF: 110/192 <sup>6</sup> Controls: 96/180

IEI-EMF= idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields, EMF=electromagnetic fields

Kun deltakerne i studien av Johansson (30) kunne skille mellom mobilfelt og ingen felt bedre enn forventet ved gjetning (Event rate transformed to be centered at zero 0,18, 95 % KI 0,03 til 0,32) (figur 6). Hos Hietanen og medarbeidere (24), Hillert og

<sup>4</sup> Kommunikasjon med forfatteren: The number of answers was 56 for 74 tests; in many cases no reply was given. The number of correct answers was 24/54 for real exposures and 2/20 for sham. Note that we had 3 real exposures and only 1 sham for each person, so that the probability to guess correctly is much higher for real than sham exposures. Only one female person could distinguish (or guess) 3 of 4 test situations correctly. Others had less than 2 correct answers of 4.

<sup>5</sup> Data mottatt fra forfatterne.

<sup>6</sup> Data hentet fra Rubin 2010 (21) og ikke fra originalartikkelen (29) der forfatterne bare oppgir *antall som har svart at de tror de blir eksponert* (og ikke antall rette).

medarbeidere (25), og Oftedal og medarbeidere (28) var resultatet tilsynelatende dårligere enn hva som er forventet ved gjetning (henholdsvis 35 %<sup>7</sup>, 35 % og 40 % riktige svar) (tabell 2). Årsaken til dette var at mange ikke klarte å bestemme seg for om de ble eksponert eller ikke. Ved å ekskludere personer som ikke besvarte spørsmålet eller svarte "vet ikke" ble resultatene hhv 46 % (24)<sup>8</sup>, 52 % (25) og 54 % (28).

Hos Nam og medarbeidere (27) kunne både personer med el-overfølsomhet og kontrollpersonene bedre vurdere når de *ikke* ble eksponert for mobilfelt enn når de ble det (tabell 2). Personene med el-overfølsomhet svarte riktig i 43 % av tilfellene de ble eksponert for mobilfelt og 71 % riktig når de ikke ble det. For kontrollpersonene var andelen riktige svar henholdsvis 3 % og 92 %<sup>9</sup>. Disse dataene inkluderer kun periodene med ekte eksponering og sham eksponering, og ikke data fra før- og ettereksponeringene som er beskrevet i (27).

Hos Rubin og medarbeidere (29) var det ikke samsvar mellom eksponeringsstatus og avgitte svar. Andelen som mente at de ble eksponert for GSM-signaler var 60 % for personer med el-overfølsomhet og 58 % for kontrollpersonene. Andelen som mente at de ble eksponert for GSM-signaler når de ikke ble det var henholdsvis 63 % og 68 %. Dette kan tyde på at alle forsøkspersonene hadde en tendens til å tro at de ble eksponert for GSM-signaler uavhengig av om de ble det eller ikke. Siden virkelig eksponering ble gitt dobbelt så ofte som ingen eksponering (sham) hos Rubin og medarbeidere, kan dette være med på å forklare hvorfor meta-analysen viser at de el-overfølsomme forsøkspersonene ofte påviser riktig eksponering. Hvis vi tar bort resultatene fra Rubin og medarbeidere (29) i meta-analysen vil de samlede resultatene for el-overfølsomme være uendret.

Hos Bamiou og medarbeidere (23) rapporterte man bare samlede analyser for personer med el-overfølsomhet og ikke-overfølsomme kontrollpersoner (tabell 2). De fant imidlertid ingen signifikante forskjeller mellom gruppene når det gjaldt å skille mellom elektromagnetiske felt og ingen felt. Median skår for riktig svar for hele gruppen var 3 av 6 (50 %).

---

<sup>7</sup> Utregnet fra data mottatt fra forfatterne.

<sup>8</sup> Utregnet fra data mottatt fra forfatterne: i 18 av 74 tester ble det ikke gitt svar.

<sup>9</sup> Data mottatt fra forfatterne.

## Eksponering for elektromagnetiske felt fra basestasjoner

Resultatene fra studiene om eksponering for elektromagnetiske felt fra basestasjoner er vist i tabell 3.

Tabell 3. Eksponering for elektromagnetiske felt fra basestasjoner

Reference	Sample	Exposure	Intensity	Exposure duration	Number of correct judgments of active and sham/total number of judgments
<b>Eltiti 2007 (33)</b>	44 IEI-EMF 115 controls	GSM and UMTS base stations	GSM 900 and 1,800 MHz UMTS 2,020 MHz	3 x 50 min (1 GSM, 1 UMTS, 1 sham) + 3 x 5 min to each condition	<i>50 min:</i> <sup>10</sup> IEI-EMF: 79/132 Controls: 171/342 <i>5 min:</i> IEI-EMF: 73/132 Controls: 176/342
<b>Furubayashi 2009 (34)</b>	11 IEI-EMF 43 controls (all women)	W-CDMA down-link base station signal	2.14 GHz: 10 V/m continuous, 10 V/m intermittent (randomly turned on and off every 5 min) Sham Noise condition	4 x 30 min in two days (2 active, 1 sham, 1 noise sham)	Intermittent exposure: IEI-EMF: 34/66 Controls: 126/258
<b>Regel 2006 (35)</b>	33 IEI-EMF 84 controls	UMTS base station-like exposure	10 V/m or 1 V/m or 0 V/m. Center frequency of 2,140 MHz	3 x 45 min (1 strong, 1 weak, 1 sham)	IEI-EMF: 17/31 Controls: 22/57

IEI-EMF= idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields

Hos Eltiti og medarbeidere (33) fant vi at personer med el-overfølsomhet kunne skille mellom eksponering og ingen eksponering bedre enn hva man kan forvente ved gjetning ved 50 minutt eksponering (Event rate transformed to be centered at zero 0,10, 95 % KI -0,10 – 0,12). Andelen av personer med el-overfølsomhet som svarte riktig var 60 % ved 50 minutt eksponering, og 55 % ved 5 minutt eksponering. I originalartikkelen (33) har forfatterne både tatt med riktige og gale svar samt en vurdering av hvor sikker deltakerne var på svaret (skala fra 1-100) i sine statistiske analyser (ROC curve), og ut fra dette konkludert med at deltakerne ikke kunne skille mellom elektromagnetiske felt fra basestasjoner og ingen felt bedre enn forventet ved gjetning. Vi har i vår meta-analyse valgt å ta med eksperimentet som foregikk over 50 min da vi anser det som mest relevant for problemstillingen vår, og fordi en meta-analyse ikke kan inneholde mer enn én analyse med de samme deltakerne. En mulig forklaring på hvorfor vår meta-analyse viser et statistisk signifikant resultat for de el-overfølsomme kan være at virkelig eksponering ble gitt dobbelt så ofte som ingen eksponering (sham). Eksklusjon av Eltiti og medarbeidere (33) fra meta-analysen vil imidlertid ikke endre det samlede resultatet for de el-overfølsomme vesentlig (event rate transformed to be centered at zero: 0,02, 95 % KI -0,03 til 0,06).

I de to andre studiene i denne gruppen skilte deltakerne mellom felt fra basestasjoner og ingen felt som forventet ved gjetning (34;35).

<sup>10</sup> Tall hentet fra Rubin 2010 (21).

## Eksponering for elektromagnetiske felt fra digitalt nødnett

Resultatene fra studiene om eksponering for elektromagnetiske felt fra digitalt nødnett (TETRA) er vist i tabell 4. Hos Nieto-Hernandez og medarbeidere (31) har man undersøkt eksponering for elektromagnetiske felt fra håndholdte enheter, mens man hos Wallace og medarbeidere (32) har undersøkt eksponering for elektromagnetiske felt fra nødnett-basestasjoner. Ingen av deltakerne i de to studiene kunne skille mellom eksponering og ingen eksponering bedre enn hva man kan forvente ved gjetning.

Tabell 4. Eksponering for elektromagnetiske felt fra digitalt nødnett : telefoner og basestasjoner)

Reference	Sample	Exposure	Intensity	Exposure duration	Number of correct judgments of active and sham/total number of judgments
<b>Nieto-Hernandez 2011 (31)</b>	60 IEI-EMF 60 controls	TETRA-like signal	385.25 MHz	3 x 50 min (16 Hz component, continuous wave, and sham)	TETRA IEI-EMF: 20/60 Controls: 22/60  Sham IEI-EMF: 18/60 Controls: 19/60
<b>Wallace 2010 (32)</b>	48 IEI-EMF 132 controls	TETRA base station signals	420 MHz	2 x 50 min (1 active, 1 sham)	IEI-EMF 148/296 Control: 378/792

IEI-EMF= idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields

## Eksponering for elektromagnetiske felt fra dataskjermer

Resultatene fra studiene om eksponering for elektromagnetiske felt fra dataskjermer er presentert i tabell 5. I de fire (36-39) inkluderte studiene med til sammen fem eksperimenter kunne ingen av deltakerne skille mellom felt fra dataskjermer og ingen felt bedre enn forventet ved gjetning.

Tabell 5. Eksponering for elektromagnetiske felt fra dataskjermer

Reference	Sample	Exposure	Intensity	Exposure duration	Number of correct judgments of active and sham/total number of judgments
<b>Andersson 1996 (36)</b>	16 IEI-EMF	VDU and computer	245 nT/10 V/m (on) 19 nT/7 V/m (off)	2 x 30 min (1 active and 1 inactive)	41/80
<b>Flodin 2000 (37)</b>	15 IEI-EMF 26 controls	Mostly VDUs	Active: mean 53 nT/mean 3.0 V/m Sham: less than 1 nT/mean 0.08 V/m	4 x (up to) 1 hour (2 active, 2 sham)	IEI-EMF: 31/60 Controls: 29/60
<b>Hamnerius 1993 (38)</b>	30 IEI-EMF	VDU-emulated environment	50 Hz (static electric field <20 V/m)	4 x 1 hour (2 active and 2 sham) in 2 days	32/59
<b>Lonne-Rahm 2000 a (39)</b>	12 IEI-EMF 12 age- and sex-matched controls	VDU, with or without the presence of a stressor	On: magnetic: 198 nT and 18 nT, and electric: 12 V/m and 10 V/m Off: Magnetic: 25 nT and	4 x 30 min (VDU on or off, stressors present or absent)	IEI-EMF: 22/48 Controls: not reported

			<2 nT, and electric: not measureable		
<b>Lonne-Rahm 2000 b (39)</b>	12 IEI-EMF 12 age- and sex-matched controls	VDU, with or without the presence of a stressor	On: magnetic: 198 nT and 18 nT, and electric: 12 V/m and 10 V/m Off: Magnetic: 25 nT and <2 nT, and electric: not measureable	4 x 30 min (VDU on or off, stressors present or absent)	IEI-EMF: 27/48 Controls: not reported

IEI-EMF= idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields , VDU=visual display unit

## Eksposering for ekstremt lavfrekvente felt

Resultatene fra studiene om eksposering for ekstremt lavfrekvente felt er presentert i tabell 7.

Tabell 7. Eksposering for ekstremt lavfrekvente felt

Reference	Sample	Exposure	Intensity	Exposure duration	Number of correct judgments of active and sham/total number of judgments
<b>Lyskov 2001 (42)</b>	20 IEI-EMF 20 controls	Weak magnetic fields, with or without concurrent mathematical task	60 Hz, 10 µT magnetic field	2 days experiment: day 1: only sham day 2: 4 x 10 min exposures to active and sham fields, with or without mathematical task	No participants recognized when magnetic field exposure were turned on or off during the sessions
<b>Mueller 2002 (43)</b>	49 IEI-EMF 14 controls	Low-intensity EMF from a generator	Electric: 50 Hz Magnetic: 100 V/m and 6 µT	20 x 2 min provocation (10 active and 10 inactive)	There was no significant difference between the two groups in the ability to detect electric and magnetic field.

IEI-EMF= idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields

Hos Lyskov og medarbeidere (42) kunne verken personer med el-overfølsomhet eller ikke-overfølsomme kontrollpersoner rapportere riktig om nærvær eller fravær av magnetiske felt. I løpet av den første dagen opplevde seks personer med el-overfølsomhet og tre ikke-overfølsomme kontrollpersoner, ulike subjektive reaksjoner. I løpet av denne dagen ble imidlertid ingen eksponert for lavfrekvente felt. Den andre dagen ble subjektive reaksjoner registrert av én person med el-overfølsomhet både ved eksposering for magnetiske felt og uten eksposering. Hos Mueller og medarbeidere (43) var det ingen forskjell mellom personer med el-overfølsomhet og ikke-overfølsomme kontrollpersoner i forhold til å oppdage svake elektromagnetiske felt. Deltakerne skulle skille mellom lavfrekvente felt og ingen felt på 2 minutter hver, over en periode på 40 minutter. En individuell analyse viste imidlertid at syv av 63 personer (seks personer med el-overfølsomhet og én ikke-overfølsom kontrollperson) oppnådde et statistisk signifikant resultat. Forfatterne konkluderte med at det kan finnes en liten gruppe mennesker som er følsomme for elektromagnetiske felt, men at det å føle felt ikke nødvendigvis gir subjektive helseplager.



## Eksponering for pulset magnetiske felt

Resultatene fra studiene om eksponering for pulset magnetiske felt er presentert i tabell 6. Eksponeringen som ble benyttet i disse studiene var sterk nok til å trigge nerveceller (som ved de høyeste nivåene resulterte i motorisk respons). Selv om personer kan oppfatte slike sterke felt, er det ingen indikasjon på at man kan detektere svakere eksponeringer som de vi omgir oss med i dagliglivet. Studiene oppfylte våre inklusjonskriterier og er derfor omtalt, men resultatene er ikke tatt med i meta-analysen vår. Studiene kan kaste lys over om det finnes forskjeller i nevralt respons hos personer med el-overfølsomhet sammenlignet med personer uten el-overfølsomhet.

Tabell 6. Eksponering for pulset magnetiske felt

Reference	Sample	Exposure	Intensity	Exposure duration	Number of correct judgments of active and sham/total number of judgments
<b>Frick 2005 (40)</b>	30 IEI-EMF 55 controls (27 high complaint level (HCL) and 28 low complaint level (LCL))	Transcranial magnetic pulses to the dorsolateral cortex of increasing magnitude	Two series involved increasing output capacity of the magnetic coil, with 3% increments, rising from 0% to 57% of 1.8T. Two series of sham with no output	4 series of an ABAB versus BABA scheme	No significant differences between the groups in detection threshold for the genuine magnetic coil. IEI-EMF participants had worse ability to discriminate magnetic from sham coils compared to the high symptom load control group
<b>Landgrebe 2008 (41)</b>	88 IEI-EMF 107 age- and gender-matched controls	Transcranial magnetic pulses to the dorsolateral prefrontal cortex of increasing magnitude	Two series with increasing magnetic coil output, with 3% increments, from 0% to 57% of 1.8T. Two series of sham with no output	4 x ABAB versus BABA in a randomized order	No significant differences between the groups in detection thresholds for the genuine magnetic coil. IEI-EMF participants had worse ability to discriminate magnetic from sham coils compared to the control group (p=0,01)

IEI-EMF= idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields

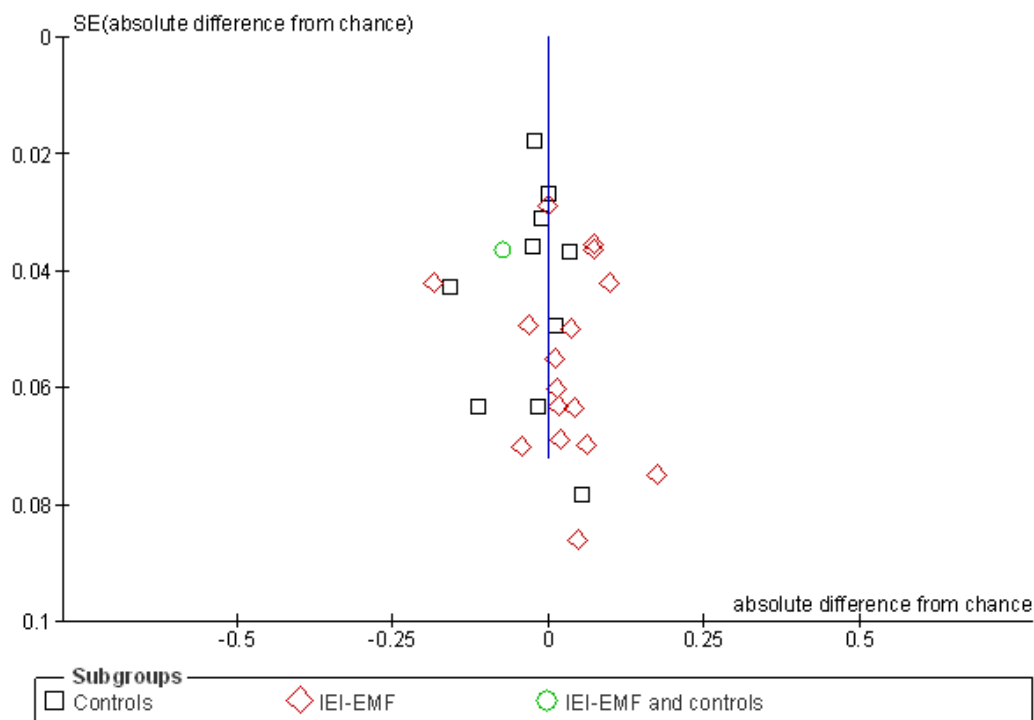
I de to inkluderte studiene (40;41) var personene med el-overfølsomhet dårligere enn kontrollpersonene til å skille mellom pulset magnetiske felt og ingen felt. Dette skyldes hovedsakelig at mange i denne gruppen trodde de ble eksponert for felt også når de ikke ble det ("falske positive svar"). Forfatterne har i etterkant utført en ny analyse av resultatene, fordi sham-eksponeringen viste seg ikke å være en null-eksponering (44). Re-analysen ga forfatterne mulighet til å avklare om de lave gjenværende feltene i sham-eksponeringen kunne endre konklusjonene i de to tidligere publikasjonene. I re-analysen analyserte de sammenheng mellom dose og respons, i stedet for differensiering mellom eksponering og ikke-eksponering. De fant at personer med el-overfølsomhet har en høyere andel "falske positive svar" og redusert differensieringsgrad ved økte reelle eksponeringsnivåer, sammenlignet med kontrollgruppen.

---

## Publikasjonsskjevhet

---

Vi vurderte statistisk om det forelå publikasjonsskjevhet i materialet vårt. Den grafiske fremstillingen (figur 7) viste at ikke var tydelig skjevhet (bias) i utvalget av studier som vi inkluderte i meta-analysen, verken for personer med el-overfølsomhet eller for ikke overfølsomme kontrollpersoner. Ved bias ville punktene vært fordelt asymmetrisk rundt den stiplede linjen.



Figur 7. Meta-analysen viste ingen tydelig publikasjonsskjevhet

---

## GRADE

---

Vi brukte GRADE for å gradere kvaliteten på dokumentasjonen. Vi fant ingen studier om effekten av el-sanerte rom. Studiene som omhandlet differensiering mellom elektromagnetiske felt og ingen felt viste at kvaliteten på dokumentasjonen var høy (figur 8-9). Det betyr at det ikke er sannsynlig at nye studier vil endre konklusjonene.

---

## Electromagnetic fields compared to no fields for assessing electromagnetic hypersensitivity in persons who are hypersensitive

---

**Patient or population:** persons who are hypersensitive to electromagnetic fields

**Settings:** Laboratory

**Intervention:** electromagnetic fields

**Comparison:** no fields

Outcomes	Illustrative comparative risks* (95% CI)		Relative effect (95% CI)	No of exposures (studies)	Quality of the evidence (GRADE)	Comments
	Proportion correct	Proportion incorrect				
<b>Differentiation</b>	<b>51.2%</b>	<b>48.8%</b>	<b>Event rate 0.02<sup>1</sup></b>	3552	⊕⊕⊕⊕	
event rate	(48.1% to 54.3%)	<b>(45.7% to 51.9%)</b>	(-0.02 to 0.06)	(16 studies)	<b>high</b>	
Follow-up: 0-3 hours						

\*The basis for the **assumed risk** (e.g. the median control group risk across studies) is provided in footnotes. The **corresponding risk** (and its 95% confidence interval) is based on the assumed risk in the comparison group and the **relative effect** of the intervention (and its 95% CI).

**CI:** Confidence interval;

GRADE Working Group grades of evidence

**High quality:** Further research is very unlikely to change our confidence in the estimate of effect.

**Moderate quality:** Further research is likely to have an important impact on our confidence in the estimate of effect and may change the estimate.

**Low quality:** Further research is very likely to have an important impact on our confidence in the estimate of effect and is likely to change the estimate.

**Very low quality:** We are very uncertain about the estimate.

<sup>1</sup> The effect size that we used was an event rate centered at zero.

*Figur 8. GRADE-tabell (Summary of Findings) – personer med el-overfølsomhet*

---

## Electromagnetic fields compared to no fields for assessing electromagnetic hypersensitivity in people who are not hypersensitive

---

**Patient or population:** people who are not hypersensitive

**Settings:** Laboratory

**Intervention:** electromagnetic fields

**Comparison:** no fields

Outcomes	Illustrative comparative risks* (95% CI)		Relative effect (95% CI)	No of exposures (studies)	Quality of the evidence (GRADE)	Comments
	Proportion correct	Proportion incorrect				
<b>Differentiation</b>	48.0%	52%	<b>event rate -0.02<sup>1</sup></b>	4274	⊕⊕⊕⊕	
event rate	<b>(44.9% to 51.1%)</b>	<b>(48.9% to 55.1%)</b>	(-0.06 to 0.01)	(10 studies)	<b>high</b>	

\*The basis for the **assumed risk** (e.g. the median control group risk across studies) is provided in footnotes. The **corresponding risk** (and its 95% confidence interval) is based on the assumed risk in the comparison group and the **relative effect** of the intervention (and its 95% CI).

**CI:** Confidence interval;

GRADE Working Group grades of evidence

**High quality:** Further research is very unlikely to change our confidence in the estimate of effect.

**Moderate quality:** Further research is likely to have an important impact on our confidence in the estimate of effect and may change the estimate.

**Low quality:** Further research is very likely to have an important impact on our confidence in the estimate of effect and is likely to change the estimate.

**Very low quality:** We are very uncertain about the estimate.

<sup>1</sup> The effect size that we used was an event rate transformed to be centered at zero.

*Figur 9. GRADE-tabell (Summary of Findings) – personer uten el-overfølsomhet*

---

# Diskusjon

---

## Det vitenskapelige grunnlaget

---

Hos Eltiti og medarbeidere (33) registrerte personene med el-overfølsomhet svake elektromagnetiske felt bedre enn hva man kan forvente ved gjetning. Forfatterne mener at dette kan skyldes at flere personer med el-overfølsomhet fikk UMTS- mobilsignalene først, sammenlignet med personene i kontrollgruppen. Grunnen til at dette skulle spille inn var, i følge forfatterne, at personer med el-overfølsomhet sannsynligvis vil være mer engstelig i den første dobbeltblindede testen fordi de ikke vet hvordan feltene vil påvirke dem. Denne forklaringen har riktignok skapt debatt (45;46). En annen mulig forklaring kan være at virkelig eksponering ble gitt dobbelt så ofte som ingen eksponering (sham). I slike tilfeller vil resultatet avhenge av om gruppen som helhet har en tendens til å svare oftest at den blir eksponert eller at den ikke blir det<sup>11</sup>. Det samlede resultatet for el-overfølsomme i meta-analysen vår viste ingen vesentlig endring ved eksklusjon av Eltiti og medarbeideres studie. Effektstørrelsen forble den samme, men konfidensintervallet ble endret *fra* -0,02 til 0,06 *til* -0,03 til 0,06. Ved å ekskludere de to studiene der virkelig eksponering ble gitt dobbelt så ofte som ingen eksponering (sham) fra meta-analysen (29;33), ble det samlede resultatet heller ikke vesentlig endret (event rate transformed to be centered at zero: *fra* 0,02, 95% KI -0,02 til 0,06 *til* 0,01, 95 % KI -0,03 til 0,05). Også i andre studier kan virkelig eksponering for elektromagnetiske felt ha blitt gitt oftere enn ingen eksponering (sham). Dette var for eksempel tilfelle hos Hietanen og medarbeidere (24) (se fotnote 4, side 27). Hietanen og medarbeideres studie er imidlertid ikke tatt med i meta-analysen vår.

I de studiene der forsøkspersonene ble bedt om å svare på når de ble eksponert for elektromagnetiske felt og når de ikke ble det, har man bare sett på eksponering i inntil tre timer. Vi kan derfor ikke utelukke at man ved lengre tids eksponering vil kunne få et annet resultat.

---

<sup>11</sup> Personer med el-overfølsomhet har en tendens til å svare at de blir eksponert for elektromagnetiske felt uavhengig av om de blir det eller ikke (personlig kommunikasjon med Oftedal 18.10.12).

---

## Helseeffekter ved eksponering

---

I vår systematiske oversikt har vi brukt én systematisk oversikt fra 2005 (20) med oppdatering i 2010 (21), og deretter foretatt et søk etter nye studier. Resultatene fra vår systematiske oversikt samsvarer med resultater fra disse og andre systematiske oversikter (1;47) når det gjelder å differensiere mellom svake elektromagnetiske felt og ingen felt.

Rööslí (1) utførte en meta-analyse om differensiering mellom elektromagnetiske felt og ingen felt (sham) fra mobiltelefoner og basestasjoner. I motsetning til vår meta-analyse der vi har antatt 50 % sjanse for å gjette riktig i alle studiene, har Rööslí beregnet dataene om hva som forventes ved gjetning ved hjelp av en binomial fordeling eller en Poissonfordeling, avhengig av det eksperimentelle oppsettet i de inkluderte studiene<sup>12</sup>. Dette kan være årsaken til at vi ikke har fått de samme tallene for samme studier i meta-analysene<sup>13</sup>. Konklusjonen er imidlertid den samme.

Selv om man i flertallet av blindede provokasjonsstudier ikke finner at personer med el-overfølsomhet kan differensiere mellom felt og ingen felt vesentlig bedre enn forventet ved gjetning, kan vi ikke uten videre generalisere fra laboratorieundersøkelser til det virkelige liv. Vi kan heller ikke utelukke at det finnes enkelte som kan skille mellom elektromagnetiske felt og ingen felt (43) eller reagerer fysiologisk på eksponering for elektromagnetiske felt i blindede testsituasjoner (48). I en ny systematisk oversikt (49) konkluderes det imidlertid med at det ikke finnes pålitelig kunnskap som støtter at personer med el-overfølsomhet opplever andre fysiologiske reaksjoner ved eksponering for elektromagnetiske felt enn personer uten el-overfølsomhet. Oversikten inkluderte 29 blindede provokasjonsstudier der personer med el-overfølsomhet ble eksponert for ulike nivåer av elektromagnetiske felt samtidig som fysiologiske reaksjoner og/eller kognitive effekter ble målt. I fem av studiene ble det målt signifikante effekter ved eksponeringen, som redusert hjerterytme og blodtrykk<sup>14</sup>, endret pupillrefleks, redusert visuell oppmerksomhet og oppfatning, bedret spatial hukommelse, bevegelse bort fra en elektromagnetisk kilde under søvn og endret EEG under søvn. Dette var i stor grad isolerte resultater som ikke er bekreftet i andre studier.

Vi har i denne systematiske oversikten ikke vurdert hvilke subjektive symptomer personer med el-overfølsomhet opplever i nærheten av svake elektromagnetiske felt, og som eventuelt kan gi grunnlag for personlig vurdering av om man blir eksponert

---

<sup>12</sup> Fremgangsmåten er grundig beskrevet i Rööslí 2008 (1)

<sup>13</sup> Fire studier er inkludert både hos Rööslí (1) og i vår meta-analyse; Regel (35), Rubin (29), Eltiti (33) og Oftedal (28)

<sup>14</sup> Resultatene kan i følge forfatterne forklares med en ikke-balansert rekkefølge av ekte eksponering og sham-eksponering.

for elektromagnetiske felt eller ikke. I de to systematiske oversiktene (20;21) som vi har tatt utgangspunkt, har man registrert symptomene som rapporteres ved eksponering for svake elektromagnetiske felt. Dette var i hovedsak hodepine, uro, trøtthet, prikking og varme/rødme i huden, kvalme og svimmelhet. Vi har heller ikke vurdert om eksponeringen påvirker kognitiv funksjon eller psykologiske parametre. Andre studier som har vurdert disse utfallsmålene har stort sett ikke funnet noen sammenheng, verken hos personer med el-overfølsomhet (49) eller hos personer uten el-overfølsomhet (10;50).

I noen av studiene rapporterte personer med el-overfølsomhet at de i hverdagen opplevde at symptomer ble forsterket når de ble eksponert for svake elektromagnetiske felt i forhold til når de ikke ble eksponert. Dette ble verifisert i åpne provokasjonstester før den blindede eksponeringen (32;33;39). Under blindede betingelser fant man ikke lenger denne forskjellen. Dette kan skyldes en nocebo-effekt<sup>15</sup>, det vil si at negative forventninger forårsaker negativ effekt. At ingen eksponering (sham eksponering) kan utløse sterke symptomer tilskrives også noceboeffekten (29;51;52).

---

## **Behandling av el-overfølsomhet**

---

Selv om vi i vår systematiske gjennomgang ikke har funnet at personer med el-overfølsomhet kan differensiere mellom elektromagnetiske felt og ingen felt vesentlig bedre enn forventet ved gjetning, er helseplager reelle. En eventuell etablering av el-sanerte rom i sykehus er ikke å betrakte som en behandlingsmetode for el-overfølsomhet, men som et tilbud for at pasientgruppen av el-overfølsomme minst mulig skal utsettes for ekstra belastninger ved opphold i sykehus eller helseinstitusjoner (i følge oppdragsbrevet fra Helse Midt-Norge RHF).

Av de behandlingsmåter som er prøvd ut for el-overfølsomhet synes kognitiv behandling å være den best egnede behandlingen. Dette var resultatet etter at Rubin og medarbeidere (53) systematisk gikk gjennom kliniske studier som sammenlignet potensielle behandlingsmetoder mot el-overfølsomhet med en kontrollbehandling eller ingen behandling. Behandlingene som ble gjennomgått var kognitiv behandling, dataskjermfiltre, ”skjold” mot elektromagnetiske felt, antioksidanttilskudd og akupunktur. Behandlinger fokusert på å endre det elektromagnetiske miljøet rundt pasienten, fikk ingen støtte i oversikten.

---

<sup>15</sup> sykdomsfølelse frembrakt av pasientens forventninger om å bli syk

---

## Pågående forskning

---

Nasjonalt folkehelseinstitutt publiserte høsten 2012 en stor norsk rapport om elektromagnetiske felt (54). Rapporten inneholder en oppsummering av ny kunnskap på området etter 2003, og en gjennomgang av forvaltningspraksis i Norge og andre relevante land. Rapporten er utarbeidet av en tverrsektoriell ekspertgruppe med medlemmer fra det norske og svenske universitets- og høskolemiljøet, Helsedirektoratet, Statens strålevern, Post- og teletilsynet og Arbeidsforskningsinstituttet. I tillegg har FELO hatt en observatør i ekspertgruppen. Oppdraget kom fra Helse- og omsorgsdepartementet og Samferdselsdepartementet etter anbefaling fra Statens strålevern.

I Storbritannia pågår det en stor epidemiologisk studie om bruk av digitalt nødnett (TETRA) har innvirkning på helsen til politibetjenter. Resultatene fra denne studien forventes å foreligge i 2018 (<http://www.police-health.org.uk/>).

### Nye publiserte studier som ikke er vurdert og inkludert

Vi utførte et nytt søk etter relevante studier den 16. januar 2012. Søket ga 350 treff. To prosjektmedarbeidere gikk hver for seg gjennom søkeresultatet. Vi fant én relevant studie (55) (vedlegg 4). Studien ble også identifisert i forrige søk, men da bare publisert i et Iransk tidsskrift som vi ikke fikk tak i. Vi identifiserte også én relevant studie (56) (vedlegg 4) gjennom håndøk. Resultatene i studiene synes ikke å kunne endre konklusjonen i vår systematiske oversikt.

---

## Styrker og svakheter

---

Styrkene i denne systematiske oversikten er at det ligger systematiske litteratursøk til grunn for svar på problemstillingene. Vi søkte bredt i flere databaser, og søket ble oppdatert i januar 2012. Det er utført en uavhengig vurdering av publikasjoner for inklusjon og for risiko for systematiske feil i studiene. Vi utførte en meta-analyse for differensiering av eksponering for elektromagnetiske felt og ingen felt. Dette har etter vår erfaring tidligere bare blitt gjort for eksponering for mobiltelefoner og basestasjoner (1). Vi har også vurdert og funnet at det ikke foreligger publikasjonsskjevhet i dataene som er inkludert i meta-analysen vår.

Bestiller ønsket å få svar på nytten av el-sanerte rom i sykehus og/eller helseinstitusjoner. Vi valgte å inkludere studier som så på effekt av el-sanerte rom. For å underbygge en eventuell nytte inkluderte vi studier om evne til å detektere elektromagnetiske felt. Detektering av elektromagnetiske felt anses av mange som en viktig komponent for subjektiv vurdering av overfølsomhet for elektromagnetiske felt (1). Noen personer med el-overfølsomhet beskriver at de umiddelbart merker om de blir eksponert for elektromagnetiske felt, mens andre rapporterer at symptomer kan oppstå



en stund etter eksponering. Det å merke eksponering trenger heller ikke å bety at man får helseplager av eksponeringen.

En svakhet ved vår systematiske oversikt kan være at objektive funn og selvrappor-  
terte symptomer ikke er vektlagt ved nyttevurdering av el-sanerte rom. Ved vurde-  
ring av objektive funn (biologiske/fysiologiske målbare endringer) er det viktig å  
undersøke om eksponering for elektromagnetiske felt medfører endringer, og om  
disse er spesifikke for personer med el-overfølsomhet. Ved vurdering av selvrappor-  
terte helseplager, er det aktuelt å undersøke om disse kan påvises i provokasjonsfor-  
søk. Selv om disse spørsmålene ikke er adressert i vår systematiske oversikt, har  
andre forskerteam undersøkt dette uten å finne sammenheng mellom eksponering  
for elektromagnetiske felt og objektive funn og/eller subjektive helseplager  
(20;21;49).

---

# Konklusjon

## **Effekt av el-sanerte rom i sykehus og helseinstitusjoner for pasienter med el-overfølsomhet, uavhengig av innleggelsesårsak:**

Vi fant ingen studier om effekt av el-sanerte rom i sykehus eller helseinstitusjoner og har derfor ikke grunnlag til å konkludere

## **Kunnskapsgrunnet for om el-overfølsomme kan skille mellom svake elektromagnetiske felt og ingen felt:**

Vi fant 22 eksperimenter som inkluderte 1493 deltakere med og uten el-overfølsomhet, som vurderte om forsøkspersonene kunne differensiere mellom svake elektromagnetiske felt og ingen felt i dobbeltblindede testsituasjoner. Studiene viste at forsøkspersonene oppgav riktig eksponering i halvparten av testsituasjonene. Dette er det samme som vi kan forvente ved gjetning.

---

# Referanser

1. Roosli M. Radiofrequency electromagnetic field exposure and non-specific symptoms of ill health: a systematic review. *Environ Res* 2008;107(2):277-87.
2. Elektromagnetiske felt (EMF). Statens strålevern. [Oppdatert 17.8.2011; Lest 16.1.2012] Tilgjengelig fra: <http://www.nrpa.no/elektromagnetiske-felt->
3. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz). *Health Phys* 1998;74(4):494-522.
4. Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz). *Health Phys* 2010;99(6):818-36.
5. Bergqvist and Vogel (eds), Aringer, Cunningham, Gobba, Leitgeb, Miro, et al. Possible health implications of subjective symptoms and electromagnetic fields. A report prepared by a European group of experts for the European Commission, DG V.: Arbete och Hälsa; 1997. (19).
6. FELO Foreningen for el-overfølsomme. Elektromagnetisk stråling og helse. Informasjon fra Foreningen for el-overfølsomme. FELO Foreningen for el-overfølsomme; 2010.
7. World Health Organization. WHO Workshop on electromagnetic hypersensitivity. Prague, Czech Republic: WHO; 2004.
8. Miljöhälsorapport 2009. Stockholm: Socialstyrelsen, Karolinska Institutet; 2009.
9. Walmann R. Vil ha sin egen diagnose. *Bærumsavisen*. 2012 Feb 29; s. 6.
10. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). Exposure to high frequency electromagnetic fields, biological effects and health consequences (100 kHz-300 GHz). Review of the scientific evidence on dosimetry, biological effects, epidemiological observations, and health consequences concerning exposure to high frequency electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz). Germany: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP); 2009. (16).
11. Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks. Health Effects of Exposure to EMF.: European Commission; 2009.
12. International Workshop on Electromagnetic Field Hypersensitivity. Mild KH, Repacholi M, van Deventer E, Ravazzani P, editors. Electromagnetic Hypersensitivity: proceedings, International Workshop on Electromagnetic

- Field Hypersensitivity. 2004 Oct 25-2004 Oct 27; Prague, Czech Republic 2006.
13. Oftedal G. El-overfølsomhet - utredning om årsaker og mulige tiltak og behandlingsopplegg. Trondheim: Høgskolen i Sør-Trøndelag, avdeling for teknologi; 2006. (6).
  14. Zwamborn APM, Vossen SHJA, van Leersum BJAM, Ouwens MA, Makel WN. Effects of Global Communication System radio-frequency fields of well being and cognitive functions of human subjects with and without subjective symptoms. The Hague: Netherlands Organisation for Applied Scientific Research; 2003.
  15. Health Council of the Netherlands. TNO study on the effects of GSM and UMTS signals on well-being and cognition. The Hague: Health Council of the Netherlands; 2004. (2004/13E).
  16. Khurana VG, Hardell L, Everaert J, Bortkiewicz A, Carlberg M, Ahonen M. Epidemiological evidence for a health risk from mobile phone base stations. *Int J Occup Environ Health* 2010;16(3):263-7.
  17. Lande M. Grenseverdier, målemetoder og råd for el-sanerte pasientrom i sykehus (versjon 2 av 10.06.05).: Syntax a.s; 2005.
  18. Björklund J. "Fel att elsanera sjukhus för elöverkänsliga". Sveriges Radio. [Oppdatert 5.1.2012; Lest 5.7.2012] Tilgjengelig fra: <http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=83&artikel=4892317>
  19. Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten. Slik oppsummerer vi forskning. Håndbok for Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten. Oslo: Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten; 2011.
  20. Rubin GJ, Das MJ, Wessely S. Electromagnetic hypersensitivity: A systematic review of provocation studies. *Psychosom Med* 2005;67(2):224-32.
  21. Rubin GJ, Nieto-Hernandez R, Wessely S. Idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (formerly 'electromagnetic hypersensitivity'): An updated systematic review of provocation studies. *Bioelectromagnetics* 2010;31(1):1-11.
  22. Balshem H, Helfand M, Schunemann HJ, Oxman AD, Kunz R, Brozek J, et al. GRADE guidelines: 3. Rating the quality of evidence. *J Clin Epidemiol* 2011;64(4):401-6.
  23. Bamiou DE, Ceranic B, Cox R, Watt H, Chadwick P, Luxon LM. Mobile telephone use effects on peripheral audiovestibular function: a case-control study. *Bioelectromagnetics* 2008;29(2):108-17.
  24. Hietanen M, Hamalainen AM, Husman T. Hypersensitivity symptoms associated with exposure to cellular telephones: no causal link. *Bioelectromagnetics* 2002;23(4):264-70.
  25. Hillert L, Akerstedt T, Lowden A, Wiholm C, Kuster N, Ebert S, et al. The effects of 884 MHz GSM wireless communication signals on headache and other symptoms: an experimental provocation study. *Bioelectromagnetics* 2008;29(3):185-96.

26. Kwon MS, Koivisto M, Laine M, Hamalainen H. Perception of the electromagnetic field emitted by a mobile phone. *Bioelectromagnetics* 2008;29(2):154-9.
27. Nam KC, Lee JH, Noh HW, Cha EJ, Kim NH, Kim DW. Hypersensitivity to RF fields emitted from CDMA cellular phones: a provocation study. *Bioelectromagnetics* 2009;30(8):641-50.
28. Oftedal G, Straume A, Johnsson A, Stovner LJ. Mobile phone headache: A double blind, sham-controlled provocation study. *Cephalalgia* 2007;27(5):447-55.
29. Rubin GJ, Hahn G, Everitt BS, Cleare AJ, Wessely S. Are some people sensitive to mobile phone signals? Within participants double blind randomised provocation study. *BMJ (Clinical research ed)* 2006;332(7546):886-91.
30. Johansson O. Hypersensitivity to electricity and sensitivity to mobile phones. Results from a double-blind provocation study of methodological character (Swedish report).: Department of experimental dermatology. Karolinska Institute; 1995.
31. Nieto-Hernandez R, Williams J, Cleare AJ, Landau S, Wessely S, Rubin GJ. Can exposure to a terrestrial trunked radio (TETRA)-like signal cause symptoms? A randomised double-blind provocation study. *Occup Environ Med* 2011;68(5):339-44.
32. Wallace D, Eltiti S, Ridgewell A, Garner K, Russo R, Sepulveda F, et al. Do TETRA (Airwave) base station signals have a short-term impact on health and well-being? A randomized double-blind provocation study. *Environ Health Perspect* 2010;118(6):735-41.
33. Eltiti S, Wallace D, Ridgewell A, Zougkou K, Russo R, Sepulveda F, et al. Does short-term exposure to mobile phone base station signals increase symptoms in individuals who report sensitivity to electromagnetic fields? A double-blind randomized provocation study. *Environ Health Perspect* 2007;115(11):1603-8.
34. Furubayashi T, Ushiyama A, Terao Y, Mizuno Y, Shirasawa K, Pongpaibool P, et al. Effects of short-term W-CDMA mobile phone base station exposure on women with or without mobile phone related symptoms. *Bioelectromagnetics* 2009;30(2):100-13.
35. Regel SJ, Negovetic S, Rösli M, Berdiñas V, Schuderer J, Huss A, et al. UMTS base station-like exposure, well-being, and cognitive performance. *Environ Health Perspect* 2006;114(8):1270-5.
36. Andersson B, Berg M, Arnetz BB, Melin L, Langlet I, Liden S. A cognitive-behavioral treatment of patients suffering from "electric hypersensitivity". Subjective effects and reactions in a double-blind provocation study. *J Occup Environ Med* 1996;38(8):752-8.
37. Flodin U, Seneby A, Tegenfeldt C. Provocation of electric hypersensitivity under everyday conditions. *Scandinavian journal of work, environment & health* 2000;26(2):93-8.
38. Hamnerius Y et al. Double blind provocation study of hypersensitivity reactions associated with exposure from VDU's. Preliminary short version. *R Swed Acad Sci Rep* 1993;(2):67-72.

39. Lonne-Rahm S, Andersson B, Melin L, Schultzberg M, Arnetz B, Berg M. Provocation with stress and electricity of patients with 'sensitivity to electricity'. *Journal of Occupational & Environmental Medicine* 2000;42(5):512-6.
40. Frick U, Kharraz A, Hauser S, Wiegand R, Rehm J, Kovatsits U, et al. Comparison perception of singular transcranial magnetic stimuli by subjectively electrosensitive subjects and general population controls. *Bioelectromagnetics* 2005;26(4):287-98.
41. Landgrebe M, Frick U, Hauser S, Langguth B, Rosner R, Hajak G, et al. Cognitive and neurobiological alterations in electromagnetic hypersensitive patients: results of a case-control study. *Psychol Med* 2008;38(12):1781-91.
42. Lyskov E, Sandstrom M, Mild KH. Provocation study of persons with perceived electrical hypersensitivity and controls using magnetic field exposure and recording of electrophysiological characteristics. *Bioelectromagnetics* 2001;22(7):457-62.
43. Mueller CH, Krueger H, Schierz C. Project NEMESIS: perception of a 50 Hz electric and magnetic field at low intensities (laboratory experiment). *Bioelectromagnetics* 2002;23(1):26-36.
44. Frick U, Eichhammer P, Langguth B, Hajak G, Landgrebe M. Research letter: Electrosensitives and perception of magnetic pulses. *Psychol Med* 2009;39(6):1050-2.
45. Roosli M, Huss A. Mobile phone base station exposure and symptoms. *Environ Health Perspect* 2008;116(2):A62-A63.
46. Eltiti S, Wallace D, Ridgewell A, Russo R, Fox E. Mobile Phone Base Stations: Eltiti et al. Respond. *Environ Health Perspect* 2008;116(2):A64-A65.
47. Roosli M, Hug K. Wireless communication fields and non-specific symptoms of ill health: a literature review. *Wien Med Wochenschr* 2011;161(9-10):240-50.
48. McCarty DE, Carrubba S, Chesson AL, Frilot C, Gonzalez-Toledo E, Marino AA. Electromagnetic hypersensitivity: evidence for a novel neurological syndrome. *Int J Neurosci* 2011;121(12):670-6.
49. Rubin GJ, Hillert L, Nieto-Hernandez R, van RE, Oftedal G. Do people with idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields display physiological effects when exposed to electromagnetic fields? A systematic review of provocation studies. *Bioelectromagnetics* 2011;32(8):593-609.
50. World Health Organization. Extremely Low Frequency Fields.: WHO; 2007. (Environmental Health Criteria No 238).
51. Stovner LJ, Oftedal G, Straume A, Johnsson A. Nocebo as headache trigger: evidence from a sham-controlled provocation study with RF fields. *Acta Neurol Scand Suppl* 2008;188:67-71.
52. Szemerszky R, Koteles F, Lihi R, Bardos G. Polluted places or polluted minds? An experimental sham-exposure study on background psychological factors of symptom formation in 'Idiopathic Environmental Intolerance attributed to electromagnetic fields'. *Int J Hyg Environ Health* 2010;213(5):387-94.

53. Rubin GJ, Das Munshi J, Wessely S. A systematic review of treatments for electromagnetic hypersensitivity. *Psychother Psychosom* 2006;75(1):12-8.
54. Nasjonalt folkehelseinstitutt. Svake hørfrekvente elektromagnetiske felt - en vurdering av helserisiko og forvaltningspraksis. Rapport fra en ekspertgruppe oppnevnt av Folkehelseinstituttet på oppdrag fra Helse- og omsorgsdepartementet og Samferdselsdepartementet. Oslo: Nasjonalt folkehelseinstitutt; 2012. (2012:3).
55. Mortazavi SM, Mahbudi A, Atefi M, Bagheri S, Bahaedini N, Besharati A. An old issue and a new look: electromagnetic hypersensitivity caused by radiations emitted by GSM mobile phones. *Technol Health Care* 2011;19(6):435-43.
56. Kim DW, Choi JL, Nam KC, Yang DI, Kwon MK. Origins of electromagnetic hypersensitivity to 60 Hz magnetic fields: A provocation study. *Bioelectromagnetics* 2011;
57. Arnetz BB, Wiholm C, Kuster N, Hillert L, Moffat SD. Exploring exposure to mobile-phone electromagnetic fields and psychophysiological and self-rated symptoms. *Psychosom Med* 2009;71(1):115-6.
58. Augner C, Florian M, Pauser G, Oberfeld G, Hacker GW. GSM base stations: short-term effects on well-being. *Bioelectromagnetics* 2009;30(1):73-80.
59. Augner C, Hacker GW. Are people living next to mobile phone base stations more strained? Relationship of health concerns, self-estimated distance to base station, and psychological parameters. *The Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine* 2009;13(3):141-5.
60. Berg-Beckhoff G, Blettner M, Kowall B, Breckenkamp J, Schlehofer B, Schmiedel S, et al. Mobile phone base stations and adverse health effects: phase 2 of a cross-sectional study with measured radio frequency electromagnetic fields. *Occup Environ Med* 2009;66(2):124-30.
61. Berg-Beckhoff G, Blettner M, Kowall B. Mobile phone base stations and symptoms: II - Part of the exposure. *Environnement, Risques et Sante* 2009;8(4):291-2.
62. Chu MK. Comment on 'Mobile phone headache: a double blind, sham-controlled provocation study'. *Cephalalgia* 2010;30(6):767.
63. Cinel C, Russo R, Boldini A, Fox E. Exposure to mobile phone electromagnetic fields and subjective symptoms: a double-blind study. *Psychosom Med* 2008;70(3):345-8.
64. COMAR Reports. Human exposure to electric and magnetic fields from RF sealers and dielectric heaters - a COMAR technical information statement. *IEEE Engineering in Medicine and Biology* 1999;18(1):88-90.
65. Curcio G, Ferrara M, Limongi T, Tempesta D, Di Sante G, De Gennaro L, et al. Acute mobile phones exposure affects frontal cortex hemodynamics as evidenced by functional near-infrared spectroscopy. *J Cereb Blood Flow Metab* 2009;29(5):903-10.
66. Dahmen N, Ghezal-Ahmadi D, Engel A. Blood laboratory findings in patients suffering from self-perceived electromagnetic hypersensitivity (EHS). *Bioelectromagnetics* 2009;30(4):299-306.

67. Eltiti S, Wallace D, Ridgewell A, Zougkou K, Russo R, Sepulveda F, et al. Short-term exposure to mobile phone base station signals does not affect cognitive functioning or physiological measures in individuals who report sensitivity to electromagnetic fields and controls. *Bioelectromagnetics* 2009;30(7):556-63.
68. Genuis SJ. Fielding a current idea: exploring the public health impact of electromagnetic radiation. *Public Health* 2008;122(2):113-24.
69. Havas M. Dirty electricity elevates blood sugar among electrically sensitive diabetics and may explain brittle diabetes. *Electromagn Biol Med* 2008;27(2):135-46.
70. Heinrich S, Thomas S, Heumann C, von Kries R, Radon K. The impact of exposure to radio frequency electromagnetic fields on chronic well-being in young people--a cross-sectional study based on personal dosimetry. *Environ Int* 2011;37(1):26-30.
71. Johansson A, Forsgren S, Stenberg B, Wilen J, Kalezic N, Sandstrom M. No effect of mobile phone-like RF exposure on patients with atopic dermatitis. *Bioelectromagnetics* 2008;29(5):353-62.
72. Kim DW, Lee JH, Ji HC, Kim SC, Nam KC, Cha EJ. Physiological effects of RF exposure on hypersensitive people by a cell phone. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 2008;2008:2322-5.
73. Kleinlogel H, Dierks T, Koenig T, Lehmann H, Minder A, Berz R. Effects of weak mobile phone - electromagnetic fields (GSM, UMTS) on well-being and resting EEG. *Bioelectromagnetics* 2008;29(6):479-87.
74. Kleinlogel H, Dierks T, Koenig T, Lehmann H, Minder A, Berz R. Effects of weak mobile phone - electromagnetic fields (GSM, UMTS) on event related potentials and cognitive functions. *Bioelectromagnetics* 2008;29(6):488-97.
75. Kwon MS, Hamalainen H. Effects of mobile phone electromagnetic fields: critical evaluation of behavioral and neurophysiological studies. *Bioelectromagnetics* 2011;32(4):253-72.
76. Landgrebe M, Frick U, Hauser S, Hajak G, Langguth B. Association of tinnitus and electromagnetic hypersensitivity: hints for a shared pathophysiology? *PLoS ONE* 2009;4(3):e5026.
77. Lowden A, Akerstedt T, Ingre M, Wiholm C, Hillert L, Kuster N, et al. Sleep after mobile phone exposure in subjects with mobile phone-related symptoms. *Bioelectromagnetics* 2011;32(1):4-14.
78. Mir L. Electromagnetic hypersensitivity: Provocative study data. *Environnement, Risques et Sante* 2009;8(5):379-80.
79. Nevelsteen S, Legros JJ, Crasson M. Effects of information and 50 Hz magnetic fields on cognitive performance and reported symptoms. *Bioelectromagnetics* 2007;28(1):53-63.
80. Nilsen A. Facial rash in visual display unit operators. *Contact Dermatitis* 1982;8(1):25-8.
81. Nieto-Hernandez R, Rubin GJ, Cleare AJ, Weinman JA, Wessely S. Can evidence change belief? *J Psychosom Res* 2008;65(5):453-60.



82. Oftedal G, Vistnes AI, Rygge K. Skin symptoms after the reduction of electric fields from visual display units. *Scand J Work Environ Health* 1995;21(5):335-44.
83. Oftedal G, Nyvang A, Moen BE. Long-term effects on symptoms by reducing electric fields from visual display units. *Scandinavian journal of work, environment & health* 1999;25(5):415-21.
84. Oftedal G, Johnsson A, Stovner LJ, Straume A. Response to 'Comment on mobile phone headache: a double-blind, sham-controlled provocation study'. *Cephalalgia* 2011;31(4):508-9.
85. Radon K, Maschke C. Hypersensitivity to electricity. *Umweltmedizin in Forschung und Praxis* 1998;3(3):125-9.
86. Rea WJ, Pan Y, Fenyves EJ, Sujisawa I, Samadi N, Ross GH. Electromagnetic field sensitivity. *J Bioelectricity* 1991;1991(10):241-56.
87. Riddervold IS, Pedersen GF, Andersen NT, Pedersen AD, Andersen JB, Zachariae R, et al. Cognitive function and symptoms in adults and adolescents in relation to rf radiation from UMTS base stations. *Bioelectromagnetics* 2008;29(4):257-67.
88. Roosli M, Frei P, Mohler E, Hug K. Systematic review on the health effects of exposure to radiofrequency electromagnetic fields from mobile phone base stations. *Bull World Health Organ* 2010;88(12):887-896F.
89. Rubin GJ, Cleare AJ, Wessely S. Psychological factors associated with self-reported sensitivity to mobile phones. *J Psychosom Res* 2008;64(1):1-9.
90. Sandström M, Stenberg B, Hansson-Mild K. Experiences of provocations with electric and magnetic fields. *R Swed Acad Sci Rep* 1993;1993(2):62-6.
91. Swanbeck G, Bleeker T. Skin problems from visual display units. Provocation of skin symptoms under experimental conditions. *Acta Dermato Venereologica* 1989;69(1):46-51.
92. Trimmel M, Schweiger E. Effects of an ELF (50 Hz, 1 mT) electromagnetic field (EMF) on concentration in visual attention, perception and memory including effects of EMF sensitivity. *Toxicology Letters* 1998;96-97:377-82.
93. Vorachit S, Chankrachang S, Chariyalertsak S, Kingkeow C. Mobile phone exposure as a risk factor of migraine: An intervention study. *J Neurol Sci* 2009;Conference(var.pagings):S314.
94. Wallace D, Eltiti S, Ridgewell A, Garner K, Russo R, Sepulveda F, et al. Cognitive and physiological responses in humans exposed to a TETRA base station signal in relation to perceived electromagnetic hypersensitivity. *Bioelectromagnetics* 2012;33(1):23-39.
95. Wenzel F, Reissenweber J, David E. Cutaneous microcirculation is not altered by a weak 50 Hz magnetic field. *Biomedizinische Technik Biomedical engineering* 2005;50(1-2):14-8.
96. Wilen J, Johansson A, Kalezic N, Lyskov E, Sandstrom M. Psychophysiological tests and provocation of subjects with mobile phone related symptoms. *Bioelectromagnetics* 2006;27(3):204-14.

97. Witthöft M, Gerlach AL, Bailer J. Selective attention, memory bias, and symptom perception in idiopathic environmental intolerance and somatoform disorders. *J Abnorm Psychol* 2006;115(3):397-407.

---

# Vedlegg

---

## Vedlegg 1: Søkestrategi

---

### **Oppdatering av søkene til den systematiske oversikten "Idiopathic Environmental Intolerance Attributed to Electromagnetic Fields"**

#### **The Cochrane Library: Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL)**

**Kontaktperson:** Ida-Kristin Ørjasæter Elvsaa

**Søk:** Sari Ormstad

**Database:** The Cochrane Library: Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL), Issue 2 of 4, Apr 2011

**Dato:** 06.06.2011 og 16.01.2012

**Antall treff:** 91

**Kommentarer:** Vi valgte å utføre søk i CENTRAL, i tillegg til oppdateringssøkene i Ovid databasene. Søkestrategien baserer seg på MEDLINE-søket i den eksisterende systematiske oversikten. Søkestrategien er ikke blitt kvalitetsvurdert av Kunnskaps-senteret.

#1 (electrosensitivity OR electromagnetic-hypersensitivity OR electrical-sensitivity OR electromagnetic-sensitivity OR electrical-hypersensitivity OR environmental-intolerance OR environmental-illness):ti,ab,kw

#2 (headache OR symptoms OR well-being OR symptom OR fatigue):ti,ab,kw

#3 (mobile-phone OR mobile-telephone OR cell-phone OR umts OR gsm OR electromagnetic-field OR electromagnetic-fields OR EMF):ti,ab,kw

#4 (#2 AND #3)

#5 (#1 OR #4)

## **Ovid MEDLINE In-Process & Other Non-Indexed Citations og Ovid MEDLINE**

**Kontaktperson:** Ida-Kristin Ørjasæter Elvsaas

**Søk:** Sari Ormstad

**Database:** Ovid MEDLINE(R) In-Process & Other Non-Indexed Citations and Ovid MEDLINE(R) 1948 to Present (May 17, 2011 / May Week 1 2011)

**Dato:** 18.05.2011 og 16.01.2012

**Antall treff:** 388

**Kommentarer:** Dette er oppdatering av søket i en eksisterende systematisk oversikt. Vi valgte å utføre søk i Ovid MEDLINE In-Process & Other Non-Indexed Citations, i tillegg til Ovid MEDLINE. Søkestrategien er ikke blitt kvalitetsvurdert av Kunnskapssenteret.

1. electrosensitivity.mp.
2. electromagnetic hypersensitivity.mp.
3. electrical sensitivity.mp.
4. electromagnetic sensitivity.mp.
5. electrical hypersensitivity.mp.
6. environmental intolerance.mp.
7. environmental illness.mp.
8. 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7
9. headache.mp.
10. symptoms.mp.
11. well-being.mp.
12. symptom.mp.
13. fatigue.mp.
14. 9 or 10 or 11 or 12 or 13
15. mobile phone.mp.
16. mobile telephone.mp.
17. cell phone.mp.
18. umts.mp.
19. gsm.mp.
20. electromagnetic field.mp.
21. electromagnetic fields.mp.
22. EMF.mp.
23. 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21 or 22
24. 14 and 23
25. 8 or 24
26. 2008\$.ed,ep,yr.
27. 2009\$.ed,ep,yr.
28. 2010\$.ed,ep,yr.
29. 2011\$.ed,ep,yr.
30. 26 or 27 or 28 or 29

31. 25 and 30

## **Ovid EMBASE**

**Kontaktperson:** Ida-Kristin Ørjasæter Elvsaas

**Søk:** Sari Ormstad

**Database:** Ovid Embase 1980 to 2011 Week 19

**Dato:** 18.05.2011 og 16.01.2012

**Antall treff:** 350

**Kommentarer:** Dette er oppdatering av søket i en eksisterende systematisk oversikt. Søkestrategien er ikke blitt kvalitetsvurdert av Kunnskapssenteret.

1. electrosensitivity.mp.
2. electromagnetic hypersensitivity.mp.
3. electrical sensitivity.mp.
4. electromagnetic sensitivity.mp.
5. electrical hypersensitivity.mp.
6. environmental intolerance.mp.
7. environmental illness.mp.
8. 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7
9. headache.mp.
10. symptoms.mp.
11. well-being.mp.
12. symptom.mp.
13. fatigue.mp.
14. 9 or 10 or 11 or 12 or 13
15. mobile phone.mp.
16. mobile telephone.mp.
17. cell phone.mp.
18. umts.mp.
19. gsm.mp.
20. electromagnetic field.mp.
21. electromagnetic fields.mp.
22. EMF.mp.
23. 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21 or 22
24. 14 and 23
25. 8 or 24
26. 2008\$.em.
27. 2009\$.em.
28. 2010\$.em.
29. 2011\$.em.
30. 26 or 27 or 28 or 29
31. 25 and 30

## **Ovid PsycINFO**

**Kontaktperson:** Ida-Kristin Ørjasæter Elvsaas

**Søk:** Sari Ormstad

**Database:** Ovid PsycINFO 1967 to May Week 2 2011

**Dato:** 18.05.2011 og 16.01.2012

**Antall treff:** 64

**Kommentarer:** Dette er oppdatering av søket i en eksisterende systematisk oversikt. Søkestrategien er ikke blitt kvalitetsvurdert av Kunnskapssenteret.

1. electrosensitivity.mp.
2. electromagnetic hypersensitivity.mp.
3. electrical sensitivity.mp.
4. electromagnetic sensitivity.mp.
5. electrical hypersensitivity.mp.
6. environmental intolerance.mp.
7. environmental illness.mp.
8. 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7
9. headache.mp.
10. symptoms.mp.
11. well-being.mp.
12. symptom.mp.
13. fatigue.mp.
14. 9 or 10 or 11 or 12 or 13
15. mobile phone.mp.
16. mobile telephone.mp.
17. cell phone.mp.
18. umts.mp.
19. gsm.mp.
20. electromagnetic field.mp.
21. electromagnetic fields.mp.
22. EMF.mp.
23. 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21 or 22
24. 14 and 23
25. 8 or 24
26. 2008\$.up.
27. 2009\$.up.
28. 2010\$.up.
29. 2011\$.up.
30. 26 or 27 or 28 or 29
31. 25 and 30

## **Ovid AMED**

**Kontaktperson:** Ida-Kristin Ørjasæter Elvsaas

**Søk:** Sari Ormstad

**Database:** Ovid AMED (Allied and Complementary Medicine) 1985 to May 2011

**Dato:** 18.05.2011 og 16.01.2012

**Antall treff:** 61

**Kommentarer:** Dette er oppdatering av søket i en eksisterende systematisk oversikt. Søkestrategien er ikke blitt kvalitetsvurdert av Kunnskapssenteret.

1. electrosensitivity.mp.
2. electromagnetic hypersensitivity.mp.
3. electrical sensitivity.mp.
4. electromagnetic sensitivity.mp.
5. electrical hypersensitivity.mp.
6. environmental intolerance.mp.
7. environmental illness.mp.
8. 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7
9. headache.mp.
10. symptoms.mp.
11. well-being.mp.
12. symptom.mp.
13. fatigue.mp.
14. 9 or 10 or 11 or 12 or 13
15. mobile phone.mp.
16. mobile telephone.mp.
17. cell phone.mp.
18. umts.mp.
19. gsm.mp.
20. electromagnetic field.mp.
21. electromagnetic fields.mp.
22. EMF.mp.
23. 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21 or 22
24. 14 and 23
25. 8 or 24

---

## Vedlegg 2: Ekskluderte primærstudier

---

Referanse	Eksklusjonsgrunn
Arnetz 2009 (57)	Brev til redaktøren: kommentar til studien av Cinel et al 2008
Augner 2009 a (58)	Har ikke rapportert vårt utfallsmål: å skille mellom elektromagnetiske felt og ingen felt
Augner 2009 b (59)	Ikke relevant for vår problemstilling: studien ser på sammenheng mellom selvopplevd avstand til basestasjon og subjektive symptomer
Berg-Beckhoff 2009 a (60)	Ikke relevant for vår problemstilling: studie der elektromagnetiske felt var målt hjemme hos deltakerne med dosimeter for deretter å bli sammenlignet med deltakernes subjektive symptomer på elektromagnetiske felt
Berg-Beckhoff 2009 b (61)	Franskspråklig artikkel
Chu 2010 (62)	Brev til redaktøren: kommentar til studien av Oftedal et al 2007
Cinel 2008 (63)	Personer uten el-overfølsomhet
COMAR reports 1999 (64)	Teknisk informasjonsrapport fra COMAR
Curcio 2009 (65)	Personer uten el-overfølsomhet
Dahmen 2009 (66)	Ikke relevant for vår problemstilling: i studien måles ulike blodverdier for å finne ut om symptomer på el-overfølsomhet kan skyldes underliggende somatisk sykdom
Eltiti 2009 (67)	Samme studie som Eltiti et al 2007, men andre utfall som ikke er relevant for vår problemstilling (kognitiv funksjon og fysiologiske mål)
Genuis 2008 (68)	Ikke-systematisk oversiktsartikkel som inkluderer fire pasienthistorier
Havas 2008 (69)	Ikke relevant for vår problemstilling: studien ser på sammenheng mellom "dirty electricity" og forhøyede blodsukkerverdier hos fire pasienter med diabetes
Heinrich 2011 (70)	Ikke relevant for vår problemstilling: studien ser på sammenheng mellom elektromagnetiske felt målt ved et personlig dosimeter og velvære (well-being) hos friske barn og unge
Johansson 2008 (71)	Personer uten el-overfølsomhet, men med hudreaksjon pga pollenallergi
Khurana 2010 (16)	Ikke-systematisk oversiktsartikkel som inkluderer epidemiologiske studier
Kim 2008 (72)	Konferanseabstrakt. Studien er publisert i Nam et al 2009



Kleinlogel 2008 a,b (73;74)	Personer uten el-overfølsomhet
Kwon 2011 (75)	Ikke-systematisk oversiktsartikkel av adferds- og nevropsykologiske studier
Landgrebe 2009 (76)	Ikke relevant for vår problemstilling: studien undersøker sammenheng mellom tinnitus og el-overfølsomhet
Lowden 2011 (77)	Samme utvalg som hos Hillert et al 2008, men med andre utfall som ikke er relevant for vår problemstilling (søvn)
Mir 2009 (78)	Franskspråklig artikkel
Nevelsteen 2007 (79)	Personer uten el-overfølsomhet
Nilsen 1982 (80)	Har ikke rapportert vårt utfallsmål: å skille mellom elektromagnetiske felt og ingen felt
Nieto-Hernandez 2008 (81)	Samme utvalg som hos Rubin et al 2006, men med andre utfall som ikke er relevant for vår problemstilling (effekt av feedback hos personer med el-overfølsomhet)
Oftedal 1995 (82)	Har ikke rapportert vårt utfallsmål: å skille mellom elektromagnetiske felt og ingen felt
Oftedal 1999 (83)	Har ikke rapportert vårt utfallsmål: å skille mellom elektromagnetiske felt og ingen felt
Oftedal 2011 (84)	Brev til redaktøren: svar på kommentar om studien av Oftedal et al 2007
Radon, Maschke 1998 (85)	Tyskspråklig artikkel
Rea 1991 (86)	Ikke relevant for vår problemstilling: studien beskriver en metode for å finne elektrosensitive personer gjennom en test i fire faser
Riddervold 2008 (87)	Personer uten el-overfølsomhet
Roosli 2008 (45)	Kommentar til studien av Eltiti et al 2007
Roosli 2010 (88)	Bakgrunns litteratur. Systematisk oversikt over helseeffekter ved eksponering til elektromagnetiske felt fra basestasjoner
Rubin 2008 (89)	Ikke relevant for vår problemstilling: studien ser på psykologiske faktorer knyttet til selvrapportert el-overfølsomhet
Sandström 1993 (90)	Ingen RCT, bare kort beskrivelse av ulike små eksperimenter utført i -87, -88, 89-90, 90-91 og 91-92
Stovner 2008 (51)	Samme studie som Oftedal et al 2007
Swanbeck, Bleeker 1989 (91)	Har ikke rapportert vårt utfallsmål: å skille mellom elektromagnetiske felt og ingen felt
Szemerszky 2010 (52)	Ikke relevant for vår problemstilling: det ble bare brukt "sham". Deltakerne ble imidlertid fortalt at de ble eksponert for elektromagnetiske felt.
Trimmel 1998 (92)	Har ikke rapportert vårt utfallsmål: å skille mellom

	elektromagnetiske felt og ingen felt
Vorachit 2009 (93)	Diplom for utført masteroppgave
Wallace 2012 (94)	Samme studie som Wallace et al 2010, men med endepunkt som ikke er relevante for vår problemstilling
Wenzel 2005 (95)	Har ikke rapportert vårt utfallsmål: å skille mellom elektromagnetiske felt og ingen felt
Wilén 2006 (96)	Har ikke rapportert vårt utfallsmål: å skille mellom elektromagnetiske felt og ingen felt
Witthöft 2006 (97)	Ikke relevant for vår problemstilling: studien ser på hvordan personer med el-overfølsomhet og kontroller reagerer på ord relatert til elektromagnetiske felt.
Zwamborn 2003 (14)	Har ikke rapportert vårt utfallsmål: å skille mellom elektromagnetiske felt og ingen felt

### **Vedlegg 3: Risiko for systematiske feil (bias) i inkluderte primærstudier**

Andersson B, Berg M, Arnetz BB, Melin L, Langlet I, Lidén S. A cognitive-behavioral treatment of patients suffering from "electric hypersensitivity". Subjective effects and reactions in a double-blind provocation study. *J Occup Environ Med.* 1996 Aug;38(8):752-8.

Bias	Description	Judgment
Adequate random sequence generation? (selection bias)	"Randomly assigned". " A computer operated a relay box that switched the supply cable to the provocation source between mains and ground, thereby turning the PC on or off."	Unclear
Allocation concealment? (selection bias)	Insufficient information.	Unclear
Blinding? (performance bias and detection bias)	Double-blind. "The patients were not informed about whether the test equipment was "on" or "off"."	Yes
Incomplete outcome data addressed? (attrition bias)	Only 4 of 17 patients were tested 6 times, but 16 were tested at least 4 times. One drop out. Her two provocation tests are not included.	Yes
Free of selective reporting? (reporting bias)	All of the study's pre-specified outcomes that are of interest in the review have been reported in the pre-specified way.	Yes
Free of other bias?	The test was performed in a small house partly rewired for this purpose, located in a place with no electric power supply cables close by.	Yes

Bamiou et al, Mobile telephone use effects on peripheral audiovestibular function: a case-control study. *Bioelectromagnetics* 2008;29:108-117

Bias	Description	Judgment
Adequate random sequence	"The randomization and code set was done using a	Yes

generation? (selection bias)	Javascript program running in a web browser. The final code set was tested for true randomization using the Analyse-It add-on tool for Microsoft Excel."	
Allocation concealment? (selection bias)	"The device was operated by a letter and number randomization code, which would determine, unbeknown to the tester or the subject, 1 out of 3 possible modes of operation."	Yes
Blinding? (performance bias and detection bias)	"The choice of ear and the mode of radiation of the handset were randomly determined for each subject, and the relevant operating randomization codes were given to the tester with each subject's name and study number prior to their visit to the clinic. The tester was unaware whether the subject was a case or a control."	Yes
Incomplete outcome data addressed? (attrition bias)	No missing outcome data	Yes
Free of selective reporting? (reporting bias)	All of the study's pre-specified outcomes that are of interest in the review have been reported in the pre-specified way.	Yes
Free of other bias?	The study appears to be free of other sources of bias. No description of the room where the test was performed, only description of the equipment used.	Yes

Eltiti S. et.al. Does short-term exposure to mobile phone base station signals increase symptoms in individuals who report sensitivity to electromagnetic fields? A double-blind randomized provocation study. *Environ Health Perspect* 2007;115:1603-8.

Bias	Description	Judgment
Adequate random sequence generation? (selection bias)	"For each test the researcher entered the participant and session number into the computer, and the preprogrammed exposure condition was generated."	Yes
Allocation concealment? (selection bias)	"For each test the researcher entered the participant and session number into the computer, and the preprogrammed exposure condition was generated."	Yes
Blinding? (performance bias and detection bias)	Neither the participants nor experimenters knew which exposure was being generated during the double-blind test	Yes
Incomplete outcome data addressed? (attrition bias)	Flow chart of sensitive and control participants in open provocation and double-blind tests.	Yes
Free of selective reporting? (reporting bias)	All of the study's pre-specified outcomes that are of interest in the review have been reported in the pre-specified way.	Yes
Free of other bias?	The groups were not completely balanced. A higher proportion of sensitive individuals received the UMTS signal first. Screened room with a "shielding	Unclear

	effectiveness greater than 60 dB at the tested frequency range".	
--	--	--

Flodin U, Seneby A, Tegenfeldt C. Provocation of electric hypersensitivity under everyday conditions. *Scand J Work Environ Health*. 2000 Apr;26(2):93-8

Bias	Description	Judgment
Adequate random sequence generation? (selection bias)	"The statistician in our department randomized the order of true or sham exposures and set the switches inside a black box, accordingly"	Unclear
Allocation concealment? (selection bias)	"The statistician in our department randomized the order of true or sham exposures"	Yes
Blinding? (performance bias and detection bias)	The information about the true or sham exposures was kept unknown to the research team.	Yes
Incomplete outcome data addressed? (attrition bias)	It seems that there was no attrition.	Yes
Free of selective reporting? (reporting bias)	All of the study's pre-specified outcomes that are of interest in the review have been reported in the pre-specified way.	Yes
Free of other bias?	"The tests were performed in the homes or workplaces of the patients. Background fields were measured at the exposure site for each of the 15 participants. Artificial illumination and other unnecessary sources of electromagnetic fields were reduced as far as possible."	Yes

Frick U. et.al. Comparison perception of singular transcranial magnetic stimuli by subjectively electrosensitive subjects and general population controls. *Bioelectromagnetics* 2005; 26:287-98.

Bias	Description	Judgment
Adequate random sequence generation? (selection bias)	"...an active and sham coil was prepared by a third experimenter according to a randomization scheme..."	Unclear
Allocation concealment? (selection bias)	"...an active and a sham coil were prepared by a third experimenter according to a randomization scheme and given to the investigator applying the magnetic stimuli."	Unclear
Blinding? (performance bias and detection bias)	"A specific sham coil was used that mimics the popping sound of the discharge associated with active stimulation, however, without inducing a magnetic field. Thus, both the subjects and physicians remained blinded."	Yes
Incomplete outcome data addressed? (attrition bias)	Attrition was 2 out of 85. "One subject of the SES group completed the experimental determination of her perception threshold but refused the second part of the experiment due to an uncomfortable feeling..." No values were obtainable for one individual in the LCL group.	Yes
Free of selective reporting?	All of the study's pre-specified outcomes that are of	Yes

(reporting bias)	interest in the review have been reported in the pre-specified way.	
Free of other bias?	Used standardized instrument for testing of electromagnetic hypersensitivity but Transcranial magnetic stimulation "represents a rather simple operationalization of the EMF exposure. Thus, the chosen exposure is different from EMF experienced in human environment."	Unclear

Furubayashi T. et.al. Effects of short-term W-CDMA mobile phone base station exposure on women with or without mobile phone related symptoms. *Bioelectromagnetics* 2009; 30:100-13

Bias	Description	Judgment
Adequate random sequence generation? (selection bias)	Double- blind cross-over design which was randomized among the participants. "...each of the four conditions was administered to each subject, in a randomized order that was counterbalanced across subjects."	Unclear
Allocation concealment? (selection bias)	Insufficient information	Unclear
Blinding? (performance bias and detection bias)	"The signal generator and the power amplifier that provided the W-CDMA signal to the antenna were controlled in a separate room by an operator other than the one who implemented the tests and autonomic function analysis to the subjects"	Yes
Incomplete outcome data addressed? (attrition bias)	No attrition	Yes
Free of selective reporting? (reporting bias)	All of the study's pre-specified outcomes that are of interest in the review have been reported in the pre-specified way.	Yes
Free of other bias?	The noise condition was always without EMF exposure and the EMF condition was without noise. "Experiments were conducted in a small shielded room."	Unclear

Hamnerius Y et.al. Double blind provocation study of hypersensitivity reactions associated with exposure from VDU's. *Preliminary short version*. R Swed Acad Sci Rep 1993; 2: 67-72

Bias	Description	Judgment
Adequate random sequence generation? (selection bias)	Provocation determined at random by the controlling computer	Yes
Allocation concealment? (selection bias)	Provocation determined at random by the controlling computer	Yes
Blinding? (performance bias and detection bias)	"...double blind manner, that is, neither the subjects nor the investigators, knew if it was a real or sham exposure."	Yes
Incomplete outcome data addressed? (attrition bias)	30 test persons, each tested 4 times but only 59 tests reported	Unclear
Free of selective reporting?	All of the study's pre-specified outcomes that are of	Yes

(reporting bias)	interest in the review have been reported in the pre-specified way.	
Free of other bias?	The exposure amplitudes were chosen to resemble the emissions from a normal VDU, with the 50 Hz electric field similar to that often found in the office environment. The provocation room was electrically shielded with reinforced double aluminum foil sheets	Yes

Hietanen M et.al. Hypersensitivity symptoms associated with exposure to cellular telephones: no causal link. *Bioelectromagnetics* 2002;23:264-70.

Bias	Description	Judgment
Adequate random sequence generation? (selection bias)	"Three or four experiment sessions in random order were performed for each subject during 1 day. One of the tests was a sham exposure which was always performed as the first or the second session. This was to ensure that all subjects would be tested at least once both in real and in sham exposure conditions"	Unclear
Allocation concealment? (selection bias)	Insufficient information	Unclear
Blinding? (performance bias and detection bias)	The experimenter knew whether each condition was real or sham.	Unclear
Incomplete outcome data addressed? (attrition bias)	Insufficient information	Unclear
Free of selective reporting? (reporting bias)	All of the study's pre-specified outcomes that are of interest in the review have been reported in the pre-specified way.	Yes
Free of other bias?	The test location was situated far away from other dwellings, power lines, and base stations	Yes

Hillert L. et.al. The effects of 884 MHz GMS wireless communication signals on headache and other symptoms: an experimental provocation study. *Bioelectromagnetics* 2008;29;185-96.

Bias	Description	Judgment
Adequate random sequence generation? (selection bias)	Double-blind provocation study. "The signal unit was computer-controlled allowing double blind exposure protocols."	Yes
Allocation concealment? (selection bias)	"The signal unit was computer-controlled allowing double blind exposure protocols."	Yes
Blinding? (performance bias and detection bias)	The exposure was monitored, controlled and recorded in an encoded file by the Swiss team at the IT'IS Foundation	Yes
Incomplete outcome data addressed? (attrition bias)	Fig 3. Study flow diagram All data included also the answer from two participants who heard a noise when the RF exposure had been active.	Yes
Free of selective reporting?	All of the study's pre-specified outcomes that are of	Yes

(reporting bias)	interest in the review have been reported in the pre-specified way.	
Free of other bias?	The study appears to be free of other sources of bias. "The provocation sessions were performed in specially designed rooms at the Karolinska Institutet"	Yes

Johansson O. Hypersensitivity to electricity and sensitivity to mobile phones. Results from a double-blind provocation study of methodological character (Swedish report).: Department of experimental dermatology. Karolinska Institute; 1995.

Bias	Description	Judgment
Adequate random sequence generation? (selection bias)	"Dubbelblind provokationsstudie av metodstudiekaraktär"	Unclear
Allocation concealment? (selection bias)	Insufficient information	Unclear
Blinding? (performance bias and detection bias)	"I en annan byggnad, 25 meter längre bort, avgjorde en representant för Linköping kommun slumpvis om telefonerna skulle vara påslagna eller inte."	Yes
Incomplete outcome data addressed? (attrition bias)	"Tolv personer deltog i metodstudien [ ]. Av dessa kom sju att vara kvar till det fullständiga försöket. Av försökspersonerna deltog 3 i alla försöken, de andra exkluderades på olika grunder under försökets gång."	No
Free of selective reporting? (reporting bias)	All of the study's pre-specified outcomes that are of interest in the review have been reported in the pre-specified way.	Yes
Free of other bias?	"Försöken ägde rum i en elfri friggebod två mil sydväst om Linköping. Två telefonjack till stugan var bortkopplade vid huvudbyggnaden." "Under hösten gjordes en mätning av bakgrundsvärdena i stugan. Ovanligt höga värden upptäcktes då runt vissa frekvenser. De högfrekventa störningarna torde härröra från närbelägna militära sändare."	Unclear

Kwon MS. et.al. Perception of the electromagnetic field emitted by a mobile phone. Bioelectromagnetics 2008;29;154-9.

Bias	Description	Judgment
Adequate random sequence generation? (selection bias)	"Once the experimenter set the order of tasks and conditions, the computer operated the signal generator, using Labview software, and randomized the trials"	Yes
Allocation concealment? (selection bias)	"...the computer operated the signal generator, using Labview software, and randomized the trials"	Yes
Blinding? (performance bias and detection bias)	The monitor and mouse were connected to a	Yes

detection bias)	computer in an adjacent room where the experimenter stayed during the test with the signal generator and amplifier setup	
Incomplete outcome data addressed? (attrition bias)	Two participants were excluded from the described analysis because of their outlier performance in the genuine on/off condition. Their results were reported separately.	Yes
Free of selective reporting? (reporting bias)	All of the study's pre-specified outcomes that are of interest in the review have been reported in the pre-specified way.	Yes
Free of other bias?	Tasks performed in a soundproof room	Yes

Landgrebe et al. Cognitive and neurobiological alterations in electromagnetic hypersensitive patients: results of a case-control study. *Psychological Medicine* 2008;38:1781-1791

Bias	Description	Judgment
Adequate random sequence generation? (selection bias)	"Four series of real and sham stimulation were applied in individually randomized ABAB versus BABA design"	Unclear
Allocation concealment? (selection bias)	No information	Unclear
Blinding? (performance bias and detection bias)	"The perception experiment was conducted with both the test person and the rater, who gave all instructions and was kept blind with respect to the stimulus protocol throughout the experiment."	Yes
Incomplete outcome data addressed? (attrition bias)	196 subjects participated. "one electromagnetic hypersensitive patient withdrew his informed consent."	Yes
Free of selective reporting? (reporting bias)	Table 2 summarizes the six items that significantly predicted group membership	No
Free of other bias?	"In order to enroll patients and controls from a larger regional background, transportable TMS equipment was used"	Yes

Lonne-Rahm S, Andersson B, Melin L, Schultzberg M, Arnetz B, Berg M. Provocation with stress and electricity of patients with "sensitivity to electricity". *J Occup Environ Med.* 2000 May;42(5):512-6 (a og b)

Bias	Description	Judgment
Adequate random sequence generation? (selection bias)	Double-blind provocation study. "The unit that, in a double-blind manner, turned the fields on and off was located in the control room."	Unclear
Allocation concealment? (selection bias)	"The unit that, in a double-blind manner, turned the fields on and off was located in the control room."	Unclear
Blinding? (performance bias and detection bias)	"The unit that, in a double-blind manner, turned the fields on and off was located in the control room."	Yes
Incomplete outcome data addressed? (attrition bias)	No missing outcome data.	Yes



Free of selective reporting? (reporting bias)	All of the study's pre-specified outcomes that are of interest in the review have been reported in the pre-specified way.	Yes
Free of other bias?	The experiment was performed in a detached house, which made it possible to minimize and stabilize the electrical and magnetic fields	Yes

Lyskov E. et.al. Provocation study of persons with perceived electrical hypersensitivity and controls using magnetic field exposure and recording of electrophysiological characteristics.

Bioelectromagnetics 2001;22:457-62 (Experimental settings are described in Lyskov et al 1998)

Bias	Description	Judgment
Adequate random sequence generation? (selection bias)	Magnetic field and sham exposures were presented randomly during test periods	Unclear
Allocation concealment? (selection bias)	Insufficient information	Unclear
Blinding? (performance bias and detection bias)	Subjects appear to have been blinded, but there was insufficient information about blinding of experimenters and assessors. A custom built timer with zero crossing trigger output to the function generator provided the 15 s on/off exposure regime	Unclear
Incomplete outcome data addressed? (attrition bias)	" In order to reduce typical stress effect associated with a new laboratory environment and expectations of possible sensations during MF exposure, the data from the first session were excluded from analysis. MF exposures were presented only during the second day, and these data were analyzed."	Yes
Free of selective reporting? (reporting bias)	All of the study's pre-specified outcomes that are of interest in the review have been reported in the pre-specified way.	Yes
Free of other bias?	The electric field background was controlled	Yes

Mueller CH. Et.al. Project NEMESIS: perception of a 50 Hz electric and magnetic field at low intensities (laboratory experiment). Bioelectromagnetics 2002; 23:26-36.

Bias	Description	Judgment
Adequate random sequence generation? (selection bias)	"A total of 20 situations (10 exposed and 10 sham) of 2 min each were switched electronically according to a randomized schedule."	Yes
Allocation concealment? (selection bias)	"The provocation field was produced by a generator which was switched automatically by a minicomputer according to a randomized schedule."	Yes
Blinding? (performance bias and detection bias)	Double blind provocation experiment. "The off line recordings of the magnetic field meter were analyzed after each experimental session in order to ensure double blind conditions." "There were neither acoustic nor vibrational clues as to whether	Yes

	the provocation field was on or off.”	
Incomplete outcome data addressed? (attrition bias)	No missing outcome data	Yes
Free of selective reporting? (reporting bias)	All of the study's pre-specified outcomes that are of interest in the review have been reported in the pre-specified way.	Yes
Free of other bias?	The exposure set-up was installed in an acoustic chamber that attenuated external electric and magnetic fields	Yes

Nam et al. Hypersensitivity to RF fields emitted from CDMA cellular phones: a provocation study. *Bioelectromagnetics* 2009;30:641-650.

Bias	Description	Judgment
Adequate random sequence generation? (selection bias)	“The order of sham and real exposures for a subject was randomly assigned to minimize experiment bias.”	Unclear
Allocation concealment? (selection bias)	No information	Unclear
Blinding? (performance bias and detection bias)	“Sham and real exposures were conducted to minimize test bias resulting from a subject recognizing the operational state for the cellular phone (single blind).”	Unclear
Incomplete outcome data addressed? (attrition bias)	37 subjects. Seemingly no attrition	Yes
Free of selective reporting? (reporting bias)	There are no reported results apart from in figures and statistical tests.	Unclear
Free of other bias?	“The lab was used exclusively for this experiment and there was no other electrical equipment present except the instruments used, in order to minimize background field level.”	Yes

Nieto-Hernandez et al. Can exposure to a terrestrial trunked radio (TETRA)-like signal cause symptoms? A randomised double-blind provocation study. *Occup Environ Med* 2011;68:339-344 (fra Håndsök den 11.8.11)

Bias	Description	Judgment
Adequate random sequence generation? (selection bias)	“Randomization and blinding was conducted by staff at the Institute of Psychiatry Clinical Trials Unit who were independent from the research team”	Yes
Allocation concealment? (selection bias)	“Randomization and blinding was conducted by staff at the Institute of Psychiatry Clinical Trials Unit who were independent from the research team”	Yes
Blinding? (performance bias and detection bias)	“Randomization and blinding was conducted by staff at the Institute of Psychiatry Clinical Trials Unit who were independent from the research team”	Yes
Incomplete outcome data addressed? (attrition bias)	No missing outcome data	Yes
Free of selective reporting?	There are no reported results apart from in figures	Unclear

(reporting bias)	and statistical tests.	
Free of other bias?	The study appears to be free of other sources of bias. "Sessions took place inside an unshielded room lit by two incandescent table lamps".	Yes

Oftedal G, Straume A, Johnsson A & Stovner LJ. Mobile phone headache: a double-blind sham-controlled provocation study. *Cephalalgia* 2007;27;447-55.

Bias	Description	Judgment
Adequate random sequence generation? (selection bias)	"The order of pairs was randomized..."	Unclear
Allocation concealment? (selection bias)	"...and a list specifying the order of RF and sham trials for each subject was prepared before enrolment by one of the authors"	Unclear
Blinding? (performance bias and detection bias)	Double-blind provocation study. "In order to ensure double blinding of the study, the list with the order of sham and RF exposures that were assigned to each subject was available only for the co-workers who controlled the exposure. These coworkers were not in direct contact with the test subjects or with the coworkers who were in contact with the subjects."	Yes
Incomplete outcome data addressed? (attrition bias)	Reasons for missing outcome data unlikely to be related to true outcome	Yes
Free of selective reporting? (reporting bias)	All of the study's pre-specified outcomes that are of interest in the review have been reported in the pre-specified way.	Yes
Free of other bias?	The exposure equipment, except the antennae, was placed in a control room next to the shielded exposure room.	Yes

Regel et al 2006. UMTS base station-like exposure, well-being, and cognitive performance. *Environ Health Perspect* 2006;114;1270-5

Bias	Description	Judgment
Adequate random sequence generation? (selection bias)	"Exposure was computer controlled providing double-blind conditions, which we applied in a randomized crossover design."	Yes
Allocation concealment? (selection bias)	"Exposure was computer controlled providing double-blind conditions, which we applied in a randomized crossover design."	Yes
Blinding? (performance bias and detection bias)	"Exposure was computer controlled providing double-blind conditions, which we applied in a randomized crossover design."	Yes
Incomplete outcome data addressed? (attrition bias)	For continuous outcome data, plausible effect size among missing outcomes not enough to have clinically relevant impact on observed effect size	Yes
Free of selective reporting? (reporting bias)	All of the study's pre-specified outcomes that are of interest in the review have been reported in the	Yes

	pre-specified way.	
Free of other bias?	Exposure took place in two identical and specially adapted but separate rooms with constant temperature and light conditions	Yes

Rubin GJ. et.al. Are some people sensitive to mobile phone signals? A within-participants, double-blind, randomized provocation study. Br Med J 2006;332:886-9

Bias	Description	Judgment
Adequate random sequence generation? (selection bias)	"Our Clinical Trials Unit determined the order in which these conditions occurred for each participant on enrolment, by using a computerized random number generator and counter-balancing within blocks of six consecutive participants"	Yes
Allocation concealment? (selection bias)	"...using a computerized random number generator and counter-balancing within blocks of six consecutive participants"	Yes
Blinding? (performance bias and detection bias)	"...neither participants nor researchers were told which type of exposure was present in which testing session. Only the Clinical Trials Unit knew which settings related to which exposure."	Yes
Incomplete outcome data addressed? (attrition bias)	Attrition accounted for in flow diagram	Yes
Free of selective reporting? (reporting bias)	All of the study's pre-specified outcomes that are of interest in the review have been reported in the pre-specified way.	Yes
Free of other bias?	"All testing took place.... in two rooms within King's College London. The rooms which were lit by two table lamps were not shielded against outside electromagnetic fields." "Interference from participant's reactions to extraneous electromagnetic fields is unlikely: after 30 minutes adjusting to our offices, only two participants reported baseline symptoms that might have masked any effects of exposure, and both were excluded."	Yes

Wallace et al. Do TETRA (airwave) base station signals have a short-term impact on health and well-being? A randomized double-blind provocation study. Environmental Health Perspectives 2010;118:735-741

Bias	Description	Judgment
Adequate random sequence generation? (selection bias)	"Exposure conditions were block-randomized within group and preprogrammed into the exposure system control computer by an external consultant"	Yes
Allocation concealment? (selection bias)	"Exposure conditions were block-randomized within group and preprogrammed into the exposure system control computer by an external consultant"	Yes
Blinding? (performance bias and detection bias)	"Participants were required to judge whether the	Yes

detection bias)	base station was "on" or "off" and to indicate whether their confidence was "low". Neither group could tell above chance (50%) when the base station was "on" or when it was "off" and to indicate whether their confidence was "low", "moderate," or "high" directly after each trial." "Double-blinding remained in place until completion of the data collection phase"	
Incomplete outcome data addressed? (attrition bias)	Flow chart of sensitive and control participants in open provocation and double-blind tests (figure 2)	Yes
Free of selective reporting? (reporting bias)	All of the study's pre-specified outcomes that are of interest in the review have been reported in the pre-specified way.	Yes
Free of other bias?	All testing took place at a specialized Electromagnetic and Health Laboratory at the University of Essex.	Yes

---

## Vedlegg 4: Oppdateringssøk i januar 2012

---

Nedenfor presenteres to mulig relevante studier (55;56) som ble funnet i oppdateringssøket vi gjorde i januar 2012:

Mortazavi SM, Mahbudi A, Atefi M, Bagheri Sh, Bahaedini N, Besharati A. An old issue and a new look: electromagnetic hypersensitivity caused by radiations emitted by GSM mobile phones. *Technol Health Care*. 2011;19(6):435-43.

### Abstract

University students use mobile phones frequently. We previously showed that there was no association between mobile phone use and EMF health hazards among university students. As our previous study was based only on self-reported symptoms this double-blind study was designed to answer two basic questions. Firstly, are self-reported hypersensitive individuals capable of sensing whether there is a real/sham microwave exposure? Secondly, do hypersensitive patients show alterations in their biological parameters such as heart rate, respiration, and blood pressure during microwave exposure? The study consisted of a preliminary screening phase and two subsequent complementary phases. In the 1st phase, 700 students were screened for EMF hypersensitivity. Fifty two participants were hypersensitive individuals but after applying the exclusion criteria only 28 students were invited to take part in the 2nd and 3rd phase of the study, but only 20 students (71.4%) declared their informed consent. In the 2nd phase, these self reported hypersensitive participants, were exposed/sham exposed to microwave radiation emitted from a mobile phone for 10 minutes and they were asked if they could sense the existence of microwave radiation. In the 3rd phase, all students were connected to ICU monitoring devices and their basic physiological parameters were recorded precisely. Among self-reported symptoms reported in our previous study, in this study only problem in concentration ( $P < 0.05$ ) and low back pain ( $P < 0.05$ ) were associated with mobile phone use. Furthermore, there was a significant association between the location of mobile phone during talk and the overall score of the severity of the symptoms ( $P < 0.001$ ). **When the participants were asked to report their perception about the real and sham exposures, only 5 students (25%) could discriminate the real exposure/sham exposure phases.** This relative frequency can be only due to chance. In the 3rd phase all of the 20 participants were connected to intensive care unit monitors and the changes in their heart rate, respiration, and blood pressure during real/sham exposure were recorded. No statistically significant changes between the means of these parameters in real/sham exposure were observed. Our findings clearly confirm the results obtained in other provocative studies. These data also indicate the possible role of psychological factors in electromagnetic hypersensitivity.

Kim DW, Choi JL, Nam KC, Yang DI, Kwon MK. Origins of electromagnetic hypersensitivity to 60 Hz magnetic fields: A provocation study. *Bioelectromagnetics* 2011.

### **Abstract**

With increasing electrical device usage, social concerns about the possible effects of 60 Hz electromagnetic fields on human health have increased. The number of people with self-attributed electromagnetic hypersensitivity (EHS) who complain of various subjective symptoms such as headache and insomnia has also increased. However, it is unclear whether EHS results from physiological or other origins. In this double-blinded study, we simultaneously investigated physiological changes (heart rate, respiration rate, and heart rate variability), subjective symptoms, and perception of the magnetic field to assess origins of the subjective symptoms. Two volunteer groups of 15 self-reported EHS and 16 non-EHS individuals were tested with exposure to sham and real (60 Hz, 12.5 microT) magnetic fields for 30 min. Magnetic field exposure did not have any effects on physiological parameters or eight subjective symptoms in either group. **There was also no evidence that the EHS group perceived the magnetic field better than the non-EHS group.** In conclusion, the subjective symptoms did not result from the 60 Hz, 12.5 microT magnetic field exposures but from other non-physiological factors. *Bioelectromagnetics*. (c) 2011 Wiley Periodicals, Inc

---

## Vedlegg 5: Ordliste

---

Begrep	Forklaring
<b>Basestasjon</b>	En radiosender som fungerer som bindeleddet mellom mobiltelefoner og telefonsentralen. (Kilde: Wikipedia)
<b>CDMA</b>	<b>Code division multiple access (CDMA)</b> “er en metode for deling av en overføringskanal mellom flere brukere. Signalene dekker det samme frekvensbåndet og de sendes samtidig, men hvert signal er representert ved sin egen kode som gjør det mulig å skille de forskjellige signalene fra hverandre i mottakeren. CDMA blir benyttet i ett av tredje generasjons mobilsystemer, UMTS, det som følger etter GSM. Fordelene med CDMA er at overføringshastigheten for den enkelte bruker kan varieres hurtig, noe som er viktig ved dataoverføring. CDMA er også robust når signalet mottas via flere transmisjonsveier på grunn av refleksjoner.” (Kilde: Store norske leksikon. Hentet fra: <a href="http://snl.no/CDMA">http://snl.no/CDMA</a> )
<b>Chi-square</b>	En statistisk hypotesetest basert på sammenlikning av en teststørrelse med en Chi-kvadratfordeling. Brukes i <b>meta-analyser</b> til å teste den statistiske signifikans av et heterogenitetsmål. Ofte brukes $p < 0,1$ for å si at det eksisterer signifikant heterogenitet.
<b>Elektromagnetiske felt</b>	Brukes ofte som en kortform for elektriske og magnetiske felt
<b>El-overfølsomhet</b>	En tilstand hvor en person opplever subjektive helseplager og symptomer som vedkommende mener skyldes eksponering for elektromagnetiske felt. Tilstanden blir også kalt elektromagnetisk hypersensitivitet.
<b>El-sanerte rom</b>	Et værelse der det er blitt gjort tiltak som reduserer de elektromagnetiske feltene. Kan også kalles el-skjermede rom.
<b>Funnel plot</b>	En grafisk figur som viser en studies presisjon i forhold til studiens størrelse. Figuren kan brukes til å vurdere om det er en sammenheng mellom studiens størrelse og behandlingseffekten. En mulig årsak til en observert assosiasjon er publikasjons- eller rapporteringsskjevhet.
<b>GSM</b>	Globalt System for Mobilkommunikasjon er et digitalt system for mobiltelefoni som sender radiobølger i 900- og 1800 MHz båndene. GSM regnes som 2. generasjons automatiske mobilsystemer (2G), første generasjon var NMT. (Kilde: Wikipedia)
<b>Meta-analyse</b>	Statistiske teknikker i en <b>systematisk oversikt</b> for å integrere resultatene av inkluderte studier.
<b>Noceboeffekt</b>	En reell, skadelig fysisk reaksjon mennesker av og til opplever når de oppdager de har vært utsatt/eksponert for noe,



	selv om det ikke foreligger bevis for at det er skadelig.
<b>Random effects modell</b>	I <b>meta-analyse</b> : en statistisk metode der både utvalgsfeil innen studiet (varians) og variasjon mellom studier inkluderes ved vurdering av usikkerheten (konfidensintervaller) på resultatene fra en meta-analyse.
<b>Relativ risiko (RR)</b>	Forholdet mellom risikoen i to grupper. I tiltaksstudier er dette risikoen i tiltaksgruppen delt på risikoen i kontrollgruppen. En relativ risiko på 1 indikerer at det ikke er forskjell på de to gruppene.
<b>Systematiske feil</b>	<p>Systematiske feil (bias) som kan påvirke resultatene i en studie. Det finnes ulike typer i studier om effekten av tiltak i helsetjenesten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleksjons - eller utvalgsskjevhet (selection bias): systematiske skjevheter mellom gruppene som blir sammenliknet.</li> <li>• Eksposisjonsskjevhet (exposure bias): systematiske skjevheter i hvordan tiltaket som blir gitt.</li> <li>• Utøverskjevhet (performance bias): eksposisjon av andre faktorer enn tiltaket av interesse.</li> <li>• Frafallsskjevhet (attrition bias): frafall eller eksklusjon av personer som ble rekruttert til forsøket.</li> <li>• Måleskjevhet (detection bias): systematisk skjevhet i hvordan utfallsmål ble målt eller vurdert.</li> <li>• Hukommelsesskjevhet (recall bias): skjevhet som oppstår fra feiltakelser i forhold til å huske hendelser. Feiltakelser kan skje pga. manglende hukommelse, vurdering av hendelser i etterkant og endret oppfatning. Slik skjevhet er en trussel mot validiteten av retrospektive studier.</li> <li>• Rapporteringsskjevhet (reporting bias): systematiske oversikter kan også være særlig påvirket av skjevheter i relevante data som er tilgjengelige fra inkluderte studier. I tillegg kan en publisert artikkel presentere en skjevt sett med resultater (f.eks. kun utfall eller subgrupper hvor statistisk signifikante resultater fremkom).</li> <li>• Publikasjonsskjevhet (publication bias): skjevhet som oppstår når kun en del av alle relevante data er tilgjengelig. Publikasjon av forskning kan være avhengig av retning og egenskaper ved resultatene. Studier hvor et tiltak ikke finnes å være effektivt, publiseres ikke alltid. På grunn av dette kan systematiske oversikter, som ikke inkluderer upubliserte studier, overestimere effekten av et tiltak.</li> </ul>
<b>Systematisk oversikt</b>	En oversikt over et klart definert forskningsspørsmål. Oversikten bruker systematiske og eksplisitte metoder for å identifisere, utvelge og kritisk vurdere relevant forskning, samt for å innsamle og analyse data fra studiene som er ink-

	<p>ludert i oversikten. Statistiske metoder (<b>meta-analyser</b>) vil i noen tilfeller bli brukt for å analysere og oppsummere resultatene fra de inkluderte studiene. I andre tilfeller skjer oppsummering uten bruk av statistiske metoder.</p>
<b>Søkestrategi</b>	<p>Metode brukt av forfattere av en oversikt for å identifisere relevante studier. Er en kombinasjon av søkeord, søkefilter, tidsrom og elektroniske databaser benyttet for å identifisere studier. Metoden kan suppleres med å hånd søke relevante tidsskrifter, kontakte farmasøytiske bedrifter eller eksperter, andre former for personlig kontakt og sjekke referanselister.</p>
<b>TETRA</b>	<p><b>TErrestrial TRunked RAdio</b>, er en standard for digitalt radiosystem for lukket, gruppeorientert kommunikasjonsradiosamband som er spesielt utviklet for offentlige nød- og beredskapstjenester, men som også brukes av andre profesjonelle brukere, spesielt innen transportsektoren, forsvaret og andre tidligere brukere av store PMR (Professional Mobile Radio/VHF-radionett).</p> <p>Navnet TETRA gjenspeiler den tekniske muligheten til å overføre fire kanaler for tale eller data i en forbindelse. Dette gjør at en mobil- eller bærbar radio kan fungere som link for andre radioer som ellers ville vært utenfor rekkevidde av basestasjonene, og at radioene samtidig kan formidle dataforbindelse for mobilt datautstyr. (Kilde: Wikipedia)</p>
<b>UMTS</b>	<p><b>Universal Mobile Telecommunications System</b> er en teknologi for tredje generasjons mobiltjenester (3G) i mobilnett, og anvendes for å tilby overføring av data og bilde fra eller til mobiltelefoner. Det ble tatt i bruk kommersielt fra 2001, først i Japan.</p> <p>UMTS ble utviklet for å utfylle mobilstandarden GSM, som brukes for mobil taletelefoni over hele verden. Radiokommunikasjonssystemet i UMTS er basert på kodet kanalaksess (CDMA), mens delen som ruter samtaler bygger på tidsdelt kanalaksess (TDMA).</p> <p>UMTS øker overføringshastigheten for data i forhold til i GSM-nettet. UMTS sendes vanligvis i 2100 MHz båndet, og på den frekvensen er rekkevidden kortere enn i 900- og 1800 MHz båndene, som brukes for GSM. (Kilde: Wikipedia)</p>
<b>WCDMA</b>	<p><b>Wideband Code Division Multiple Access</b>. The 3G standard used by GSM carriers. (Kilde: Wikipedia)</p>

Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten  
Postboks 7004, St. Olavs plass  
N-0130 Oslo  
(+47) 23 25 50 00  
[www.kunnskapssenteret.no](http://www.kunnskapssenteret.no)  
Notat: ISBN 978-82-8121-486-6

**November 2012**

 kunnskapssenteret