



FFI-rapport 2013/01747

# Sluttrapport for prosjekt: Vedlikehold, videreutvikling og tiltaksanalyse av forsvarssektorens miljødatabase



Trine Reistad, Kristin Fjellheim, Petter Prydz  
og Kjetil Longva





## **Sluttrapport for prosjekt: Vedlikehold, videreutvikling og tiltaksanalyse av forsvarssektorens miljødatabase**

Trine Reistad, Kristin Fjellheim, Petter Prydz og Kjetil Longva

Forsvarets forskningsinstitutt (FFI)

14. august 2013

FFI-rapport 2013/01747

115301

P: ISBN 978-82-464-2276-3

E: ISBN 978-82-464-2277-0

## **Emneord**

Forsvarssektorens miljødatabase

Forsvarssektoren

Miljøaspekter

Miljøledelse

Klimaregnskap

## **Godkjent av**

Kjetil Longva

Prosjektleder

Jan Ivar Botnan

Avdelingsjef

## Sammendrag

FFI har i perioden 2009-2012 tilrettelagt forsvarssektorens miljødatabase (MDB) for forsvarssektorens behov gjennom prosjekt 1153: Vedlikehold, videreutvikling og tiltaksanalyse av forsvarssektorens miljødatabase, finansiert av Forsvarsdepartementet (FD). MDB er etablert for å kunne samle relevant miljøinformasjon på ett sted. Informasjonen som samles her skal tjene to formål:

1. Dekke forsvarssektorens krav til rapportering til miljøvernmyndighetene og andre interessenter.
2. Beslutningsgrunnlag for miljøeffektivisering av egen virksomhet på alle nivå i organisasjonen.

I prosjektperioden har mye av innsatsen vært rettet mot oppgradering av programvaren til TEAMS SR, samt å bedre datakvaliteten på alle rapporteringsområdene. Dette vil sikre gode rapporter i tiden framover og en dreining av ressursbruken mot mer analysearbeid.

Rapportering til MDB har generelt vært god på områdene avfall, energi, drivstoff og vann i hele prosjektperioden, og er mangelfull på områdene ammunisjon, kjemikalier og akutte utslipp. Den digitale blanketten for ammunisjonsrapportering ble i 2012 oppgradert og vil forhåpentligvis resultere i en bedret rapportering i neste prosjektperiode. Totalt sett er estimatene som publiseres i prosjektperioden mer nøyaktige enn tidligere år, grunnet økt rapportering og at erfaringsgrunnlaget bedres. Opprettelse av dataimporter har i perioden vært viktige årsaker til bedret rapportering.

MDB har i løpet av prosjektperioden blitt betydelig styrket med hensyn til datamengde, detaljering og kvalitet på data, og er nå av et omfang som er egnet for miljøeffektivitetsvurderinger av virksomheten.

## English summary

During the period 2009-2012 FFI has adapted the Norwegian defence environmental database (NDED) to fit the defence sector's requirements through the project 1153: Maintenance, development and measures analysis of the NDED, financed by the Ministry of Defence (MoD). NDED is established to collect relevant environmental information and store it in one place. The information gathered here serves two purposes:

1. Cover the defence sector's requirements on reporting to the environmental authorities and other interested parties.
2. Form the foundation for decisions concerning environmental efficiency measures on the defence sector's own activities on all levels of the organization.

In the project period a lot of the effort has been directed toward the upgrading of the software to TEAMS SR, as well as improving the data quality in all the reporting areas. This ensures good reports in the time ahead and a shift of the resource usage toward analysis work.

The reporting in the NDED has generally been good on the environmental aspects of waste, energy, fuel and water throughout the entire project period and lacking in the areas of ammunition, chemicals and accidental emissions. The digital form (DBL 750) for reporting of ammunition was upgraded in 2012 and will hopefully result in a higher degree of reporting in the next period. Overall the estimated values published in the project period are more accurate than in previous years, mostly due to an increased degree of reporting and that the background experience is more solid. Establishment of data imports during the period has been one of the main reasons for the improved reporting.

NDED has been considerably strengthened with regards to the amount of data, the degree of detail and the quality of the data during the project period. It now has a size and scope that enable environmental efficiency analysis of the defence sector's activities.

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Formål</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Målsettinger</b>	<b>8</b>
3.1	Teknisk og administrativt	8
3.2	Støtte til enhetene	8
3.3	Analyse og tiltak	8
3.4	Publisering og offentliggjøring	9
<b>4</b>	<b>Gjennomføring og resultater</b>	<b>9</b>
4.1	Teknisk og administrativt	9
4.1.1	Oppgradering av programvaren	9
4.1.2	Ny Digital Blankett 750	9
4.1.3	Drift	10
4.1.4	Dataimport	10
4.1.5	Klimaregnskap	10
4.2	Analyse og tiltak	11
4.3	Publisering og offentliggjøring	12
4.3.1	Forsvarssektorens miljø- og klimaregnskap	12
4.3.2	Databank for miljøstatistikk	12
4.3.3	Andre publikasjoner	12
<b>5</b>	<b>Statistikk</b>	<b>13</b>
5.1	Avfall	13
5.2	Energi	15
5.3	Drivstoff	15
5.4	Ammunisjon	17
5.5	Vann	18
5.6	Kjemikalier	18
5.6.1	Fly- og baneavisingkjemikalier	18
5.6.2	Andre kjemikalier	19
5.7	Akutte utslipp	19
5.8	Klimaregnskap	20
5.9	Utslipp av andre stoffer og partikler	21
<b>6</b>	<b>Videre drift</b>	<b>21</b>
<b>7</b>	<b>Anbefalte tiltak</b>	<b>22</b>

<b>8</b>	<b>Konklusjon</b>	<b>24</b>
<b>9</b>	<b>Publikasjoner</b>	<b>25</b>
	<b>Referanser</b>	<b>26</b>



## 1 Innledning

Den nasjonale miljøvernpolitikken bygger på prinsippet om at enhver samfunnsaktør har ansvar for egne miljøpåvirkninger. I stortingsmelding nr. 58 (1996–1997)[1] ble grunnlaget for resultatoppfølgningssystemet for miljøvernpolitikken lagt. Departementene ble i denne sammenheng tildelt ansvaret for å følge opp miljøvernarbeidet innen sine respektive samfunnssektorer. Regjeringen har siden 1999 utgitt stortingsmeldingene ”Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand (RM)” der den siste kom ut i 2007 [2]. I 2006 kom Stortingsmelding nr. 34 ”Norsk klimapolitikk” [3] og Stortingsmelding nr.14, «Sammen for et giftfritt miljø» [4], som anga generelle og sektorvise mål innenfor blant annet kjemikalier og klima.

I 2008 ble regjeringens bærekraftstrategi presentert i Nasjonalbudsjettet for 2008 [5] hvor det står at Norge skal være et foregangsland innen miljø og bærekraftig utvikling. Dette året ble også klimaforliket [6] godkjent og skrevet under av alle partier med unntak av ett. Med denne meldingen forplikter Norge seg til å redusere utslipp og nå spesifikke mål innen 2020 og 2050. I 2012 kom klimameldingen; Norsk klimapolitikk 2011–2012 [7]. Dette er regjeringens viktigste dokument for en samlet fremstilling av miljøvernpolitikken i Norge, situasjonen i Norge i dag og utsiktene og målene for tiden fremover.

Forsvarsdepartementet publiserte første handlingsplan for Forsvarets miljøvernarbeid allerede i 1992/1993 (Stortingsmelding nr.21) [8]. I denne uttrykkes en ambisjon om at Forsvaret skal være en foregangsetat innen miljøvern. Videre ble det utgitt nye handlingsplaner i 1998 [9] og 2003 [10]. FD ga i desember 2009 ut nye retningslinjer for forsvarssektorens miljøvernarbeid [11], gjeldende fra 1. januar 2010. I 2010 publiserte Forsvaret sin handlingsplan med tittelen ”Handlingsplan for Forsvarets miljøvernarbeid 2011–2012”. For å sikre en systematisk oppfølging av Forsvarets sektoransvar ble det i 1998 besluttet å innføre miljøledelse (MLED) i sektoren. Målsettingen var en fullført implementering i sektoren innen utgangen av 2003. Et av delprosjektene ved innføring av MLED i Forsvaret, var å etablere Forsvaret miljødatabase (MDB). I 1999 fikk FFI i oppdrag fra Forsvaret å etablere MDB, slik at all relevant miljøinformasjon kunne samles på et sted og gi oversikt over egen miljøpåvirkning. I 2008 ble oppdraget et forvaltningsoppdrag fra FD som skulle omfatte FD og underliggende etater. På denne måten ivaretar MDB sektorens behov som helhet. MDB er etablert for å kunne samle relevant miljøinformasjon på ett sted og informasjonen som samles her skal tjene to formål:

1. Dekke forsvarssektorens krav til rapportering til miljøvernmyndighetene og andre interessenter.
2. Beslutningsgrunnlag for miljøeffektivisering av egen virksomhet på alle nivå i organisasjonen.

Parallelt med prosjekt 1153 har FFI et oppdrag for Forsvarsstaben angående Digital blankett 750; skyte- og miljørapport ved bruk av ammunisjon og eksplosiver. Formålet er å drifte, videreføre og videreutvikle DBL 750 og arbeidet som utføres her griper inn i prosjekt 1153.

## 2 Formål

Prosjekt 1153 har til hensikt å videreutvikle og vedlikeholde forsvarssektorens rapporterings- og informasjonssystem for miljøledelse (MLED) og bistå med å etablere hensiktsmessige rapporteringsrutiner. Det skal gjennomføres analyser av data som er innrapportert til MDB, og med bakgrunn i analysene skal det fremmes forslag til tiltak som gir stor miljøgevinst, uten at dette kommer i konflikt med andre hensyn. Systemet skal danne grunnlag for intern rapportering og styring, samt forsvarssektorens årlige rapportering til miljøvernmyndighetene. Systemet skal også bidra til at miljøinformasjon fra virksomheten er lett tilgjengelig slik at forsvarssektorens forpliktelser i forbindelse med miljøinformasjonsloven ivaretas.

## 3 Målsettinger

### 3.1 Teknisk og administrativt

- Oppdatering av registreringsrutiner slik at de til enhver tid er tilpasset behovet for informasjon forbundet med rapportering til sentrale myndigheter, samt informasjonsbehovet forbundet med vurderinger av miljøpåvirkninger fra forsvarssektorens virksomhet.
- Koordinering av datateknisk drift, vedlikehold og utvikling av programvare gjennom kontakt med leverandør, samt vedlikehold av struktur i databasen.

### 3.2 Støtte til enhetene<sup>1</sup>

- FFI skal gjennom undervisning og veiledning legge forholdene til rette for innrapportering av miljørelatert informasjon til MDB, samt bistå med å sikre at rapporteringsrutinene til enhver tid er hensiktsmessige.
- FFI skal bistå enheter med importrutiner for overføring av informasjon fra andre styringssystemer.

### 3.3 Analyse og tiltak

- FFI skal årlig foreta analyser av miljøpåvirkninger fra forsvarssektorens virksomhet med utgangspunkt i informasjon fra MDB. Analysene skal danne grunnlag for vurderinger av hvilke tiltak som bør iverksettes for å redusere vesentlige miljøpåvirkninger.

---

<sup>1</sup> Enhetene- begrepet favner om alle enheter i forsvarssektoren, uavhengig av nivå.

### 3.4 Publisering og offentliggjøring

- Det skal tilrettelegges for publisering av miljøstatistikk på etatsnivå på FFI sin databank for miljøstatistikk. Denne statistikken skal oppdateres jevnlig og kunne benyttes av de enkelte etatene for publisering på egne hjemmesider.
- Det skal utarbeides en årlig rapport med forsvarssektorens miljøregnskap.
- FFI skal etter fastlagt mal utarbeide tallgrunnlag til FD og de fire underliggende etater for bruk i den årlige miljøredegjørelsen.

## 4 Gjennomføring og resultater

I dette kapittelet vil det bli gitt en oppsummering av de viktigste milepeler og resultater fra prosjektperioden 2009-2012.

### 4.1 Teknisk og administrativt

#### 4.1.1 Oppgradering av programvaren

Programvaren TEAMS har i lang tid hatt behov for en oppgradering for å øke brukervennlighet og funksjonalitet i forhold til forsvarssektorens behov. I løpet av prosjektperioden har det vært jobbet mye med oppgradering av programvaren fra TEAMS 4.7 til TEAMS SR som ble tatt i bruk 1. november 2012 for håndtering av ammunisjonsdata. Arbeidet med oppgraderingen har tatt lengre tid enn planlagt, men er nå fullført og klar for implementering av de gjenstående miljøaspektene. Det er hovedsakelig tekniske utfordringer knyttet til programvaren hos leverandøren som er årsak til forsinkelsen. TEAMS SR gir større muligheter for analyse og uttak av rapporter, og det er enkelt å endre organisasjonsstruktur, beregningsmodeller og faktorer. Det er opprettet grensesnitt mot helhetlig eiendomsregister (HER) i den nye versjonen, dette muliggjør uttak av rapporter på etatsnivå, DIF nivå, etablissements nivå, og helt ned på inventar. Rapportene vil på denne måten bli mer detaljerte slik at man lettere kan se hvilke områder og innenfor hvilke miljøaspekter, samt hvilken del av organisasjonen det er størst behov for tiltak. All rapportering for 2013 vil håndteres i den nye databasestrukturen.

#### 4.1.2 Ny Digital Blankett 750

Drift og videreutvikling av DBL 750 er et eget oppdrag finansiert av Forsvarsstaben. En omtale av status på dette oppdraget er imidlertid inkludert her pga. de nære knytningene med dette prosjektet. 1. november 2012 lanserte FFI i samarbeid med FLO FELLESKAP AMM AMMSIKKERHET (FLO AMS) en ny versjon av DBL 750. Den nye versjonen har økt brukervennlighet og mye av informasjonen som skal registreres ligger i ferdigdefinerte lister. Definerte filter i DBL 750 gjør at brukerne får opp en liste over ammunisjon som er redusert til kun relevante artikler. Det er også tatt i bruk avdelingslister, hentet fra FIF (Felles integrert forvaltningssystem), som muliggjør en kobling av ammunisjonsrapportering for hver enkelt avdeling mot mengde utlevert ammunisjon på avdelingsnivå. Dette vil føre til at avdelinger med lav rapporteringsgrad kan synliggjøres ved rapporteringsårets slutt (2013). Ny versjon av DBL

750 er også tilrettelagt for rapportering av ammunisjon benyttet av spesialavdelingene, med de sikkerhetshensyn som her skal tas.

Link til ny DBL 750 på Forsvarets intranett: <http://webby.ffi.mil.no/MDB/TeamsSR.html>

#### 4.1.3 Drift

Det arbeides kontinuerlig med driftsmessige oppgaver knyttet til oppgradering av programvare, beregningsmodeller og faktorer for beregning av miljøpåvirkninger fra forbruk av drivstoff og energi. Arbeidet innebærer oppdatering av faktorer som er i bruk, samt anskaffelse av faktorer på nye stoffer og partikler som det er ønskelig å holde oversikt over.

#### 4.1.4 Dataimport

Det er opprettet flere dataimporter fra andre digitale systemer til MDB i løpet av oppdragsperioden. Import av data fra eksisterende styringssystemer sikrer regelmessig overføring av detaljert informasjon med høy datakvalitet. For oppdragsperioden er det registrert avfall til MDB, via import fra alle markedsområdene i FB. Det etableres og videreføres stadig nye avfallsimporter avhengig av om rammeavtalene med renovatøren videreføres eller ny renovatør overtar. Det importeres også store mengder drivstoffdata hver måned fra lokale tankanlegg ved ulike lokaliteter i Forsvaret, men noe rapporteres også manuelt. Når det gjelder energi er det enda ikke opprettet import fra FB sitt energiledelsessystem Energinet. Databasen er klargjort for import av data, men uthenting av kvalitetssikret data fra Energinet har ikke kommet i orden.

Ammunisjonsdata rapporteres kontinuerlig via DBL 750 til MDB.

Det er også opprettet importrutiner for masterdata fra andre systemer som benyttes i sammenheng med rapportering av de forskjellige miljøaspektene i TEAMS SR. Masterdata som importeres fra SAP omfatter ammunisjonsartikler, ammunisjons forsyningsnummer, sikkerhetsmalkategori, strukturelementliste (organisasjonsstruktur) og oppdateres daglig i TEAMS SR. Helhetlig eiendomsregister (HER) importeres og oppdateres månedlig.

#### 4.1.5 Klimaregnskap

Det gis betydelig støtte til miljøvernpersonell i forsvarssektoren som tar kontakt per e-post eller telefon. Dette er henvendelser knyttet til ønske om uttak av data på de ulike miljøaspektene. FB etterspør stadig forbruk av ammunisjon i forbindelse med den årlige rapporteringen til klif (Klima- og forurensningsdirektoratet) iht. konsesjoner på skyte- og øvingsfelt, eller støykartlegging. I forbindelse med utarbeidelse av miljøredegjørelser oversender vi statistikk på miljøaspektene knyttet til etatene og enheter som tar kontakt med ønske om data for sin lokalitet.

Det holdes årlig en presentasjon om prosjektet på Forsvarets stabsskole og FFI gir undervisningsstøtte til FK miljø i forbindelse med miljøvernkurset. FFI holder årlig 1-2 heldags seminarer om hvorfor og hvordan bruke miljødatabasen. Tidligere var kursvarigheten 2 dager, men varigheten er redusert grunnet overgangen fra mye manuell rapportering med behov for opplæring, til halvautomatisk import av store mengder data. Tilbakemeldingene fra disse seminarne har vært svært gode.

## 4.2 Analyse og tiltak

Det har i løpet av prosjektperioden blitt publisert to arbeider som omfatter analyser og tiltak for forbedring av miljøprestasjon i forsvarssektoren.

FFI-rapport 2011/00521: Klimagassutslipp fra alternative strategier for avfallshåndtering i Forsvaret - et klimaregnskap for fem utvalgte lokaliteter [15]. Dette arbeidet sammenligner klimagassutslipp fra alternative metoder for avfallshåndtering i Forsvaret for å finne frem til den mest miljøvennlige håndteringen sett i et klimaperspektiv. Resultatet viser at materialgjenvinning er fordelaktig framfor primærproduksjon og bruk av jomfruelige råvarer, og forbrenning av avfall med energiutnyttelse til oppvarming av boliger er bedre enn bruk av strøm fra fossile energibærere. Sortering av blandet avfall ved lokalitetene etterfulgt av materialgjenvinning vil teoretisk sett kunne redusere klimagassutslippet med 44 % sammenlignet med nåværende praksis med forbrenning med energiutnyttelse. Videre forskning er nødvendig for å avdekke betydningen av økt sorteringsgrad av avfall i hele forsvarssektoren sett i et klimaperspektiv. Det er også publisert en artikkel i tidsskriftet «Waste management and research» under tittelen «Global warming contributions from alternative approaches to waste management in the Norwegian armed forces» [16].

FFI-rapport 2012/00605: Teknologiske løsninger for energi- og miljøeffektivisering i forsvarssektoren [17]. Denne rapporten foreslår hvilke teknologiske tiltak forsvarssektoren kan gjennomføre for å redusere drivstoff- og energiforbruket og dermed klimagassutslippene fra bruk av fossile energibærere i sektoren i henhold til nasjonal målsetting innen 2020. Samtidig skal den operative evnen opprettholdes eller forbedres. Målet om nasjonale utslippskutt er nedfelt i ”Klimaforliket” som flertallet på stortinget inngikk i 2008, hvor utslippene i Norge skal reduseres med 28 prosent innen 2020, i forhold til referansebanen for 2007. Basert på en litteraturgjennomgang tar rapporten for seg mulige teknologiske energi- og miljøeffektiviseringstiltak for hæren, luftforsvaret, sjøforsvaret og eiendom, bygg og anlegg (EBA), samt effekter ved innføring av alternative klimanøytrale energi- og drivstofftyper (biodrivstoff). De ulike teknologiløsningene eller tiltakene rangeres ut i fra forventet økning i operativ evne, energigevinst, energiforsyning eller sikkerhet, miljøgevinst, kostnad, samt om det foreslåtte alternativet er konkurransedyktig i forhold til eksisterende teknologi innen 2020. For å vurdere relevansen av de foreslåtte teknologiske løsningene eller tiltakene for den norske forsvarssektoren vil livssyklusanalyser (LCA) kombinert med livssyklusanalyse (LCCA) muliggjøre vurdering av kostnadene ved et prosjekt gjennom hele dets levetid. En LCCA ser på kostnadene relatert til materiellbruken og bruk av for eksempel drivstoff til et kjøretøy. Forsvaret har en mer innviklet drivstofflivssyklus enn det som er vanlig, og det vil være behov for en dypere forståelse og analyse enn det en LCCA kan gi, og utvikling av en modell for fullstendig kostnadsanalyse for drivstoff (FBCD) for det norske Forsvaret vil være nødvendig. Redusert drivstoffforbruk ved operasjoner i utlandet vil redusere logistikkbehovet, og dermed bidra til å redusere sikkerhetsrisikoen for ISAF-personell. Det anbefales derfor at de foreslåtte teknologiske løsningene gjennomgås i detalj av kvalifisert personell, slik at de forslagene med størst relevans og potensial for gevinst kan velges ut og vurderes ved hjelp av LCA kombinert med LCCA, FBCD og perspektivplan materiell for å finne den reelle gevinsten for forsvarssektoren.

## 4.3 Publisering og offentliggjøring

### 4.3.1 Forsvarssektorens miljø- og klimaregnskap

FFI utgir årlig en rapport i serien "Forsvarssektorens miljøregnskap" [18-25]. Rapportene inneholder en evaluering og analyse av data som er samlet i forsvarssektorens miljødatabase i løpet av foregående år og er en oppsummering av den årlige utviklingen i rapporteringen til MDB. Hele forsvarssektoren med Forsvarsdepartementet (FD) og de fire underliggende etatene Forsvaret, Forsvarets forskningsinstitutt (FFI), Forsvarsbygg (FB) og Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM) er inkludert i vurderingene. Beregningsmetoder som er benyttet og graden av sikkerhet som er forbundet med estimater beskrives. Det gis anbefalinger om tiltak som bør iverksettes for å bedre datakvaliteten i MDB, samt tiltak for å øke miljøprestasjonen. I rapporten for 2012 er klimaregnskapet inkludert og rapporten har derfor endret navn til "Forsvarssektorens miljø- og klimaregnskap". Kapittelet om klimaregnskap erstatter avsnittet om utslipp til luft i tidligere miljøregnskap.

### 4.3.2 Databank for miljøstatistikk

Databank for miljøstatistikk er en tjeneste som er etablert for publisering av miljøstatistikk basert på data i MDB. Databanken er kun delvis videreutviklet i 2012 da det fortsatt jobbes med muligheten for rapportering av de forskjellige miljøaspektene i ny databasestruktur, TEAMS SR. I første omgang har ammunisjonsstatistikk blitt publisert i ny utgave av databanken og avfall er neste miljøaspekt som blir publisert. Statistikken publiseres imidlertid som tidligere på den gamle databanken, og oppdatert statistikk er tilgjengelig for beslutningstakere.

Det er blitt gitt flere nye tilganger til databanken i løpet av prosjektperioden. Disse tilgangene er hovedsakelig knyttet til ammunisjonsrapportering og oppfølging av dette i skytefeltadministrasjoner rundt omkring i landet.

Link til databank for miljøstatistikk på Forsvarets intranett: [http://guru.ffi.mil.no/Databank\\_SR/](http://guru.ffi.mil.no/Databank_SR/)

### 4.3.3 Andre publikasjoner

*Global warming contributions from alternative approaches to waste management in the Norwegian Armed Forces (2011): Waste management & research, 29 (10); 1098-1107:*

FFI rapport 2011/00521 er basert på denne artikkelen [16] og sammendraget kan leses under avsnittet "Analyse og tiltak".

*Development of environmental performance indicators supported by an environmental information system: Application to the Norwegian defence sector, Ecological Indicators, 29; 293-306:*

Denne artikkelen [26] definerer et sett med miljøprestasjonsindikatorer for den norske forsvarssektoren. Miljøprestasjonsindikatorer gir et bilde på den faktiske prestasjonen til sektoren over tid og muliggjør sammenligning med andre instanser. Flere faktorer rettfærdiggjør implementering av et miljøprestasjonsindikatorsystem i forsvarssektoren. Disse faktorene er for det første sektorens størrelse (land areal, personell og installasjoner), utbredelse over hele landet og i internasjonale operasjoner, dens komplekse organisering og omfattende oppgaver, aktiviteter,

produkter og tjenester, dens signifikante miljøpåvirkninger, store anskaffelsesprosesser, høye offentlige budsjett og dens profil og bevissthet rundt miljøledelses praksis. Eksempler på indikatorer for sektoren er avfall per kvm, energiforbruk per årsverk og avfall per krone bevilget gjennom forsvarsbudsjettet.

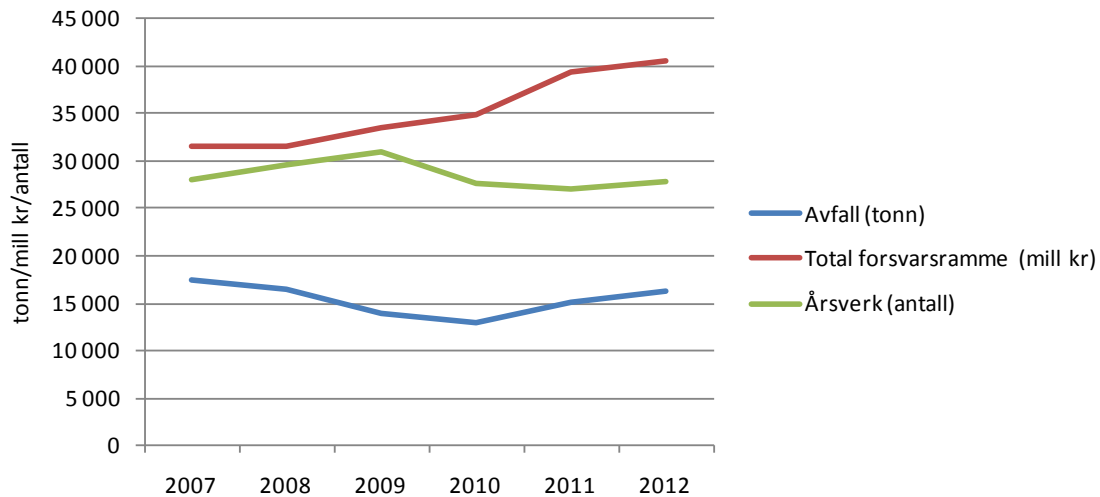
## 5 Statistikk

Prosjektperioden strekker seg fra 2009 til 2012. I hele perioden har det vært god rapportering på miljøaspektene avfall, energi og drivstoff, og manglende rapportering på ammunisjon, kjemikalier og akutte utslipp. Nedenfor presenteres noe statistikk om utviklingen innenfor de ulike rapporteringsområdene, og det henvises til miljøregnskapene for de respektive årene for fullstendig tallmateriale.

### 5.1 Avfall

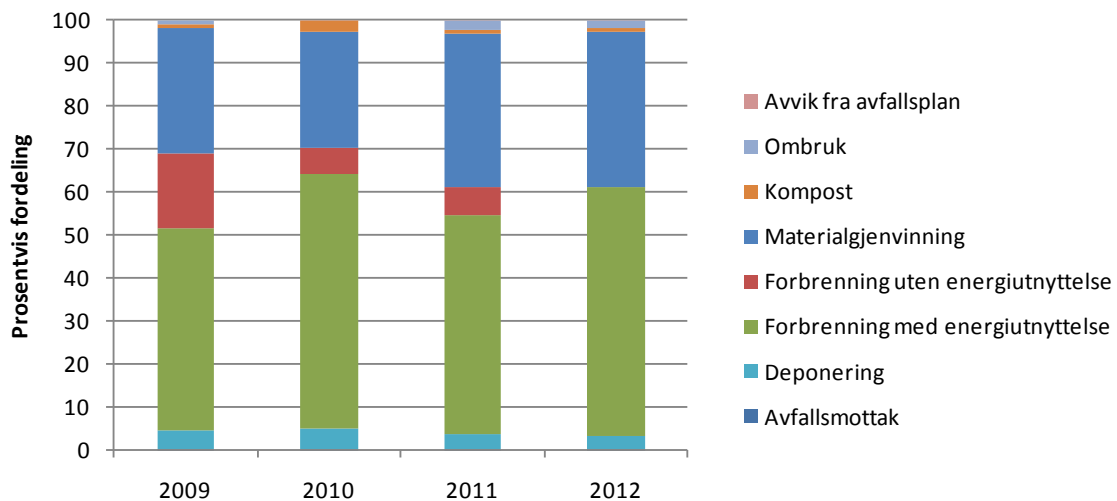
Det importeres store mengder avfallsdata til MDB fra alle markedsområdene i FB hver måned og rapporteringsgraden, 95-100 %, har vært uendret fra 2009 til 2012. I 2012 ble det registrert totalt 27 500 avfallstransaksjoner i MDB, en økning på 7 500 transaksjoner fra 2008. Økningen i antall transaksjoner skyldes etablering av flere importrutiner for avfall og dekker i dag alle Forsvarets lokaliteter. Sorteringsgraden, andel avfall til andre fraksjoner enn blandet avfall, har økt fra 53 % i 2008 til 62 % i 2012.

Den totale avfallsmengden i Norge øker stadig, men veksten er lavere enn veksten i bruttonasjonalproduktet. Dette er i tråd med målet i stortingsmelding nummer 26 [2] som sier at avfallsveksten skal være mindre enn den økonomiske veksten. I figuren under sammenlignes forsvarssektorens totale forsvarsramme (mill kr), estimert total mengde avfall (kg) og antall årsverk fra 2007 til 2012. Figuren viser at avfallsmengden generert i forsvarssektoren øker i takt med den totale forsvarsrammen og antall årsverk fra 2010 til 2012. Det er en liten økning i avfall pr tusen kr fra 2010 til 2011, ikke noe endring fra 2011 til 2012, og en økning i avfall pr årsverk fra 2010 til 2012.



Figur 5.1 Utvikling i estimert avfallsmengde (tonn), total forsvarsramme (mill kr) og antall årsverk i forsvarssektoren fra 2007–2012.

Andel avfall til gjenvinning (materialgjenvinning, forbrenning med energiutnyttelse, kompost og ombruk) har økt fra 66 % i 2008 til 97 % i 2012, og ligger med dette godt over kravet på 80 % (jf. IVB FB 2012). Figur 5.2 viser den prosentvise fordelingen av de ulike håndteringsmetodene benyttet for avfall rapportert fra 2009 til 2012.

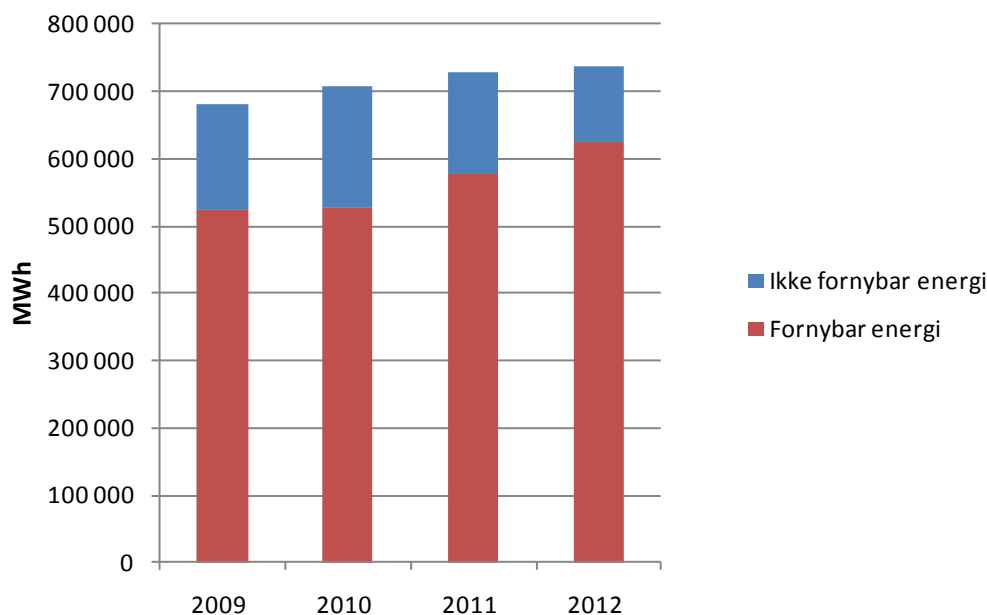


Figur 5.2 Prosentvis fordeling av avfallshåndtering for næringsavfall rapportert i MDB fra 2009-2012.



## 5.2 Energi

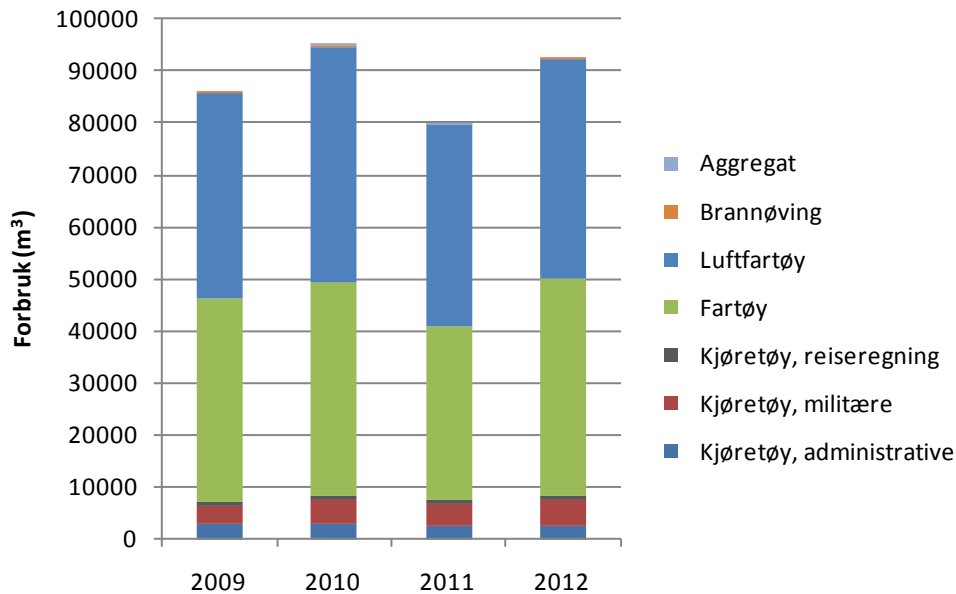
Rapportering av energi har for perioden 2009-2012 foregått manuelt for alle energibærere da det ikke er etablert rutiner for import av energidata fra Forsvarsbyggs energiledelsessystem, Energinet. Rapporteringsgraden for energi har vært tilnærmet uendret på 95-100 % i hele oppdragsperioden. Andelen fornybar energi har økt fra 70 % i 2008 til 85 % i 2012. Figuren under viser estimert totalforbruk av energi fra 2009-2012 fordelt mellom fornybar- og ikke fornybar energi. Fra 2010 til 2012 er det en stadig økning i andel fornybar energi. En økning i andel fornybar energi er i samsvar med krav stilt i IVB for FB 2012 [27].



Figur 5.3 Energiforbruk rapportert i MDB fra 2009 til 2012 fordelt på fornybar- og ikke fornybar energi.

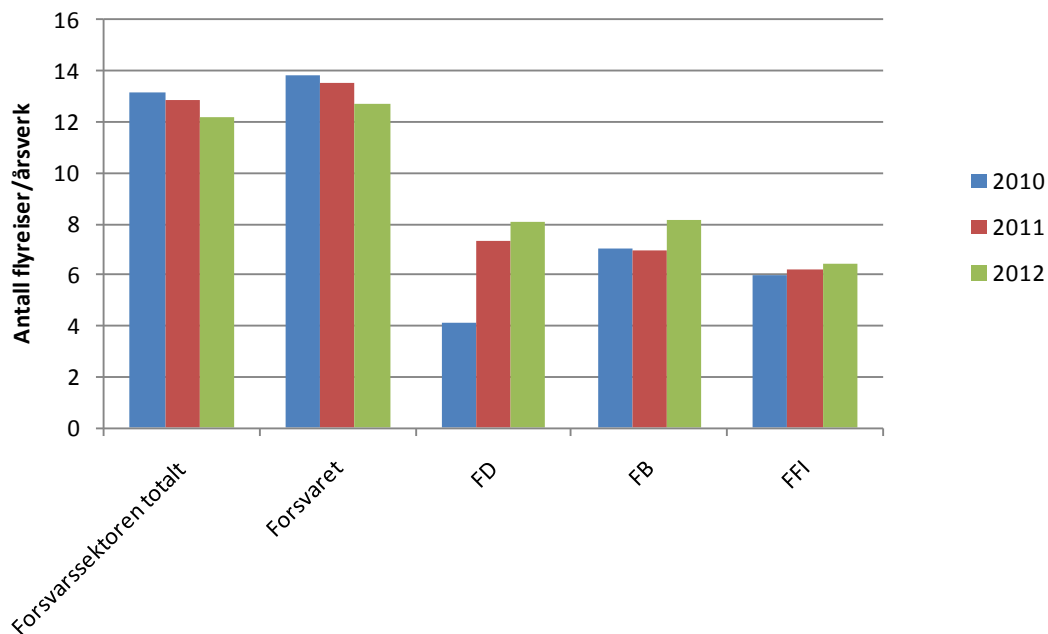
## 5.3 Drivstoff

Innrapportering av drivstofforbruk har i hele perioden fra 2009 til 2012 vært god og rapporteringsgrad for forbruk på de ulike materielltypene har vært uendret eller stigende. All rapportering av drivstoff har nå en rapporteringsgrad mellom 95 og 100 %. Antall transaksjoner i MDB har økt fra rundt 35 000 per år i 2008 til 65 500 i 2012. Økningen i transaksjoner skyldes etablering av flere importrutiner fra lokale tankanlegg som forsyner forsvarrets militære kjøretøy med F-34. Figuren under viser estimert totalforbruk av drivstoff og fordelingen mellom de ulike materielltypene/aktivitetene for 2009 til 2012.



Figur 5.4 Forbruk av drivstoff fordelt på ulike materiellkategorier og aktiviteter fra 2009 til 2012.

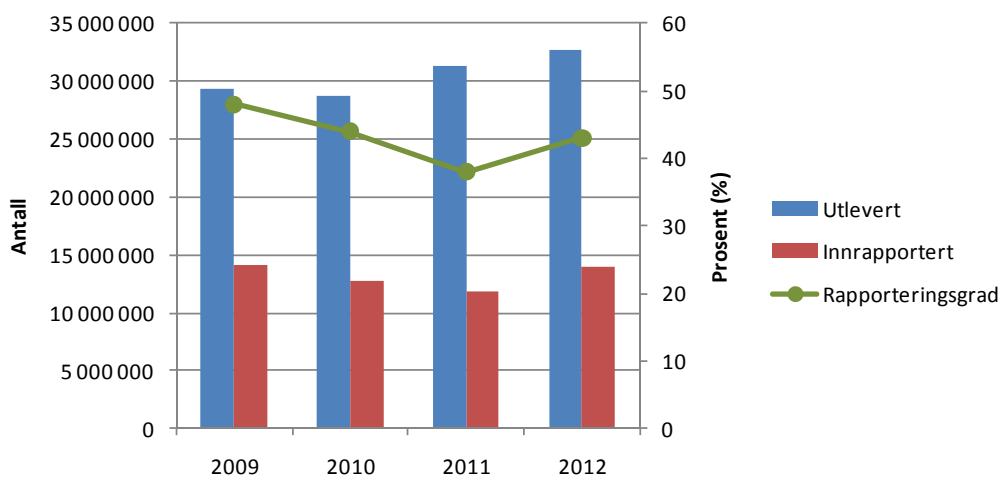
Det har siden 2009 blitt innhentet data på antall flyvninger foretatt av de enkelte etatene i forbindelse med tjenestereiser og fra 2011 er det også innhentet data på antall pendlerreiser foretatt av Forsvarets personell. Figur 5.5 viser antall flyreiser per person i de ulike etatene fra 2010 til 2012. Data for 2009 er ikke tatt med da det ikke er rapportert pendlerreiser dette året (pendlerreiser for 2010 er estimert).



Figur 5.5 Antall tjeneste- og pendlerreiser per person for forsvarssektoren totalt og for de enkelte etatene fra 2010 til 2012.

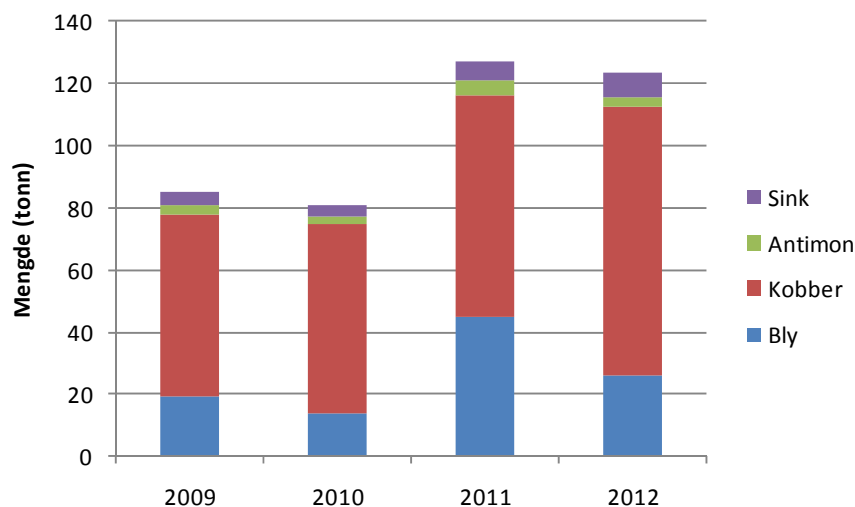
## 5.4 Ammunisjon

Rapporteringsgraden for ammunisjon har i løpet av prosjektperioden sunket fra 56 % i 2008 til 38 % i 2011, før den steg til 43 % i 2012. Rapporteringsgraden beregnes fra forholdet mellom utlevert ammunisjon fra FLO (inkludert endringer i lagerbeholdning) og innrapportert forbruk på DBL 750. Figuren under viser utlevert og innrapportert ammunisjon, samt rapporteringsgrad, fra 2009 til 2012.



Figur 5.6 Utlevert mengde ammunisjon fra FLO, innrapportert ammunisjon på DBL 750 og rapporteringsgrad fra 2009 til 2012.

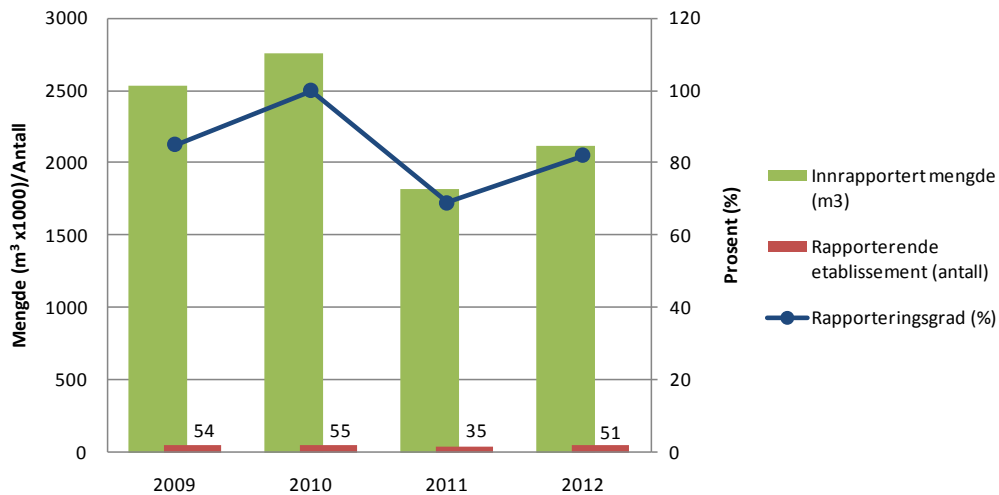
Figur 5.7 viser estimert mengde tungmetaller deponert i Forsvarets skyte- og øvingsfelt fra 2009 til 2012. Økningen i bly i 2011 skyldes at det dette året ble sperret for bruk av blyfri ammunisjon på HK-416 etter en rekke rapporter om helseplager hos soldater. Frem til 2011 har det vært en nedgang i mengde deponert bly i Forsvarets skyte- og øvingsfelt.



Figur 5.7 Mengde tungmetaller estimert deponert i Forsvarets skyte- og øvingsfelt fra 2009 til 2012.

## 5.5 Vann

Datakvaliteten på innrapportering av vannforbruk er variabel og den estimerte rapporteringsgraden varierer fra rett over 60 % til 100 % i prosjektperioden. Data hentes fra faktura som FB mottar og det er en utfordring å knytte forbruket til riktig lokalitet. Figuren under viser mengde innrapportert vann og antall rapporterende etablissement fra 2009 til 2012.

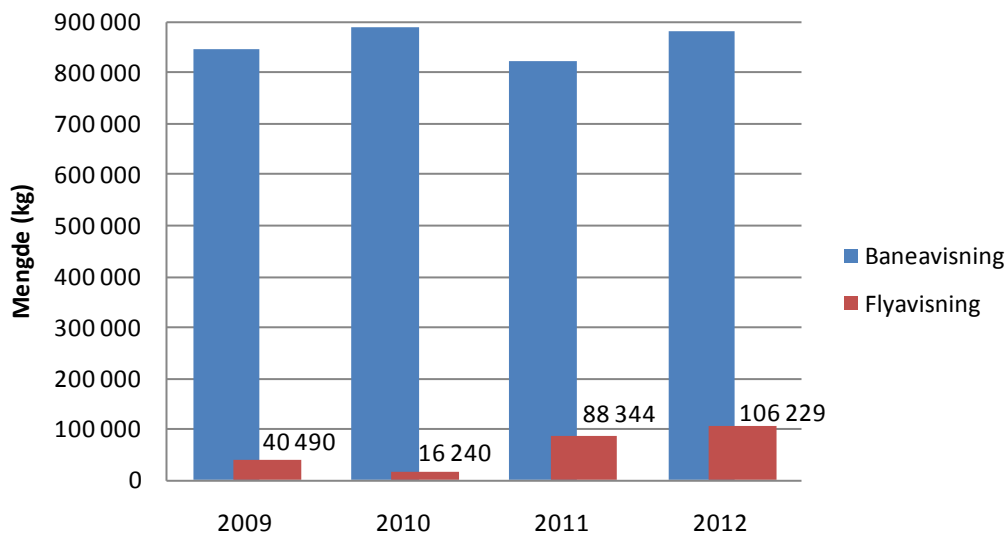


Figur 5.8 Mengde innrapportert vann (m<sup>3</sup>) og antall rapporterende etablissement fra 2009 til 2012.

## 5.6 Kjemikalier

### 5.6.1 Fly- og baneavisingkjemikalier

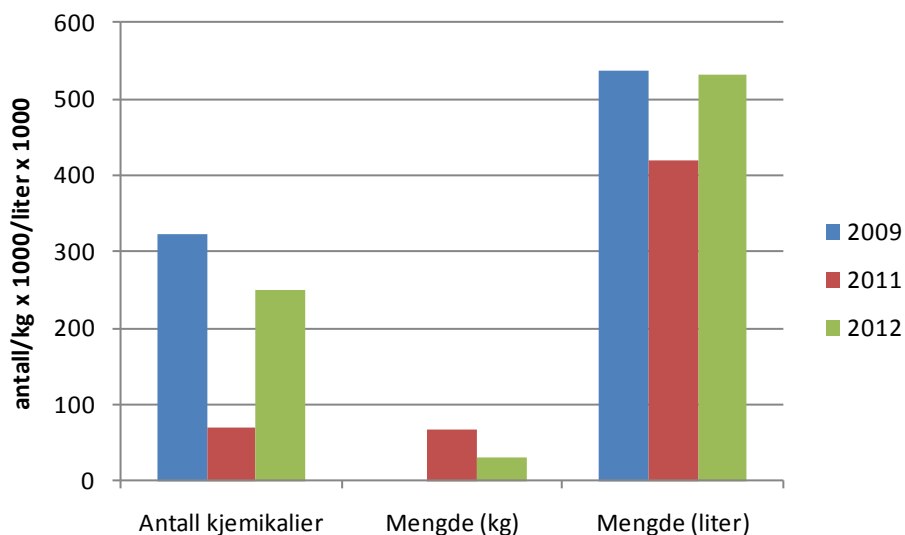
Rapportering av kjemikalieforbruk i MDB har i hele prosjektperioden vært svært mangelfull med unntak av rapportering av fly- og baneavisingkjemikalier. Figur 5.9 viser innrapporterte avisingkjemikalier fra 2009 til 2012. Den lave andelen flyavisingkjemikalier skyldes at denne tjenesten ved de fleste flystasjoner kjøpes av den sivile delen av flyplassen. Forbruk av UREA som baneavisingkjemikalie har økt med over 80 tonn fra 2011 til 2012 til tross for at det i handlingsplanen for Forsvarts miljøvernarbeid er spesifisert at bruken skal reduseres eller stanses [28]. Det er ikke foretatt noen vurdering av konsekvensene ved utslipp av store mengder avisingkjemikalier til jord/grunn eller hav/sjø.



Figur 5.9 Fly- og baneavising kjemikalier innrapportert fra 2009 til 2012.

### 5.6.2 Andre kjemikalier

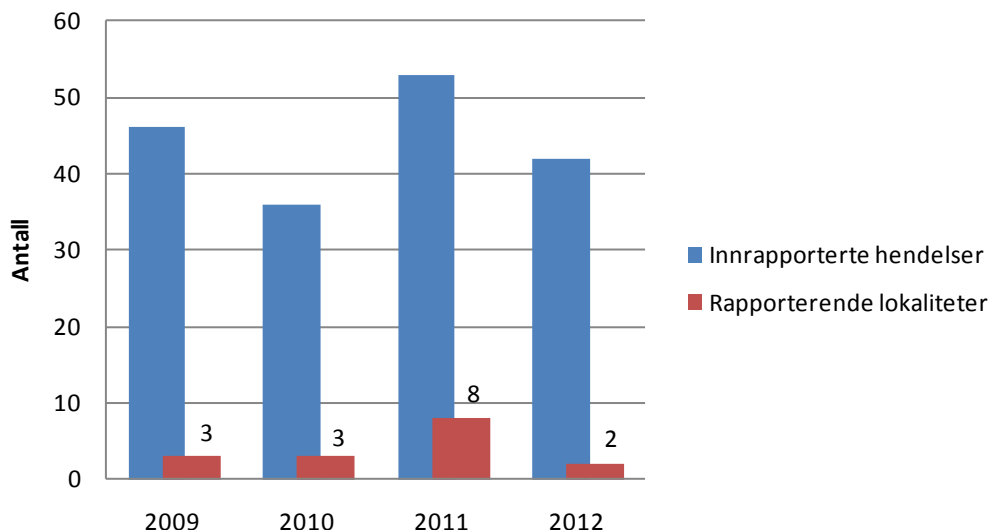
Rapportering av andre kjemikalier enn avisingkjemikalier er svært mangelfull i hele prosjektperioden. Fra 2009 -2011 ble det rapportert kjemikalieforbruk ved 4 lokaliteter, mens det ble rapportert forbruk ved 5 lokaliteter i 2012. Figuren under viser kjemikaliedata (antall og mengde) hentet fra FLO Felleskapasiteter sine systemer fra 2009, 2011 og 2012. Tall for 2010 har ikke vært tilgjengelig og er derfor ikke med i figuren.



Figur 5.10 Kjemikalier hentet fra FLO Felleskapasiteter sine systemer 2009, 2011 og 2012.

## 5.7 Akutte utslipp

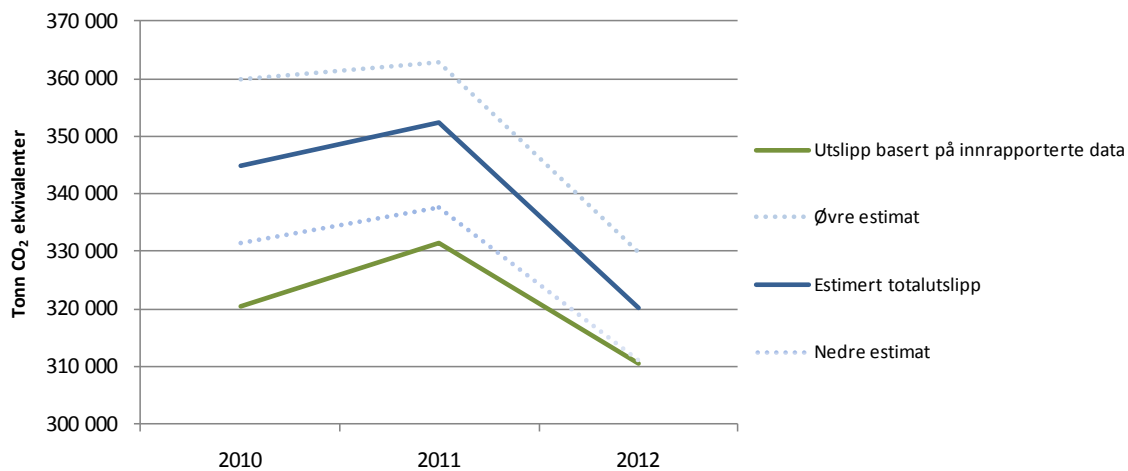
Det er en stadig underrapportering av akutte eller uheldige utslipp som følge av forsvarssektorens aktiviteter. Figur 5.11 viser antall innrapporterte hendelser, samt antall rapporterende etablissement fra 2009 til 2012.



Figur 5.11 Antall innrapporterte hendelser og antall rapporterende lokaliteter fra 2009 til 2012.

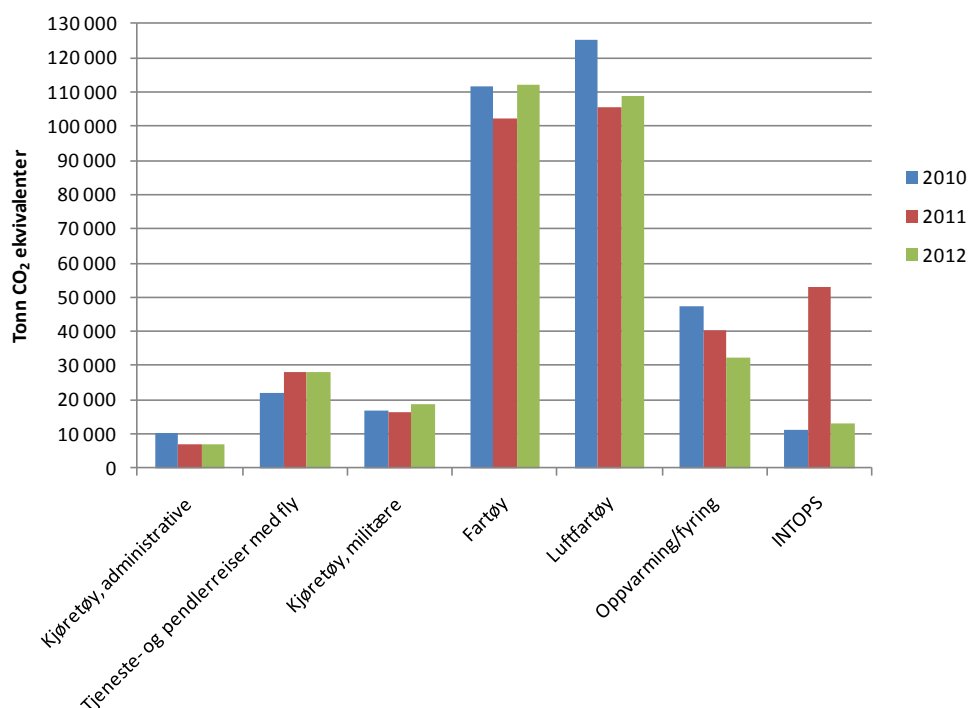
## 5.8 Klimaregnskap

I forsvarssektorens miljøregnskap er det for første gang i 2012 inkludert et klimaregnskap utviklet med bakgrunn i GHG protokollen og ISO 14064-1. Dette kapittelet erstatter kapittelet "Utslipp til luft" i tidligere regnskap. Det er i IVB LTP 2013-2016 [12] stilt krav om et slikt regnskap fra og med rapporteringsåret 2013 og i samråd med FD ble det besluttet å lage et regnskap for 2012 som en pilot til kravet trer i kraft, og som det kan bygges videre på i årene som kommer. Beregning av



Figur 5.12 Figuren sammenligner utslipp beregnet fra innrapporterte forbrukstall og estimert totalutslipp beregnet fra rapporteringsgrad for de ulike drivstoff og materielltypene benyttet fra 2010–2012

For å kunne gjøre miljøeffektiverende tiltak må det synliggjøres hvor utslippene er store og hvor tiltak vil ha størst effekt. Utslippene fra de ulike materiell- og aktivitetskategoriene vises i figuren under. De største bidragene kommer fra forbruk av drivstoff knyttet til fartøy og luftfartøy (69 % i 2012), etterfulgt av fossilt brensel til oppvarming og fyring (8 % i 2012). Figuren viser også en positiv trend ved nedgang i utslipp fra oppvarming og fyring som hovedsakelig skyldes mindre forbruk av fossilt brensel.



Figur 5.13 Utslipp av CO<sub>2</sub> ekvivalenter (tonn) fordelt på materiell/aktivitet fra 2010–2012.

## 5.9 Utslipp av andre stoffer og partikler

I tillegg til utslipp av klimagasser beregnes utslipp av en rekke andre stoffer og partikler. Det henvises til de respektive miljøregnskapene for mer informasjon om dette.

## 6 Videre drift

Det er et kontinuerlig arbeid å sørge for at data kommer inn i MDB og å støtte forsvarssektorens personell i arbeidet med rapportering til MDB, og dette vil fremdeles kreve ressurser i neste prosjektperiode. I tiden fremover vil det jobbes videre med den nye databasestrukturen slik at rapportering av alle miljøaspektene i løpet av 2013 rapporteres i TEAMS SR. Databanken for miljøstatistikk vil utvikles parallelt med overgangen til TEAMS SR for de ulike miljøaspektene. Historiske data fra gammel databasestruktur TEAMS 4.7 må overføres til TEAMS SR slik at denne informasjonen ikke går tapt. Det vil også arbeides videre med utarbeidelse av et klimaregnskap for forsvarssektoren og klimarapporter for FD og de underliggende etatene.

## 7 Anbefalte tiltak

For å sikre uttak av gode og detaljerte rapporter på alle nivå i forsvarssektoren i fremtiden har vi i løpet av prosjektperioden oppgradert programvaren Teams 4.7 til TEAMS SR. Dette arbeidet vil fortsette inn i neste prosjektperiode slik at forsvarssektorens behov med hensyn på rapportering til miljøvernmyndighetene og andre interessenter kan dekkes.

### Avfall

Avfallsrapporteringen er generelt god for hele forsvarssektoren. Sorteringsgraden har for første gang passert kravet om 60 % men det bør arbeides med å få opp sorteringsgraden ved de lokalitetene hvor den ligger under dette. Materiell som avhendes registreres ikke i MDB og det bør settes i gang et arbeid for å fange opp dette.

### Energi

Rapportering av energi er generelt god, men data er lite spesifiserte både med tanke på tid og sted. Det vil i kommende periode arbeides med å etablere en dataimport fra Energinet. MDB er tilrettelagt for en slik import, men er avhengig av gode og kvalitetssikrede data i Energinet før importen kan etableres.

### Drivstoff

Rapportering av drivstoff er generelt god for forbruk på alle materielltypene. Det må imidlertid arbeides med å fremskaffe mer materiellspesifikke utslippsfaktorer for de ulike materielltypene for deretter å kunne utarbeide materiellspesifikke modeller i MDB. Dette vil gjøre det mulig å måle forbedring slik at materiellspesifikke tiltak kan iverksettes.

### Ammunisjon

Arbeidet med informasjon og opplæring knyttet til ammunisjonsrapportering på DBL 750 bør fortsette slik at vi sikrer god rapportering i tiden som kommer. Den nye DBL 750 vil nå gi mulighet for å synliggjøre avdelinger som ikke rapporterer, og det bør iverksettes tiltak der hvor rapporteringen er lav. Det må arbeides videre med å skaffe innholdsdata for alle ammunisjonstypene som benyttes av Forsvaret slik at utslippsberegningene blir bedre.

For å kunne oppfylle krav fra klif om rapportering iht. konsesjoner i skyte- og øvingsfelt og for å holde oversikt over ammunisjonens tekniske tilstand er det helt nødvendig at det finnes en fullstendig oversikt over ammunisjonsforbruket i forsvarssektoren. I dag er ikke rapporteringen god nok til at vi kan ta ut data som tilfredsstillende de krav som stilles fra miljømyndigheter og andre interessenter. Rapporteringen baserer seg i stor grad på estimering av forventet forbruk basert på beregnet rapporteringsgrad. Når rapporteringsgraden kun er på 43 % tilsier dette at estimatene inneholder stor grad av usikkerhet.

### Vann

Det skal i forbindelse med FB sitt energioppfølgingssystem installeres vannmålere ved de fleste lokalitetene i Forsvaret. Dette gir mulighet for å importere forbruksdata på vann fra samme system som energi. Dette vil gi mer detaljert informasjon på vannforbruk per bygg.



### Akutte utslipp

Det er en stadig underrapportering av akutte hendelser til MDB og rutiner for rapportering må innføres i hele sektoren. Akutte eller uheldige hendelser må rapporteres og kommuniseres slik at det i ettertid kan gjøres forebyggende tiltak for å forhindre at lignende skjer igjen. Dette gjelder enten det skyldes tekniske eller menneskelige feil.

### Kjemikalier

Det er behov for et betydelig løft innenfor kjemikalierapportering i forsvarssektoren. Det bør opprettes et fagmiljø/kontor med ansvar for kjemikaliehåndtering i Forsvaret slik at sektoren evner å møte de krav som stilles fra myndighetene i et vidt spekter av ansvars- og oppfølgingsområder (REACH, substitusjonsplikt, etc.). Rutiner for kjemikalierapportering, inkludert akutte utslipp, må bedres slik at data kan benyttes som grunnlag for eventuelle tiltaksanalyser. I dag har vi ingen oversikt over stoffer og kjemikalier, med unntak av fly- og baneavisingskjemikalier, som benyttes i forsvarssektoren. Resipientfordelingen ved forbruk av avisingskjemikalier bør kartlegges ved de ulike flystasjonene, og betydningen av utslipp til jord/grunn og hav/sjø bør vurderes.

### Internasjonale operasjoner

Rapportering fra INTOPS bør håndteres mer systematisk slik at vi sikrer en mer hensiktsmessig rapportering til MDB. Det bør også opprettes et tettere samarbeid med FOH slik at FFI er informert om hvilke utenlandsoperasjoner Forsvaret er involvert i og hva det bør rapporteres på. FOH bør også ha en sterkere rolle i innhenting av data fra INTOPS.

### Andre registreringer

Det bør arbeides kontinuerlig med å fremskaffe data som kan være gode indikatorer for miljøeffektivitet.

## 8 Konklusjon

Det har vært en positiv utvikling i bruk av MDB i hele prosjektperioden. Mye ressurser har blitt benyttet på oppgradering til ny programvare og dette vil vi høste resultater av i neste periode. Kvaliteten på data som kommer inn i MDB er bedret på de fleste rapporteringsområdene med tanke på detaljering og tidsoppløsning, sammenlignet med tidligere år. Graden av rapportering til MDB varierer mellom de ulike etatene i forsvarssektoren og Forsvaret står for over 90 % av rapporteringen. FFI har rapportert egne miljøbelastninger i MDB siden 2007, FD og FB rapporterer noe, mens NSM enda ikke har tatt i bruk MDB for rapportering av egne miljøaspekter. Ny databasestruktur vil i tiden som kommer kunne gjøre det lettere å skille de ulike etatenes bidrag fra ulike miljøaspekt fra hverandre.

Formålet med MDB er å dokumentere miljøpåvirkningene fra forsvarssektorens virksomhet for så å kunne foreta miljøeffektivitetsvurderinger. Databasen har i dag et omfang og en innretning som gjør den egnet for formålet, og inneholder på flere områder informasjon som vil være nødvendig ved miljøeffektivitetsvurderinger. Målsettingene i prosjektet (jf. Kapittel 3) er oppnådd i løpet av prosjektperioden, med unntak av at databanken ikke publiserer data på alle rapporteringsområder. Dette henger sammen med at etableringen av ny databasestruktur, Teams SR, krever oppbygging av ny databank og dette har ikke blitt prioritert før Teams SR er ferdig implementert. Prosjekt 1153 videreføres med finansiering fra FD under navnet ”Prosjekt 1270- Forsvarssektorens miljødatabase- videreutvikling av system og miljøeffektivitetsanalyser”.

## 9 Publikasjoner

Nedenfor listes publikasjoner i form av FFI-rapporter og artikler publisert i internasjonale tidsskrifter som er utarbeidet i løpet av prosjektperioden.

- (1) Ringnes Hege, Myhre Oddvar, Reistad Trine, Longva Kjetil (2009): Forsvarssektorens miljøregnskap for 2008, FFI-rapport 2009/00847, Kjeller (UGRAGERT).
- (2) Reistad Trine, Myhre Oddvar, Bratland Håkon, Longva Kjetil (2010): Forsvarssektorens miljøregnskap for 2009, FFI-rapport 2010/01060, Kjeller (UGRAGERT).
- (3) Reistad Trine, Myhre Oddvar, Bratland Håkon, Longva Kjetil (2011): Environmental reporting in the Norwegian defence sector for 2009, FFI-rapport 2010/001587, Kjeller (UGRAGERT).
- (4) Ringnes Hege, Fjellheim Kristin, Myhre Oddvar, Prydz Petter, Longva Kjetil (2012): Forsvarssektorens miljøregnskap for 2011, FFI-rapport 2012/00769, Kjeller (UGRAGERT).
- (5) Ringnes Hege, Reistad Trine, Myhre Oddvar, Prydz Petter, Longva Kjetil (2011): Forsvarssektorens miljøregnskap for 2010, FFI-rapport 2011/00452, Kjeller (UGRAGERT).
- (6) Oddvar Myhre, Trine Reistad, Kjetil Longva Global warming contributions from alternative approaches to waste management in the Norwegian Armed Forces (2011): Waste management & research, 29 (10); 1098-1107.
- (7) Myhre Oddvar, Reistad Trine, Longva Kjetil (2011): Klimagassutslipp fra alternative strategier for avfallshåndtering i Forsvaret - Et klimaregnskap for fem utvalgte lokaliteter, FFI-rapport 2011/00521, Kjeller (UGRADERT)
- (8) Myhre Oddvar, Reistad Trine, Fjellheim Kristin, Ringnes Hege, Longva Kjetil (2012): Teknologiske løsninger for energi- og miljøeffektivisering i forsvarssektoren, FFI-rapport 2012/00605, kjeller (UGRADERT).
- (9) Oddvar Myhre, Kristin Fjellheim, Hege Ringnes, Trine Reistad, Kjetil S. Longva, Tomás B. Ramos (2013): Development of environmental performance indicators supported by an environmental information system: Application to the Norwegian defence sector, Ecological Indicators, 29; 293-306.

## Referanser

1. Miljøverndepartementet, *Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling, Dugnad for framtida*. Stortingsmelding nr. 58 (1996/1997), 1996.
2. Miljøverndepartementet, *Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand (2006-2007)*. Stortingsmelding nr. 26, 2007.
3. Miljøverndepartementet, *Norsk klimapolitikk*. Stortingsmelding nr. 34 (2006-2007), 2006.
4. Miljøverndepartementet, *Sammen for et giftfritt miljø - forutsetninger for en tryggere fremtid*. Stortingsmelding nr. 14 (2006-2007), 2006.
5. Finansdepartementet, *Nasjonalbudsjettet 2008*. Stortingsmelding nr. 1 (2007-2008), 2008.
6. Energi- og miljøkomiteen, *Klimaforliket*. Innstilling til Stortinget nr. 145 fra energi- og miljøkomiteen (2007-2008), 2008.
7. Miljøverndepartementet, *Norsk klimapolitikk*. Stortingsmelding nr. 21 (2011-2012), 2012.
8. Forsvarsdepartementet, *Handlingsplan for miljøvern i Forsvaret*. Stortingsmelding nr. 21 (1992/1993), 1992.
9. Forsvarsdepartementet, *Handlingsplan. Forsvaret og miljøvern - utfordringer fremover*. 1998.
10. Forsvarsdepartementet, *Handlingsplan(2003-2006)- Forsvarets miljøvernarbeid*. 2003.
11. Forsvarsdepartementet, *Forsvarsdepartementets retningslinjer for forsvarssektorens miljøvernarbeid*. 2009.
12. Forsvarsdepartementet, *"Et forsvar for vår tid" - Iverksettelsesbrev for forsvarssektoren for langtidspanoeroden 2013-2016*. 2012.
13. World Resources Institute (WRI), *The Greenhouse Gas Protocol. A Corporate Accounting and Reporting Standard*. 2001.
14. Standard Norge, *NS-EN ISO 14064-1:2006 Klimagasser Del 1: Spesifikasjon med veiledning på organisasjonsnivå for kvantifisering og rapportering av utslipp og fjerning av klimagasser*. 2006.
15. Oddvar Myhre, Trine Reistad, Kjetil Longva,, *Klimagassutslipp fra alternative strategier for avfallshåndtering i Forsvaret - et klimaregnskap for fem utvalgte lokaliteter*. FFI-rapport 2011/00521, 2011.
16. Oddvar Myhre, Trine Reistad, Kjetil Longva, *Global warming contributions from alternative approaches to waste management in the Norwegian Armed Forces*. Waste management & research, 2011. **29**(10): p. 1098-1107.
17. Oddvar Myhre, Trine Reistad, Kristin Fjellheim, Hege Ringnes, Kjetil Longva, *Teknologiske løsninger for energi- og miljøeffektivisering i forsvarssektoren*. FFI-rapport 2012/00605 (ugradert), 2012.
18. Magnus Christiansen, Hege Ringnes, Kjetil Longva, *Forsvarets miljøregnskap for 2004*. FFI Rapport 2005/04023 (Ugradert), 2005.
19. Magnus Christiansen, Trine Reistad, Hege Ringnes, Kjetil Longva, *Forsvarets miljøregnskap for 2005*. FFI Rapport 2006/01808 (Ugradert), 2006
20. Magnus Christiansen, Trine Reistad, Torgeir Isdahl, Kjetil Longva, *Forsvarets miljøregnskap for 2006*. FFI Rapport 2007/01349 (Ugradert), 2007.
21. Trine Reistad, Hege Ringnes, Oddvar Myhre, Kjetil Longva, *Forsvarssektorens miljøregnskap for 2007*, in *FFI Rapport 2008/00860 (Ugradert)*2008.
22. Hege Ringnes, Oddvar Myhre, Trine Reistad, Kjetil Longva, *Forsvarssektorens miljøregnskap for 2008*. FFI Rapport 2009/00847 (Ugradert), 2009.
23. Trine Reistad, Oddvar Myhre, Haakon Bratland, Kjetil Longva, *Forsvarssektorens miljøregnskap for 2009*. FFI Rapport 2010/01060 (Ugradert), 2010.
24. Hege Ringnes, Trine Reistad, Oddvar Myhre, Petter Prydz, Kjetil Longva, *Forsvarssektorens miljøregnskap for 2010*. FFI Rapport 2011/00452 (Ugradert), 2011.
25. Hege Ringnes, Kristin Fjellheim, Oddvar Myhre, Petter Andre Prydz, Kjetil Longva, *Forsvarssektorens miljøregnskap for 2011*. FFI rapport 2012/00769, 2012.

26. Oddvar Myhre, Kristin Fjellheim, Hege Ringnes, Trine Reistad, Kjetil S. Longva, Tomás B. Ramos, *Development of environmental performance indicators supported by an environmental information system: Application to the Norwegian defence sector.* Ecological Indicators, 2013. **29**: p. 293-306.
27. Forsvarsdepartementet, *Iverksettelsesbrev til Forsvarsbygg for gjennomføringsåret 2012.* 2011.
28. Forsvaret, *Handlingsplan for Forsvarets miljøvernarbeid 2011-2012.* 2010.