

## **Forsvarssektorens miljøregnskap for 2011**

Hege Ringnes, Kristin Fjellheim, Oddvar Myhre, Petter Andre Prydz og Kjetil S. Longva

Forsvarets forskningsinstitutt (FFI)

30. april 2012

FFI-rapport 2012/00769

1153

P: ISBN 978-82-464-2099-8

E: ISBN 978-82-464-2100-1

## **Emneord**

Miljørapport

Miljøledelse

Miljøaspekt

Miljøpåvirkninger

Forsvaret

## **Godkjent av**

Kjetil Longva

Prosjektleder

Jan Ivar Botnan

Avdelingssjef

## Sammendrag

Rapportene "Forsvarssektorens Miljøregnskap" utgis hvert år. Hensikten er å identifisere de mest betydningsfulle områder av virksomheten der tiltak kan iverksettes for å redusere miljøbelastningene fra forsvarssektorens aktiviteter.

Informasjon samlet i forsvarssektorens miljødatabase (MDB) er benyttet for å vurdere miljøpåvirkningene fra sektorens virksomhet i 2011. Rapporten angir statistikk for følgende miljøaspekter: avfall, energi, drivstoff, ammunisjon, vann, kjemikalier, akutte utslipp, samt påvirkninger fra operasjoner i utlandet og øvelser i Norge.

Forsvarsdepartementet (FD), Forsvaret, Forsvarsbygg (FB) og Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) har rapportert egne miljøbelastninger i MDB, mens Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM) i liten grad har benyttet MDB i 2011. Kvaliteten på rapporteringen av data for de ulike rapporteringsområdene fra hele forsvarssektoren samlet er for de fleste miljøaspekter uforandret sammenlignet med 2010, med unntak av vann og ammunisjon hvor rapporteringen er lavere.

Lokale kilder og FB sitt sentrale regnskap har blitt benyttet til innhenting av energidata for 2011. I 2011 ble det registrert et forbruk på 728 GWh i MDB for forsvarssektoren, sammenlignet med 708 GWh i 2010 (rapporteringsgraden var på 95-100 % for begge år) og dette er en økning på 3 % fra 2010 til 2011. Hovedmengden (99 %) av drivstofforbruket rapportert i MDB stammer fra Forsvarets aktiviteter, men drivstoff er også rapportert for FD, FFI, NSM og FB. FD, samt underliggende etater, bortsett fra NSM, har i 2011 rapportert bruk av privatbil i tjeneste og antall flyreiser i forbindelse med tjenestereise. Estimert utslipp til luft fra drivstoff og energiforbruk i forsvarssektoren viser at utslipp av CO<sub>2</sub> ekvivalenter er betydelig redusert (ca 35 100 tonn) i 2011, sammenlignet med 2010.

For rapporteringsåret 2011 er det importert avfallsdata til MDB fra alle markedsområdene i FB. Sorteringsgraden av avfall for sektoren var på 60 % i 2011, som betyr at målet om sorteringsgrad i hht IVB er nådd. Andel avfall til gjenvinning (materialgjenvinning, forbrenning med energiutnyttelse, kompost og ombruk) utgjorde 89 % i 2011 (som i 2010). Målsettingen om 75 % avfall til gjenvinning er derfor nådd. Totalt ble det rapportert 16 % mer avfall i 2011, sammenlignet med 2010. Dette er 6 % høyere enn den nasjonale økningen på 10 %.

Rapportering av kjemikalieforbruk er for 2011, som tidligere år, mangelfull.

Totalt blir estimatene av forsvarssektorens miljøpåvirkninger forbedret fra år til år. Estimatenes blir stadig mer nøyaktige som følge av at rapporteringen i MDB øker, og at erfaringsgrunnlaget bedres. Det er imidlertid fortsatt usikkerhet forbundet med de fleste estimatene. Rapporten gir anbefalinger om tiltak som bør iverksettes for å forbedre datakvaliteten i MDB, samt miljøeffektivitetsvurderinger for å bedre miljøprestasjonen i sektoren.

## English summary

The Norwegian Defence publishes an annual account of its environmental performance. The purpose of these reports is to identify the most important defence activities where measures can be implemented and to improve the overall environmental efficiency of the sector. Information collected in the Norwegian Defence Environmental Database (NDED) is used to assess the environmental impact from the defence sector in 2011. This report shows statistics on the following environmental aspects; generation of waste, energy consumption, fuel consumption, use of ammunition, water consumption, use of chemicals, accidental releases of effluents, operational activity and exercises.

The Ministry of Defence (MoD), the Armed Forces, the Norwegian Defence Estates Agency (NDEA) and the Norwegian Defence Research Establishment (FFI) have reported the environmental impact of their activities in the NDED, while the Norwegian National Security Authority (NoNSA) has utilized the NDED to a minor degree. The reporting quality of the data for the different environmental aspects for the defence sector was unchanged in 2011, with the exception of ammunition and water which was considerably poorer compared to 2010.

Local sources and the central accounting system from NDED have been used to gather data on energy and water use for 2011. In 2011 it was registered a use of 728 GWh in NDED for the defence sector, compared to 708 GWh in 2010 (the degree of reporting was about 95-100 % for both years) which is an increase of 3 % from 2010 to 2011. 99% of the fuel consumption registered in the NDED is reported by the Armed Forces, but fuel consumption is also reported by the NDEA, FFI, NoNSA and the MoD. Fuel consumption from the use of private cars on duty in addition to the numbers of flights (official journeys) has been included in the report. The estimated emissions to air from fuel and energy consumption from the defence sector show that the emission of greenhouse gases is considerably reduced (by about 35 100 tons) in 2011 compared to 2010.

The sorting grade of solid waste reached 60% in 2011, and the target of 60% sorting grade according to the executive letter from the MoD is therefore reached. The rate of waste recycling in the defence sector was calculated to 89% in 2011, which is above the target of 75% established in the executive letter from the MoD. In total it was reported 16 % more waste in 2011 compared to 2010. This is 6 % higher than the national increase. The reporting of chemical use in 2011 has been scanty as in the previous years.

The estimates of the impact on the environment from the defence sector are gradually becoming more accurate as the degree of reporting to the NDED improves and the basis of experience increases. However, a significant degree of uncertainty over most of the estimates still remains. Recommendations are made on how the quality of the registration of the data in NDED could be improved, as well as suggestions by which the defence sector's environmental performance might be improved.

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>7</b>
1.1	Hensikt og omfang	7
1.2	Bakgrunn	7
<b>2</b>	<b>Miljøledelse i Forsvarssektoren</b>	<b>8</b>
2.1	Beskrivelse av virksomheten og status for miljøledelsesarbeidet	8
2.1.1	FD	8
2.1.2	Forsvaret	9
2.1.3	FB	10
2.1.4	FFI	11
2.1.5	NSM	11
<b>3</b>	<b>Forsvarssektorens miljødatabase (MDB)</b>	<b>12</b>
3.1	Beskrivelse	12
3.2	Oppdrag fra FD til underliggende etater	13
3.2.1	Retningslinjer for forsvarssektorens miljøvernarbeid	13
3.2.2	IVB for forsvarssektoren (2009-2012)	13
3.2.3	IVB for Forsvaret 2011	14
3.2.4	IVB for Forsvarsbygg 2011	15
3.2.5	Tildelingsbrev for FFI 2011	16
3.2.6	IVB for NSM 2011	16
3.2.7	MDB - Datainnsamling og ansvarsfordeling	17
3.3	Drift og utvikling i 2011	17
3.3.1	Oppgradering fra TEAMS 4.7 til TEAMS SR	17
3.3.2	Digital blankett 750 (DBL 750)	17
3.3.3	Dataimport til MDB	18
3.3.4	Databank for miljøstatistikk	18
3.4	Estimering av rapporteringsgrad	18
<b>4</b>	<b>Forsvarssektorens miljøregnskap for 2011</b>	<b>20</b>
4.1	Rapportering til MDB fra FD og de underliggende etater for 2011	20
4.2	Avfall	21
4.3	Energi	27
4.4	Drivstoff	32
4.5	Utslipp til luft og klimaeffekter	37
4.6	Ammunisjon	41
4.7	Vann	46
4.8	Helse- og miljøfarlige kjemikalier	48

4.8.1	Fly- og baneavvisningskjemikalier	48
4.8.2	Forbruk av kjemiske produkter	49
4.9	Akutte utslipp	50
4.10	Rapportering ved operasjoner i utlandet og øvelser	51
4.10.1	Operasjoner i utlandet	51
4.10.2	Øvelser	53
4.11	Miljøundervisning	55
<b>5</b>	<b>Miljøprestasjonsindikatorer</b>	<b>55</b>
<b>6</b>	<b>Diskusjon</b>	<b>57</b>
6.1	Avfall	57
6.2	Energi og utslipp til luft	59
6.3	Drivstoff og utslipp til luft	61
6.4	Ammunisjon	64
6.5	Vann	65
6.6	Kjemikalier	66
6.7	Akutte utslipp	67
6.8	Operasjoner i utlandet	67
6.9	Øvelser	69
<b>7</b>	<b>Konklusjon</b>	<b>70</b>
<b>8</b>	<b>Referanser</b>	<b>71</b>

# 1 Innledning

## 1.1 Hensikt og omfang

Denne rapporten inngår i serien av FFI-rapporter om ”Forsvarssektorens miljøregnskap” som utarbeides på årlig basis [1-7]. Rapportene inneholder en evaluering og analyse av data som er samlet i forsvarssektorens miljødatabase (MDB) 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.

I miljøregnskapet tallfestes status og historisk utvikling av miljøpåvirkninger fra hele forsvarssektoren. 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.

## 1.2 Bakgrunn

Den nasjonale miljøvernpolitikken bygger på prinsippet om at enhver samfunnsaktør har ansvar for egne miljøpåvirkninger. I stortingsmelding nr. 58 (1996-1997) [8] ble grunnlaget for resultatoppfølgingssystemet 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 om ”Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand (RM)”. Den siste RM kom ut i 2007 [9]. Stortingsmeldingen viser regjeringens miljøvernpolitiske mål og ambisjoner, og er bygget opp rundt de fire miljøvernpolitiske resultatområdene (bevaring av naturens mangfold og friluftsliv, bevaring og bruk av kulturminner, rent hav og vann og et giftfritt samfunn, et stabilt klima og ren luft), samt fire tverrgående tema (miljø og verdiskapning, miljø og forbruk, bærekraftig areal og transportpolitikk, utfordringer 20 år etter). Nasjonale nøkkeltall er utarbeidet for å følge utviklingen av miljøtilstanden i Norge. Tilsvarende nøkkeltall benyttes også i internasjonal miljørapportering. Sektormyndighetene rapporterer årlig om miljøutviklingen i sin sektor til miljøvernmyndighetene. Videre har regjeringen gitt ut flere tematiske stortingsmeldinger som angir målsettinger, generelle samt sektorvise mål, innen f.eks. kjemikalier [10] og klima [11].

Forsvaret publiserte sin første handlingsplan for sitt miljøvernarbeid allerede i 1992/1993 (Stortingsmelding nr.21 (1992/1993)) [12]. I denne uttrykkes en ambisjon om at Forsvaret skal være en foregangsetat innen miljøvern. Videre ble det utgitt nye handlingsplaner i 1998 [13] og 2003 [14] sistnevnte med tittelen ”Forsvarets miljøvernarbeid”. 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 MDB. I 1999 fikk FFI i

oppdrag fra Forsvarsstaben (FST) 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 vil MDB bedre ivareta sektorens behov som helhet.

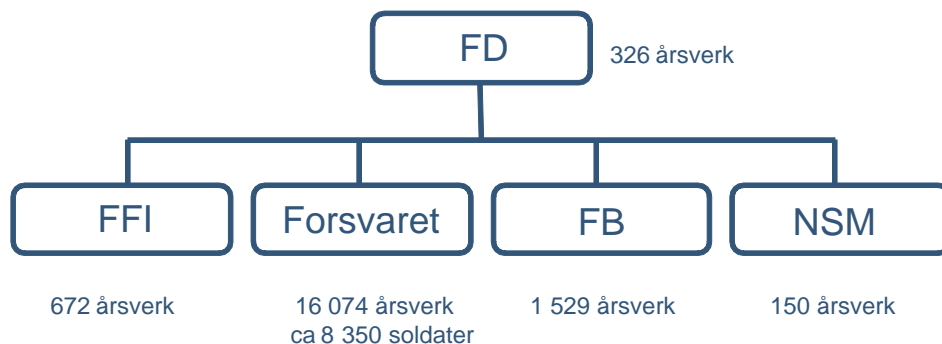
Informasjon som samles i MDB benyttes i hovedsak til to formål:

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

## 2 Miljøledelse i Forsvarssektoren

### 2.1 Beskrivelse av virksomheten og status for miljøledelsesarbeidet

FD har fire underliggende etater og har ansvar for oppfølging og kontroll av disse. Forsvaret er FDs største etat, etterfulgt av FB, FFI og NSM. Organiseringen av forsvarssektoren er som vist i figuren under, og omtrentlig antall årsverk knyttet til de ulike etater er angitt for 2011.



Figur 2.1 Organisering av forsvarssektoren med omtrentlig antall årsverk for hver etat i 2011.

I 2011 omfattet forsvarssektoren over 27 000 årsverk, forvaltet en bygningsmasse på 4,3 millioner kvadratmeter og et grunnareal for aktive skytefelt på 1,36 millioner dekar (1,6 millioner dekar inkludert passive skytefelt og skytefelt under avhending).

#### 2.1.1 FD

FD er et regjeringskontor med ansvar for utforming og iverksetting av norsk sikkerhets- og forsvarspolitik. FD er både en del av det politiske styringsapparatet og en del av forvaltningssystemet. Departementet er ansvarlig for overordnet styring og kontroll av underlagte etater, basert på vedtak som er fattet av regjering og Storting. FD er inndelt i fire avdelinger og hadde i 2011 i overkant av 326 sivilt og militært ansatte [15].



Iverksettelsesbrev (IVB) og Tildelingsbrev fra FD til de underliggende etatene gir de overordnede føringene for etatene hvert år. IVB/Tildelingsbrev gir rammer som hver etat skal forholde seg til når pålagte oppgaver og oppdrag i virksomhetsåret skal løses. Fra 1. januar 2010 ble ”Forsvarsdepartementets retningslinjer for forsvarssektorens miljøvernarbeid” satt i virkning (retningslinjene er nærmere beskrevet i kap. 3.2.1).

FD er ansvarlig for å fastsette miljømål for forsvarssektorens virksomhet og skal se til at miljøhensyn ivaretas i underlagte etater. Miljøverntiltak skal bidra til at eksisterende miljøproblemer reduseres og nye forebygges. FD rapporterer miljøstatus gjennom den årlige miljøvernrapporten til Miljøverndepartementet og i den årlige budsjettproposisjonen [16]. Denne rapporteringen baseres på de underliggende etatenes miljøredegjørelse, informasjon som er samlet gjennom året i MDB og informasjon som hentes fra andre systemer. På enkelte områder kan det i tillegg være aktuelt med egen rapportering til andre fagmyndigheter som Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif), i forbindelse med spesielle utslippstillatelser.

I 2006 publiserte FD for første gang en offentlig miljøredegjørelse om forsvarssektorens miljøvernarbeid. Denne miljøredegjørelsen utgis nå årlig, med den hensikt å gi egne ansatte, offentlige virksomheter og publikum informasjon om forsvarssektorens påvirkninger på det ytre miljø.

FD startet i 2008 arbeidet med å implementere MLED i egen organisasjon. FD har gjort en kartlegging av egne miljøpåvirkninger og rapportert disse inn i MDB for 2011.

### 2.1.2 Forsvaret

Forsvaret skal gjennom sine oppgaver bidra til å oppfylle Norges sikkerhets- og forsvarspolitiske mål og har ansvar for styrkeproduksjon innen de ulike våpengrenene. Forsvaret hadde i 2011 omlag 16 074 ansatte, ca. 7 533 vernepliktige og 812 ble tatt opp til befalsutdanning. Budsjetttrammen for 2011 var på 39,3 milliarder kroner, fordelt med 29,3 milliarder på drift, og 10 mrd på investering [15].

I Tabell 2.1 gis en oversikt over personell og viktige materielle typer i Forsvaret fordelt på forsvarsgren i 2011.

Tabell 2.1 Materieltyper fordelt på forsvarsgren [15].

Hæren	Sjøforsvaret	Luftforsvaret
Personell: 4161	Personell: 2332	Personell: 2672
Materiell:	Materiell:	Materiell:
Leopard 2 A4NO (120mm)	5 Fritjof Nansen-klasse fregatter	57 F-16 kampfly
Leopard 1 A5NO (105mm)	6 Ula-klasse undervannsbåter	12 Sea King helikoptre
CV 9030 stormpanservogner	6 Skjold-klasse fartøyer	6 P-3 Orion overvåkingsfly
M-113 pansrede kjøretøy	3 Oksøy-klasse minejaktfartøyer	4 C-130 J Hercules transportfly
SISU/PASI pansrede kjøretøy	3 Alta-klasse minesvepere	5 Lynx helikoptre
IVECO pansrede kjøretøy	2 Logistikk og støttefartøy	18 Bell 412 helikoptre
Scania lastevogner	1 Svalbard-klasse	3 DA-20 Jet Falcon
Mercedes feltvogner	3 Nordkapp-klasse	16 Saab Safari skolefly
Pansrede ingeniørvogner	3 Barentshav-klasse	NH-90 helikoptre under innføring
Dingo 2 pansrede kjøretøy	5 Nornen-klasse	
	KV Harstad	
	KV Ålesund	
	2 Logistikk- og støttefartøy	
	Kongeskipet KS Norge	
	Støttefartøy	
	Stridsbåt 90	

Forsvarets øverste leder er Forsvarssjefen (FSJ), som har ansvar for det militære kommandoapparatet, de militære styrkene og støtten av disse. Forsvarets organisasjon består av 21 driftsenheter (DIF) underlagt FSJ. 11 driftsenheter utgjør Forsvarssjefens ledergruppe. De siste 10 driftsenhetene er underlagt sjefen for forsvarsstaben (FST). FST skal på vegne av FSJ ivareta ansvaret for å gjennomføre oppdrag og påse at beslutninger følges opp [17]. Generalinspektørene har gjennomføringsansvaret for styrkeproduksjonen i forsvarsgrenene og Heimevernet [18].

FK Miljø ved FABCS har fagansvar og kompetansesenterrollen for miljøvern i Forsvaret. Innenfor hver enkelt DIF varierer organiseringen av funksjonen Miljøvern. De fleste DIFer som er direkte underlagt FSJ har et etablert kontaktpunkt for ytre miljø på stabsnivå. I Hæren har operasjonsstøtteavdelingen (OPS STØ) miljøvernoffiserer som jobber med ytre miljø på heltid. Miljøvernoffiserene støtter styrkeprodusentene i planlegging og gjennomføring av øvelser, implementering av miljøledelse, kompetansebygging og miljøvernundervisning. I Forsvaret forøvrig er et antall ansatte gitt ansvar for miljøvern som en del av sin tjenestefunksjon og skal bidra med implementering og videreutvikling av avdelingens miljøstyringssystem [17].

Forsvaret har de siste syv årene utgitt Forsvarets miljøredegjørelse, og denne har til hensikt å gi ansatte og allmennheten informasjon om Forsvarets miljøpåvirkninger og aktiviteter.

### 2.1.3 FB

FB er et forvaltningsorgan underlagt FD. Primæroppgavene er planlegging, utbygging, rådgivning, kulturminnevern og salg av forsvarsets eiendommer. FB består av 6 forretningsområder; FB Utvikling, FB Utleie, Skifte Eiendom, FB Futura, Nasjonale festningsverk og FB fellestjenester. I 2011 var 1529 årsverk fordelt på disse 6

forretningsområdene. Forsvarsbygg hadde ved utgangen av 2011 ansvar for en total bygningsportefølje på 4 316 544 m<sup>2</sup>, hvorav 441 073 m<sup>2</sup> var utrangert men ikke avhendet [19].

MDB ble for første gang tatt i bruk i FB i 2006, men FB har i liten grad benyttet MDB for rapportering av egne miljøpåvirkninger. Det er satt i gang en mer sentralisert rapportering fra FB til MDB på områdene energiforbruk og vann, samt bygnings- og riveavfall. Skifte Eiendom (SE) har siden 2008 rapportert avfallsmengder fra avhendingsprosjekter inn i MDB. MDB er siden 2008 blitt videreutviklet og bedre tilpasset SEs behov. Avfall knyttet til FB Utvikling sine utbyggingsprosjekter ble rapportert for første gang i MDB i 2009. For 2011 er avfall generert ved SEs prosjekter og FB Utviklingsprosjekter blitt registrert i MDB.

FB utarbeider årlig Forsvarsbyggs Miljøredegjørelse som bidrag til sektorens rapportering til miljøvernmyndighetene.

#### 2.1.4 FFI

FFI er en sivil forskningsinstitusjon organisert som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter, direkte underlagt FD. FFI har til oppgave å drive forskning og utvikling for Forsvarets behov. Videre skal FFI være Forsvarets politiske og militære ledelses rådgiver i faglige spørsmål innenfor instituttets arbeidsområde. FFI består av fem avdelinger; Beskyttelse, Maritime systemer, Ledelsessystemer, Analyse og Land- og luftsystemer. FFI hadde i 2011 697 ansatte fordelt på 672 årsverk, med tilholdssted ved lokalitetene Kjeller og Horten.

Arbeidet med implementering av MLED ble påbegynt i 2007 og MDB ble tatt i bruk samme år. For 2011 er MDB benyttet for rapportering av egne miljøpåvirkninger. Arbeidet med miljøledelse og etablering av et miljøstyringssystem basert på ISO 14001 er videreført i 2011. FFI har satt seg mål om å etablere et operativt miljøstyringssystem innen utgangen av 2012. FFI utarbeider årlig FFIs miljøredegjørelse til departementet, som omhandler miljøpåvirkningene og miljøarbeidet ved instituttet.

#### 2.1.5 NSM

NSM er et direktorat administrativt underlagt FD og er på vegne av Justisdepartementet og FD det utøvende organ for forebyggende sikkerhet i henholdsvis sivil og militær sektor. NSM hadde i 2011 150 ansatte.

Ved utgangen av 2011 var arbeidet med implementering av MLED og bruk av MDB for rapportering av egne miljøpåvirkninger, enda ikke påbegynt.

### 3 Forsvarssektorens miljødatabase (MDB)

#### 3.1 Beskrivelse

MDB er etablert som rapporterings- og informasjonssystem for MLED i forsvarssektoren. Etatenes rapportering av egne miljøpåvirkninger i MDB skal tjene to formål:

1. Dekke forsvarssektorens krav til rapportering
  - Rapportering fra sektoren til sentrale myndigheter
  - Miljøredegjørelser i underliggende etater og enheter
  - Henvendelser i forbindelse med miljøinformasjonsloven [20]
2. Grunnlag for miljøeffektiviseringsvurderinger og tiltak lokalt og sentralt

Hva som skal registreres i MDB og hvilket detaljeringsnivå det skal registreres på styres av:

- Rapporteringskrav pålagt forsvarssektoren av miljøvernmyndigheter
- Rapporteringskrav pålagt forsvarssektoren av FD (i form av IVB og tildelingsbrev)
- Rapporteringskrav i hht ”Retningslinjer for forsvarssektorens miljøvernarbeid”
- Tilgjengelig informasjon i andre styringssystemer og etablerte rapporteringsrutiner
- Informasjonsbehov knyttet til drift av lokal miljøledelse

Programvaren TEAMS benyttes for å legge inn data og ta ut rapporter fra MDB. En nærmere beskrivelse av TEAMS og MDB gis i rapportene om Forsvarets miljøregnskap for 2004 [7] og 2005 [6].

**Boks 1: I henhold til retningslinjene for forsvarssektorens miljøvernarbeid skal det minimum rapporteres på følgende områder i MDB [16]:**

- Energi
- Drivstoff
- Ammunisjon
- Vann
- Helse- og miljøfarlige kjemikalier
- Avfallshåndtering
- Akutte utslipp

Miljødatabasen skal holdes kontinuerlig oppdatert, senest per 31. januar påfølgende år.

Tallfesting av miljøpåvirkninger i MDB er gjort på tilsvarende måte i 2011 som i 2010 [1].

## 3.2 Oppdrag fra FD til underliggende etater

### 3.2.1 Retningslinjer for forsvarssektorens miljøvernarbeid

FD ga i desember 2009 ut nye retningslinjer for forsvarssektorens miljøvernarbeid [16], gjeldende fra 1. januar 2010. Retningslinjene er gjeldende for forsvarssektorens virksomhet både i og utenfor Norge og har til hensikt å:

- sikre at regjeringens miljøvernpolitikk gjennomføres i forsvarssektoren
- fastsette FDs og underlagte etaters ansvar og oppgaver innenfor miljøvernarbeidet
- gi føringer for sektorens og etatenes miljøverninnsats

Retningslinjene sier at etatsjefen skal etablere, iverksette, vedlikeholde og forbedre miljøstyringssystemet basert på den internasjonale standarden ISO 14001:2004 Miljøstyringssystemer [21]. Etaten skal ha kontroll med virksomhetens miljøpåvirkning og kontinuerlig redusere virksomhetens miljøbelastning. Retningslinjene suppleres med konkrete oppdrag og mål i de årlige IVB/tildelingsbrev.

Forsvarssektorens miljødatabase (MDB) skal danne grunnlaget for sektorens kontroll med egne miljøaspekter og påvirkninger, miljøeffektiviseringstiltak samt rapportering til miljømyndighetene. MDB skal benyttes for registrering av sektorens miljøpåvirkninger, det vil si aktiviteter, produkter eller tjenester som kan påvirke miljøet.

Hver enkelt etat skal utarbeide og fremsende en miljøredegjørelse til FD innen 30. april som bidrag til sektorens årlige miljøvernrapportering. Miljøredegjørelsen skal utarbeides i henhold til EMAS [22].

### 3.2.2 IVB for forsvarssektoren (2009-2012)

I denne langtidsplanen for forsvarssektoren [23] legges det vekt på at MDB skal benyttes for kontroll med miljøpåvirkninger, og som beslutningsstøtte for forbedringer av sektorens miljøpåvirkninger. Miljøhensyn skal veie tungt i all virksomhet i forsvarssektoren, og det skal legges til rette for mest mulig skånsom bruk av miljøet. Miljøstyringssystemet basert på ISO 14001 skal videreutvikles og bidra til å gjøre miljøhensyn til en integrert del av alle plan- og beslutningsprosesser på alle driftsnivå i etatene.

Videre står det:

- *”Virksomheten skal søke å redusere utslipp av klimagasser og nitrogenoksider og det skal legges vekt på energieffektivisering og omlegging til oppvarming basert på fornybar energi.”*
- *”Utslipp og bruk av prioriterte miljøgifter skal stanses eller reduseres vesentlig innen 2010. Sektoren skal øke innsamling av farlig avfall og redusere mengden farlig avfall som oppstår.”*

### 3.2.3 IVB for Forsvaret 2011

I IVB for Forsvaret for iverksettingsåret 2011 [24] fremgår det at miljøledelse i Forsvaret ikke er fullstendig implementert og at det må integreres miljøledelse som en del av lederopplæring i etaten. Videre står det at *"Forsvaret må iverksette betydelig tiltak for å få en kvalitativ god oversikt over bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier. Forsvaret må videre iverksette tiltak for å registrere all forbruk av ammunisjon i digital blankett 750 og tiltak for å få en kvalitativ og kvantitativ bedre oversikt over forbruk av alle typer drivstoff."*

Grunnet FDs retningslinjer for forsvarssektorens miljøarbeid (jf kapittel 3.2.1) som ble gjort gjeldende fra 1. januar 2010, er det også nødvendig å se på IVBer som er gitt for tidligere år enn 2011 for å få en helhetlig oversikt over spesifikke miljøoppdrag.

Krav stilt i IVB til Forsvaret for 2009 [25], der dette ikke er omformulert i senere IVBer:

- *"Videreutvikle miljøstyringssystem basert på ISO 14001 og gjøre miljøhensyn til en integrert del av alle plan- og beslutningsprosesser på alle nivå i etaten."*
- *"Forsvaret skal planmessig søke å redusere utslipp av klimagasser og nitrogenoksider, det skal legges vekt på energieffektivisering og omlegging til oppvarming basert på fornybar energi. Utslipp og bruk av prioriterte miljøgifter skal stanses eller reduseres vesentlig innen 2010. Øke innsamlingen av farlig avfall og redusere mengden farlig avfall som oppstår."*
- *Rapportere energiforbruk og andel blandet avfall:*
  - *"Forbruk av alle typer energi til EBA omregnet til GWh. Forsvarssektorens miljødatabase skal legges til grunn for beregning av forbruk. Måltall for 2010 er lavere enn 602 GWh."*
  - *"Andel avfall som iht. NS 9431 er i kategorien 9999 blandet avfall skal være maksimalt 40% i 2009. Forsvarssektoren miljødatabase skal legges til grunn for beregningene."*

Krav stilt i IVB til Forsvaret for 2010 [26]:

- *"Redusere CO<sub>2</sub>-utslipp fra administrative kjøretøyer og tilrettelegging for elbiler":*
  - *"Utslipp fra stor/mellomstor personbil med inntil 5 sitteplasser maks 130 g CO<sub>2</sub>/km."*
  - *"Utslipp fra liten personbil (bybil/flyplassbil) med inntil 5 sitteplasser maks 110 g CO<sub>2</sub>/km."*
  - *"Utslipp fra flerbruksbiler/nyttekjøretøy: 6 til 9 sitteplasser maks 150-200 g CO<sub>2</sub>/km."*
  - *"Det skal velges ladbare biler (elbiler og plugg-inn hybridbiler) der det er mulig."*

Krav stilt i IVB til Forsvaret for 2011 [24]:

- *”Oppnå en årlig dokumenterbar og varig energieffektivisering. Målsettingen er en årlig reduksjon på 5 % i energiforbruket til bygg og anlegg.”*

### 3.2.3.1 Handlingsplan for Forsvarets miljøvernarbeid 2011-2012

Handlingsplan for Forsvarets miljøvernarbeid [27] er hjemlet i oppdrag gitt av FDs retningslinjer for forsvarsektorens miljøvernarbeid. Her pålegges etatene underlagt departementet ”å etablere miljømål og handlingsplan med bakgrunn i gjeldende langtidsplan og IVB/Tildelingsbrev.”

Nedenfor listes et uttrekk av tiltak og krav/måltall hentet fra handlingsplanen:

- *Forsvaret skal fortløpende rapportere inn forbruk av kjemikalier, drivstoff, energi og vann gjennom forsvarssektorens miljødatabase. 100 % rapportering for drivstoff, energi og vann. Minimum 50 % rapportering for kjemikalier ved utgangen av 2012.*
- *Reduksjon og vurdering av stans i bruken av urea som avisningsvæske for ferdelsområder på Forsvarets flystasjoner.*
- *Bruk av ammunisjon og eksplosiver rapporteres gjennom digital blankett 750. Minimum 80 % rapporteringsgrad for ammunisjon innen utgangen av 2011.*
- *Det kreves 60 % sorteringsgrad og 75 % gjenvinning for avfall generert av Forsvaret.*
- *Forsvarets totalforbruk av energi skal ikke overskride 640 GWh. Mindre enn 100 GWh av Forsvarets energiforbruk skal være generert fra fyringsolje. Minst 40 GWh av Forsvarets energiforbruk skal være generert fra bioenergi.*
- *Alle DIFer skal iverksette tiltak for begrensnig av reisevirksomhet og økt bruk av VTC. Forsvarets årlige forbruk av jetfuel i fm tjenestereise skal medføre et utslipp av klimagasser som tilsvarer mindre enn 6 100 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter.*
- *Totalt utslipp fra administrative kjøretøy mindre enn 9 500 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter årlig.*

### 3.2.4 IVB for Forsvarsbygg 2011

IVB til FB gir de overordnede føringene for FB i virksomhetsåret 2011 [28], og danner grunnlaget for etatens interne virksomhetsplanlegging og gjennomføring. Det er for 2011 stilt følgende konkrete krav til FB:

- *Energiforbruk til eiendom, bygg og anlegg der formålet er å forbedre miljøverntilstanden ved å redusere forbruk av energi i sektorens bygg og anlegg, og eliminere utslipp av klimagasser knyttet til oppvarming.*
  - *Reduksjon i energiforbruk til EBA på 98 GWh.*
  - *Utslipp av klimagasser (CO<sub>2</sub> ekvivalenter) skal redusere med minimum 25 % per år. Fastsatt måltall for 2011 er 7000 tonn.*

- Avfallshåndtering der intensjonen er å oppnå forbedring med miljø- og klimapåvirkninger ved økt ressursutnyttelse og redusert mengde bygningsavfall til sluttbehandling.
  - *Andelen av bygg- og anleggsavfall som iht. Norsk standard (NS) 9431 ikke er i kategorien 9999 blandet avfall, skal ved hver rapportering være minimum 60 %.*
  - *Andelen driftsavfall (fra Forsvarsbygg og leietagere) som iht. NS 9431 ikke er i kategorien 9999 blandet avfall, skal være minimum 60 %.*
  - *Andel avfall til gjenvinning, som ombruk, materialgjenvinning, kompostering og energigjenvinning, skal for 2011 være minimum 75 %.*
  
- Reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp fra administrative kjøretøy
  - *Utslipp fra liten personbil (bybil/flyplassbil) med inntil 5 sitteplasser på maks 110 g CO<sub>2</sub>/km.*
  - *Utslipp fra stor/mellomstor personbil med inntil 5 sitteplasser på maks 130 g CO<sub>2</sub>/km.*
  - *Utslipp fra flerbruksbiler/nyttekjøretøy: 6 til 9 sitteplasser maks 150-200 g CO<sub>2</sub>/km.*

I tillegg har FB mål om at ”nye administrative kjøretøy skal være ladbare eller hybrid innen 2014.

### 3.2.5 Tildelingsbrev for FFI 2011

Tildelingsbrev til FFI fra FD [29] omfatter oppdrag til FFI og økonomiske betingelser for budsjettåret 2011. Under punktet om miljøvern står det at ”*FFI skal følge opp Forsvarsdepartementets retningslinjer for forsvarssektorens miljøvernarbeid av 1. januar 2010.*” Videre er det stilt krav til nye biler som videreføres fra tildelingsbrevet til FFI for 2010 [30]:

- *”Utslipp fra nye personbiler skal være maksimalt 135 g CO<sub>2</sub>/km, fra små biler maksimalt 115 g CO<sub>2</sub>/km. Det skal velges ladbare biler (elbiler og plugg-inn hybridbiler) der det er mulig, jf. FDs retningslinjer for forsvarssektorens miljøvernarbeid pkt. 5.4.1.”*

I tillegg skal FFI:

- *”Holde Forsvarssektorens miljødatabase kontinuerlig oppdatert i henhold til prosjektavtale, senest ved hver tertialrapport og 31. januar påfølgende år.”*

FFI skal utarbeide en miljøredegjørelse som framsendes FD sammen med årsrapporten.

### 3.2.6 IVB for NSM 2011

Som en etat underlagt FD, er retningslinjer for forsvarssektorens miljøvernarbeid og IVB for forsvarssektoren (jf. avsnitt 3.2.1 og 3.2.2) gjeldende for NSM.



### 3.2.7 MDB - Datainnsamling og ansvarsfordeling

Årlig rapporteres om lag 70 000 transaksjoner inn i MDB. FFI bruker mye tid og ressurser på å innhente korrekt og nøyaktig informasjon til MDB. Noe av ansvaret for datafangst har imidlertid blitt formalisert gjennom rammeavtalen for eiendom, bygg og anlegg mellom FSJ og ADFB [31]. I rammeavtalen er det konkretisert at ”ADFB skal oversende all informasjon som er relevant for innlegging i MDB i digitalt format til FSJ”.

## 3.3 Drift og utvikling i 2011

### 3.3.1 Oppgradering fra TEAMS 4.7 til TEAMS SR

Programvaren som ligger til grunn for MDB, TEAMS 4.7, har i lengre tid hatt behov for en betydelig oppgradering for å øke brukervennlighet og funksjonalitet i forhold til forsvarssektorens behov. Arbeidet med oppgraderingen til TEAMS SR har tatt lengre tid enn planlagt, men er nå i sluttprosessen og ny versjon vil trolig være operativ innen utgangen av 2012. Forsinkelsen har ikke medført noen problemer knyttet til leveranser for prosjektet.

Den nye versjonen av programvaren har en høyere funksjonalitet da det er mulig å få ut en større variasjon av rapporter og det er enkelt å endre organisasjonsstruktur, beregningsmodeller og faktorer. Helhetlig eiendomsregister har blitt lagt inn i den nye versjonen som gjør det mulig å få ut fullstendige rapporter innenfor alle miljøaspektene på etatsnivå, DIF nivå, etablissements nivå, og helt ned på inventarnivå. Rapportene vil på denne måten bli mer detaljerte slik at man lettere kan se hvilke områder og innenfor hvilke miljøaspekter det er størst behov for tiltak.

### 3.3.2 Digital blankett 750 (DBL 750)

All forbruk av ammunisjon skal rapporteres på DBL 750, og informasjon registrert på DBL 750 lagres i MDB. En oppgradering til TEAMS SR muliggjør også oppgradering av DBL 750, siden programvaren TEAMS også ligger til grunn for DBL 750. Trenden de siste år viser dessverre en nedadgående rapporteringsgrad av ammunisjon. I løpet av 2011 har det derfor blitt lagt ned et betydelig arbeid i å utarbeide en ny utgave av DBL 750. Med en ny versjon av DBL 750 vil brukervennligheten økes betydelig da rapporteringssidene er mer intuitive, og informasjonen som skal registreres ligger i ferdigdefinerte lister. Definerte filter, som er lagt inn i DBL 750, gjør at brukerne får opp en begrenset og relevant liste over ammunisjonsartikler de skal rapportere på. Det er også tatt i bruk avdelingslister, hentet fra SAP, 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.

Dersom en bane er bestilt gjennom bestillingssystemet SMART eller Remedy, kan banen være benyttet til trening uten at ammunisjon er forbrukt. I disse tilfeller er DBL 750 nå tilrettelagt slik at kun en del av blanketten må fylles ut. Videre vil det arbeides med en bedre integrasjon mellom bestillingssystem og rapporteringssystem, slik at dette ytterligere vil bedre brukervennligheten.

Ny versjon av DBL 750 også tilrettelagt for rapportering av ammunisjon fra spesialavdelingene. Etter møter med FSK/HJK og MJK ble det besluttet at DBL 750 skulle inneholde en egen funksjon for pålogging tilrettelagt for spesialavdelingene, slik at ammunisjon tilgjengelig kun for disse enhetene kan rapporteres av FSK/HJK og MJK.

### 3.3.3 Dataimport til MDB

Store mengder data som rapporteres inn i MDB finnes allerede i eksisterende styringssystemer. Det er derfor satt opp mange importere fra disse systemene til MDB. Dette sikrer regelmessig overføring av detaljert informasjon med høy datakvalitet.

For rapporteringsåret 2011 er det registrert avfall til MDB, via importere, fra alle markedsområder i FB. Det er satt opp to nye avfallsimportere (Rask og Retura GSV) og en er avsluttet (ØFAS). Ved et av avfallsselskapene ble det også oppdaget en systematisk feil i fakturagrunnlaget. Dette medførte ikke store feil i tallgrunnlaget, men det ble likevel besluttet å slette data fra perioden 2007-2011 og importere korrekt fakturagrunnlag på nytt. I tillegg ble det oppdaget mangler ved rapporteringen av farlig avfall ved noen lokaliteter, samt manglede rapportering av alt avfall (næringsavfall) fra en lokalitet. FB har vært involvert i begge sakene, og innhentet korrekt informasjon.

Når det gjelder import av data fra Energinet til MDB, har det heller ikke for 2011 blitt satt opp en regelmessig rutine av dataflyt. Energinet ble utvidet sommeren 2011, og denne utvidelsen muliggjør en god importrutine til MDB. HER-listen benyttes både i Energinet og i MDB, dermed vil det nå være enklere å knytte disse to databasene sammen. Det må imidlertid settes opp flere testrapporter, slik at en eventuell duplisering av data unngås og at riktig dataflyt sikres.

Det er ikke etablert noen nye importere fra lokale tankanlegg i 2011. Imidlertid vil det i 2012 være mulig å sette opp import av data til MDB fra det nye tankanlegget som er etablert og satt i drift på Heistadmoen.

### 3.3.4 Databank for miljøstatistikk

Databank for miljøstatistikk er en tjeneste som er etablert for publisering av miljøstatistikk. Databanken er ikke utvidet i 2011, da den må bygges om etter overgang til TEAMS SR. Statistikk publiseres imidlertid som tidligere, og oppdatert statistikk er tilgjengelig for beslutningstakere. Det er blitt gitt flere nye tilganger til databanken i 2011. Disse tilgangene er hovedsakelig knyttet til ammunisjonsrapportering og oppfølging dette i skytefeltadministrasjoner rundt omkring i landet.

## 3.4 Estimering av rapporteringsgrad

Fra sammenstillingen av det første miljøregnskapet i 2004 og frem til i dag har det vært en stadig økning i bruk av MDB. Kvaliteten på innrapporterte data er dermed betraktelig forbedret i denne perioden.

Til tross for denne positive utviklingen er det fortsatt en betydelig grad av underrapportering til MDB. Graden av underrapportering varierer både organisatorisk, geografisk og for de enkelte rapporteringsområdene. I sammenstillingen av miljøregnskapene utløser dette et behov for å:

- Estimere graden av rapportering på hvert rapporteringsområde
- Beregne antatt totalbelastning for hvert område

I årets miljøregnskap er det benyttet tre ulike metoder for å anslå graden av rapportering:

- **E1:** Sammenlikning med sentrale regnskap fra andre systemer, eksempelvis mengde ammunisjon utlevert fra FLO.
- **E2:** Estimat av Forsvarets totalbelastning ved ekstrapolering av miljøbelastning per årsverk basert på beregninger fra enheter som har rapportert godt og/eller som har fått etablert dataimporter.
- **E3:** Vurdering av rapportering mot tidligere års rapportering eller mellom etablissement og enheter med sammenliknbar aktivitet, samt vurdering av kildedata.

Uavhengig av hvilken av de tre metodene som benyttes beregnes en antatt rapporteringsgrad i prosent for hvert rapporteringsområde. Ut fra en subjektiv vurdering om grad av sikkerhet i estimatet etableres deretter et intervall ved å bruke følgende kategorisering:

- Høy (intervall  $\pm 2,5$  %)
- Middels (intervall  $\pm 5$  %)
- Lav (intervall  $\pm 10$  %)

I miljøregnskapet angis det i klammeparentes hvilken metode som er benyttet og hvor stor grad av sikkerhet som er forbundet med tallene hver gang en estimert rapporteringsgrad oppgis. Dette kan eksempelvis se slik ut: Estimert grad av rapportering er 30-40 % [E1, Middels].

## 4 Forsvarssektorens miljøregnskap for 2011

### 4.1 Rapportering til MDB fra FD og de underliggende etater for 2011

MDB inneholder store mengder informasjon og mange transaksjoner lagres i databasen i løpet av et år. For rapporteringsåret 2011 har det blitt registrert forbrukstall på følgende områder i MDB:

- Avfall
- Energi
- Drivstoff
- Ammunisjon
- Vann
- Kjemikalier (fly- og baneavisingkjemikalier, POL-produkter, andre kjemikalier)
- Akutte utslipp
- Miljøvernundervisning

FD har for 2011 rapportert virksomhetens miljøaspekter i MDB. Det er rapportert drivstofforbruk på administrative kjøretøy (Leaseplan), antall km kjørt med privatbil i tjeneste (reiseregning) og antall flygninger foretatt ifm tjenestereise. Mengde avfall generert er hentet fra fakturagrunnlaget til avfallselskapet, vannforbruk er registrert for hele Akershus festning og energiforbruk er hentet fra fakturagrunnlaget.

Forsvaret står for hovedandelen av registreringene gjort i MDB i løpet av 2011. Det er rapportert forbruk ved ordinær drift og øvelser i Norge, samt ved operasjoner i utlandet. For Forsvaret hentes hovedsakelig informasjon om miljøaspektene fra sentrale systemer og importeres inn i databasen. Når det gjelder forbruk av energi (elektrisitetsforbruk og fyringsolje), innhentes informasjon fra FBs fakturagrunnlag. Forbruk av andre energibærere innhentes lokalt (biopellets, flis, propan etc). Avfall importeres inn i MDB med bakgrunn i fakturagrunnlaget og muliggjør en detaljert oversikt over hvor mye avfall som er generert ved hvert avfallspunkt, samt hvilke fraksjoner som er hentet ved hvert etablissement. Forbruk av drivstoff knyttet til militære kjøretøy hentes fra lokale tankanlegg, samt ved forespørsel ved en rekke lokaliteter ved årsslutt. For administrative kjøretøy importeres data fra Leaseplan. Forbruk av drivstoff på fartøy er registrert for hvert fartøy og flydrivstoff er knyttet til flytype. For 2011 er det også rapportert antall km kjørt med privatbil i tjeneste (reiseregning) og antall tjenestereiser foretatt med fly. Forbruk av vann er rapportert til en viss grad, og det er manglende rapportering av helse- og miljøfarlige kjemikalier. Akutte utslipp er rapportert ved noen av Forsvarets lokaliteter.

FB har for foregående år registrert forbruk av drivstoff knyttet til administrative kjøretøy (Leaseplan), bruk av privatbil i tjeneste (reiseregning) samt flyvninger ifm tjenestereise. FB er i stor grad samlokalisert med Forsvaret, og dermed er det problematisk å skille FBs og Forsvarets forbruk av energi og vann, samt avfall. For 2011 har Skifte Eiendom og FB Utvikling registrert avfall i forbindelse med hhv. avhendings- og utbyggingsprosjekter. Denne statistikken er inkludert i avfallsstatistikken fra de ulike etatene (se Tabell 4.6).

FFI har registret drivstofforbruk knyttet til egne administrative kjøretøy, fartøy, bruk av privatbil i tjeneste (reiseregning) samt antall tjenestereiser med fly. Energiforbruk er innhentet fra Energinet (for FFI Kjeller), samt FB (for FFI Horten). Avfall er rapportert fra fakturagrunnlaget til renovatør og vannforbruk er registrert for FFIs lokaliteter. Det er ikke rapportert verken forbruk av ammunisjon eller kjemiske produkter i løpet av 2011.

Det er innhentet informasjon om NSM sitt drivstofforbruk (Leaseplan) for 2011. NSM har ikke rapportert antall flyreiser ifm tjeneste, da de er unntatt denne type registrering. Energiforbruk er rapportert og knyttet til NSMs lokaliteter, mens forbruk av vann og avfallsmengder generert er vanskelig å skille fra Forsvarets mengder i tallgrunnlaget.

I de tidligere rapportene av Forsvarssektorens miljøregnskap er det gjort en vurdering av hvor godt de ulike etablisementene har rapportert til MDB. Det er gjort en vurdering av organisasjonsstrukturen bygget og vedlikeholdt i miljødatabasen, samt hvor godt de ulike miljøaspektene er rapportert. Disse vurderingene har resultert i tabeller som viser totalprestasjonen for forsvarssektoren. Rapporteringsåret 2011 har vært preget av en omleggingsfase fra Teams 4.7 til Teams SR, og dette har ført til at svært lite informasjon er lagt inn i databasen av den enkelte bruker (både mhp rapportering av miljøaspekter og oppdatering av organisasjonsstruktur i databasen). Dermed har vi ikke sett det hensiktsmessig å gjøre denne type vurdering for 2011. Ved overgang til Teams SR vil organisasjonsstrukturen hentes fra HER (helhetlig eiendomsregister), noe som muliggjør evaluering av miljøprestasjon på DIF nivå.

Informasjon om drivstofforbruk, energiforbruk og avfallsmengder generert knyttet til øvelsesvirksomhet i Norge og operasjoner i utlandet er ikke inkludert i data/tabeller som er presentert i kapittel 4.2-4.9, men omtales i eget kapittel (4.10) som omhandler øvelser og operasjoner i utlandet.

## **4.2 Avfall**

For rapporteringsåret 2011 er det importert avfallsdata til MDB fra alle markedsområdene i FB. Det er også fanget opp noe avfall, særlig farlig avfall, fra lokaliteter som ikke inngår i FB sine rammeavtaler. Det ble registrert totalt 14 767 tonn næringsavfall i 2011 mot 12 696 tonn i 2010. Rapporteringsgraden i 2011 er estimert til 95-100 % [E3, Høy]. Det forelegger ingen sentrale tall fra andre systemer som kan bekrefte hvor god avfallsrapporteringen er. Graden av rapportering er derfor basert på vurdering av tilgjengelig kildedata og historisk sammenligning.

For 2011<sup>1</sup> ble det registrert 559 kg næringsavfall pr årsverk i forsvarssektoren mot 472 kg pr årsverk i 2010. Næringsavfall pr forsvarsbudsjett i 2011 beregnes til 0,39 kg/ tusen kr (mot 0,37 kg / tusen kr i 2010) når den totale forsvarsrammen for sektoren benyttes.

---

<sup>1</sup> Avfall pr årsverk og forsvarsbudsjett ble beregnet ved bruk av følgende tall for 2011: 15 146 tonn avfall / 27 101 årsverk / total forsvarsramme for sektoren på 39,2 mrd kroner. Beregningene baserer seg på innrapporterte data til MDB som er estimert opp i forhold til rapporteringsgrad.

Tabell 4.1 viser mengden næringsavfall registrert i MDB fra 2007 til 2011, samt estimert rapporteringsgrad. Sorteringsgraden for forsvarssektoren ligger i 2011 på 60 %, sammenlignet med 54 % i 2010. Denne sorteringsgraden tilfredsstiller dermed kravet som er gitt i føringer fra FD gjennom IVB til Forsvaret/FB [25] [28].

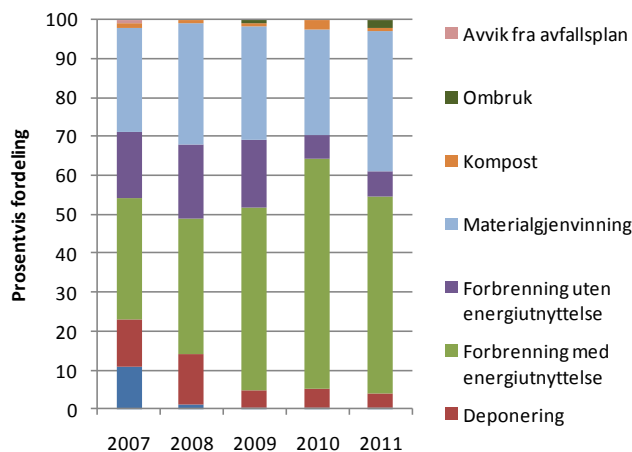
Tabell 4.1 Mengde avfall (tonn) registrert i MDB fra 2007 til 2011, samt estimert rapporterings- og sorteringsgrad. Tallene inkluderer næringsavfall fra hele forsvarssektoren.

Avfallsfraksjon	2007 (tonn)	2008 (tonn)	2009 (tonn)	2010 (tonn)	2011 (tonn)
1100 Organisk materiale	1 320	1 805	1 829	1 918	2 477
1200 Papir, papp og kartong	1 681	1 965	1 266	1 131	1 427
1300 Glass	53	67	71	59	65
1400 Metaller	755	983	824	914	1 084
1500 EE-produkter	126	117	550	206	272
1600 Uorganisk materiale	195	59	386	106	335
1700 Plast	28	23	94	75	58
1800 Gummi		6	41	20	75
1900 Tekstiler, møbler, lær og skinn	29	39	122	83	217
6000 Medisinsk	3	20	7	25	29
7000 Farlig avfall *	1 560	1 711	2 118	2 287	2 860
8000 Spesialavfallsemballasje			0,30		
9999 Blandet avfall	7 219	5 943	6 218	5 899	5 868
<b>Sum</b>	<b>12 969</b>	<b>12 737</b>	<b>13 526</b>	<b>12 723</b>	<b>14 767</b>
<b>Sorteringsgrad</b>	<b>44 %</b>	<b>53 %</b>	<b>54 %</b>	<b>54 %</b>	<b>60 %</b>
<b>Estimert rapporteringsgrad</b>	<b>72-77 %</b>	<b>75-80 %</b>	<b>95-100 %</b>	<b>95-100 %</b>	<b>95-100 %</b>

Tallene inkluderer ikke avfallsdata rapportert ifm prosjekter ved FB Skifte Eiendom og Utvikling

\*Farlig avfall 2008 er korrigert i forhold til tidligere rapporter da det ble oppdaget dobbel import av farlig avfall ved en lokalitet

Figur 4.1 viser den prosentvise fordelingen av håndtering (resipient) av avfall fra 2007 til 2011. Figuren viser en nedgang i avfall til forbrenning med energiutnyttelse, og en markant økning i materialgjenvinning. Det er også en positiv økning i andel avfall til ombruk og en liten nedgang av deponering i 2011 sammenlignet med foregående år. Andel avfall til gjenvinning (materialgjenvinning, forbrenning med energiutnyttelse, kompost, ombruk) utgjorde 89 % både i 2010 og 2011, og ligger dermed over kravet på 75 % (jf IVB FB 2011 [28]).



Figur 4.1: Prosentvis fordeling av håndtering av avfall fra 2007 til 2011.

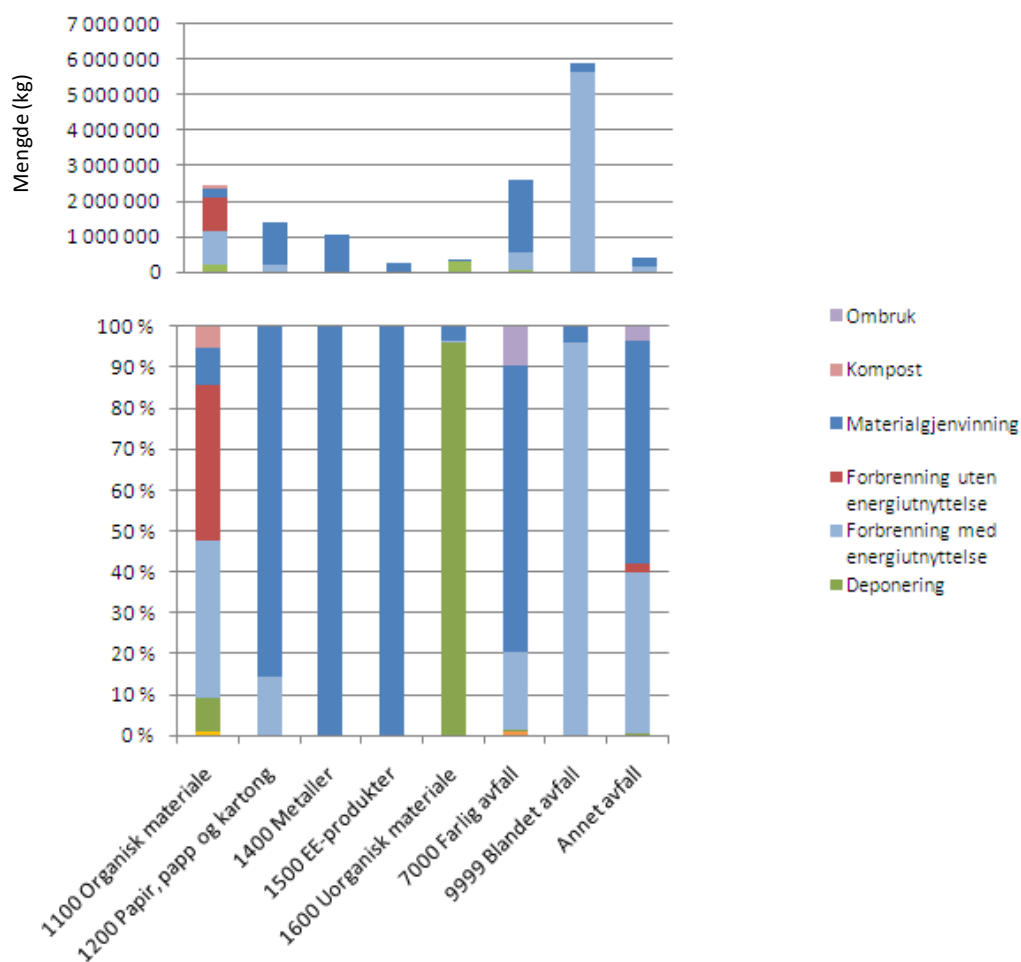
Tabell 4.2 viser faktisk mengde avfall pr fraksjon og håndtering for avfall rapportert til MDB i 2011.

Tabell 4.2 Mengde driftsavfall (kg) registrert i MDB i 2011 fordelt på ulike håndteringsmåter.

Avfallsfraksjon	Avfallsmottak (kg)	Avvik fra avfallsplan (kg)	Deponering (kg)	Forbrenning med energiutnyttelse (kg)	Forbrenning uten energiutnyttelse (kg)	Materialgjenvinning (kg)	Kompost (kg)	Ombruk (kg)
1100 Organisk materiale		28 780	194 260	956 258	946 828	218 150	132 777	
1200 Papir, papp og kartong				206 140		1 220 441		
1300 Glass			2 740			46 791		15 074
1400 Metaller						1 084 334		
1500 EE-produkter						271 938		
1600 Uorganisk materiale			320 887	2 420		11 542		
1700 Plast				5 738		52 440		
1800 Gummi						74 540		
1900 Tekstiler, møbler, lær og skinn				148 520		68 460		
6000 Medisinsk avfall				19 246	9 856			
7000 Farlig avfall	26 013		16 038	540 049		2 000 844		277 013
9999 Blandet avfall			17 280	5 611 560		238 700		
<b>Sum</b>	<b>26 013</b>	<b>28 780</b>	<b>551 205</b>	<b>7 489 931</b>	<b>956 684</b>	<b>5 288 180</b>	<b>132 777</b>	<b>292 087</b>

Avfall generert ved prosjekter i regi av Skifte Eiendom og FB Utvikling er ikke med i tabellen.

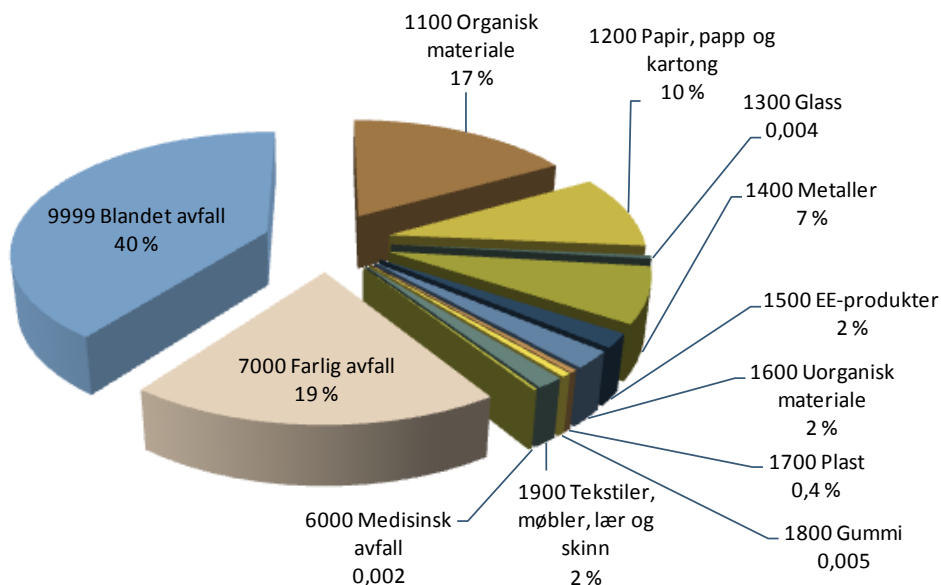
Figur 4.2 viser den prosentvise fordelingen av de ulike håndteringsmetodene for avfall rapportert i 2011, samt den faktiske mengden avfall (kg).



Figur 4.2 Resipientfordeling i faktisk mengde (kg, øverst) og prosent (nederst) av hovedfraksjonene næringsavfall registrert i MDB i 2011.

Figur 4.3 viser den prosentvise fordelingen av avfall i ulike hovedfraksjoner registrert i MDB i 2011.





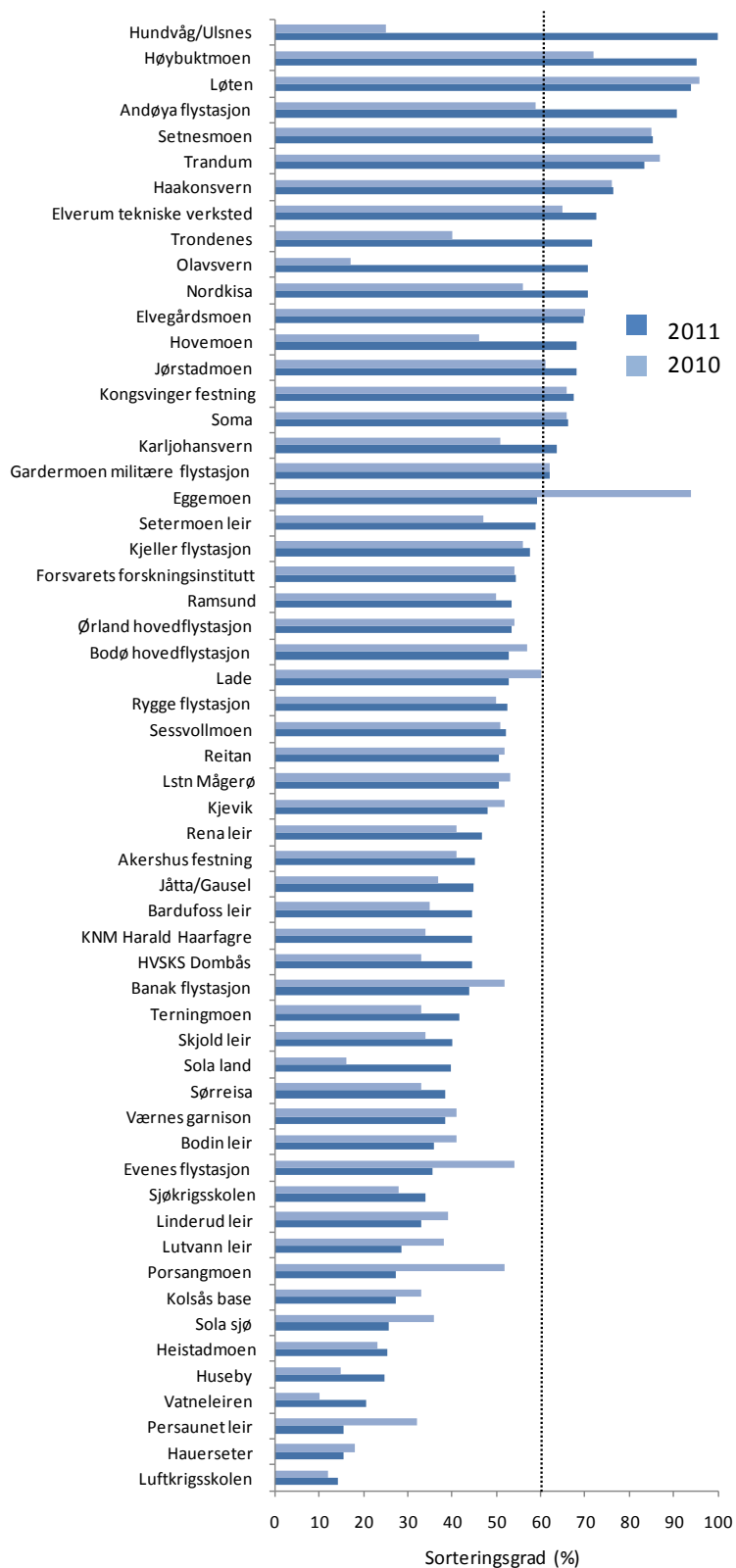
Figur 4.3 Prosentvis fordeling mellom de ulike fraksjonene avfall som er registrert i MDB i 2011.

Tabell 4.3 viser alt avfall registrert i MDB for 2011 fordelt på Forsvaret, FD, FB, FFI og NSM. Sorteringsgraden er beregnet som andel avfall i andre fraksjoner enn blandet avfall. Avfall generert ved prosjekter i regi av SE og FB Utvikling utgjør 77 % av forsvarssektorens totale avfallsmengde og øker sorteringsgraden for sektoren fra 60 % for næringsavfall til 89 % når byggavfall er inkludert.

Tabell 4.3 Mengde avfall (kg) registrert i MDB i 2011 fordelt på de ulike etatene, samt sorteringsgrad (%).

Etat	Farlig avfall (kg)	Annet avfall (kg)	Blandet avfall (kg)	Total (kg)	Sorteringsgrad (%)
Forsvaret	2 851 591	5 937 944	5 774 003	14 563 538	60
FD		39 473	41 990	81 463	48
<b>Forsvarsbygg</b>					
Skifte Eiendom	925 445	48 420 229	1 291 025	50 636 699	97
Utvikling	500	51 463	23 800	75 763	69
FFI	8 365	73 765	93 537	175 667	47
NSM	-	-	-	-	-
<b>Sum</b>	<b>3 785 901</b>	<b>54 522 874</b>	<b>7 224 355</b>	<b>65 533 130</b>	<b>89</b>

Figur 4.4 sammenligner sorteringsgrad for de ulike etablisementene i Forsvaret, samt FFI for rapporteringsåret 2010 og 2011. Stiplet linje viser målet om sorteringsgrad på 60 % (jf IVB FB 2011 [28] og Handlingsplan for Forsvarets miljøvernarbeid 2011-2012 [27]).



Figur 4.4 Sorteringsgrad for næringsavfall ved de ulike lokalitetene i MDB for rapporteringsåret 2010 og 2011. Sorteringsgraden er beregnet som andel avfall i andre fraksjoner enn blandet avfall.

SE og FB Utvikling har i 2011 rapportert avfall generert som følge av henholdsvis avhendings- og utbyggingsprosjekter. Tabell 4.4 viser mengden avfall fordelt på hovedfraksjon rapportert for de to forretningsområdene i FB. Resipientfordelingen presenteres ikke da det er usikkerhet rundt datagrunnlaget. SE og FB Utvikling har en sorteringsgrad på henholdsvis 97 % og 69 % for avfall rapportert i 2011. Sorteringsgraden for SE og FB Utvikling er over kravet på 60 % sortering av bygg- og anleggsavfall, som stilles i FB sin IVB for 2011. Rapporteringsgraden for byggavfall er ukjent. Dette skyldes bl.a. forsinkelser i rapportering fra prosjektene i forhold til rapporteringsåret i MDB.

*Tabell 4.4 Mengde avfall (kg) registrert i MDB som følge av prosjekter utført av SE og FB Utvikling i 2011*

Avfallsfraksjon	Mengde (kg)	
	Skifte Eiendom	Utvikling
1100 Organisk materiale	3 628 785	33 480
1200 Papir, papp og kartong	110	3 440
1300 Glass	1 690	
1400 Metaller	1 457 171	3
1500 EE-produkter	74 288	920
1600 Uorganisk materiale	43 211 040	11 040
1700 Plast	7 575	2 580
1800 Gummi	39 570	
7000 Farlig avfall	925 445	500
9999 Blandet avfall	1 291 025	23 800
<b>Sum</b>	<b>50 636 699</b>	<b>75 763</b>

### 4.3 Energi

For rapporteringsåret 2011 ble forbrukstall på fyringsolje og elektrisitet hentet inn fra FB sentralt og rapportert inn i MDB. Forbrukstallene var basert på fakturagrunnlaget til FB. Dersom det er god oversikt over forbruket av fyringsolje og elektrisitet lokalt, er disse tallene benyttet istedenfor de sentrale data fra Forsvarsbygg. Forbruk av andre energikilder (ut over fyringsolje og elektrisitet) ble innhentet lokalt. Siden FFI ikke besitter en fullstendig oversikt over forbruk av alternativ energi ved ulike lokaliteter i Forsvaret, er ikke innrapportering av disse energikildene fullstendig. Det ble totalt registrert forbruk av 728 187 MWh i 2011.

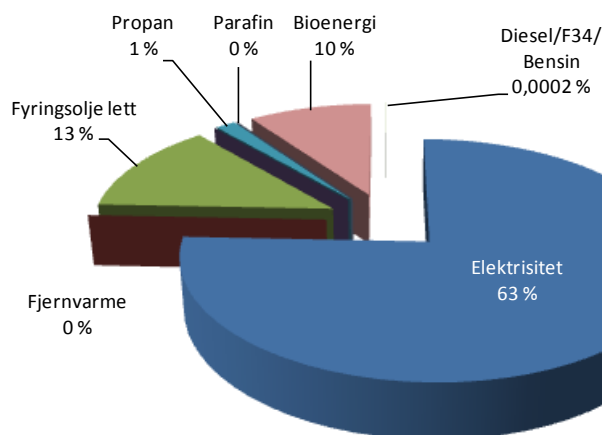
For rapporteringsåret 2010 ble det feilrapportert bioenergi og forbruk av lett fyringsolje på en lokalitet i Forsvaret. Det ble dessverre ikke oppdaget da det var første gang disse tallene ble rapportert for lokaliteten. Det er korrigert for dette i årets regnskap (i tabeller og figurer vist under), og totaltallet for bioenergi og lett fyringsolje i 2010 er korrigert i Tabell 4.5. Dette betyr igjen at totalsummen for 2010 er endret i hht totalsummen oppgitt i ”Forsvarssektorens miljøregnskap for 2010” [1].

Tabell 4.5 Energiforbruk (MWh) registrert på de ulike energikildene fra 2007 til 2011.

Energibærer	2007 (MWh)	2008 (MWh)	2009 (MWh)	2010 (MWh)	2011 (MWh)
Elektrisitet	352 698	288 996	517 588	484 461	550 868
Fjernvarme	9 679	11 154	6 848	6 351	
Fyringsolje lett	98 615	103 740	110 456	112 651	94 655
Fyringsolje tung	5 549	4 278			
Propan	16 426	13 249	13 175	20 457	11 629
Naturgass			5 916		
Parafin			19	0,48	
Bioenergi	4 146	8 261	27 904	83 473	70 890
Diesel/F34/Bensin*	6 733		154	191	145
<b>Sum</b>	<b>493 846</b>	<b>429 679</b>	<b>682 060</b>	<b>707 584</b>	<b>728 187</b>
<b>Rapporteringsgrad</b>	<b>60-80 %</b>	<b>60-80 %</b>	<b>~ 100 %</b>	<b>95-100 %</b>	<b>95-100 %</b>

\* benyttet på aggregat

Figur 4.5 viser hvordan forbruket av de ulike energikildene har fordelt seg i prosent i 2011, for hele forsvarssektoren.



Figur 4.5 Prosentvis fordeling av ulike energikilder registrert i 2011.

For rapporteringsåret 2011 er det innhentet informasjon om energiforbruk i FD, Forsvaret, NSM og FFI. Forsvarsbygg er i de fleste tilfelle samlokalisert med Forsvaret, og dermed er det vanskelig å skille dette energiforbruket fra Forsvarets energiforbruk. Det er betydelig høyere elektrisitetsforbruk i FD for 2011, sammenlignet med 2010. For 2011 er hele Ledelsesbygget ved Akershus festning inkludert i FDs tallgrunnlag, dette gir et høyere forbruk og tallgrunnlaget vil endres fra 2012. Tabell 4.6 viser energiforbruket fordelt på etat, samt samlet energiforbruk for sektoren i 2011.

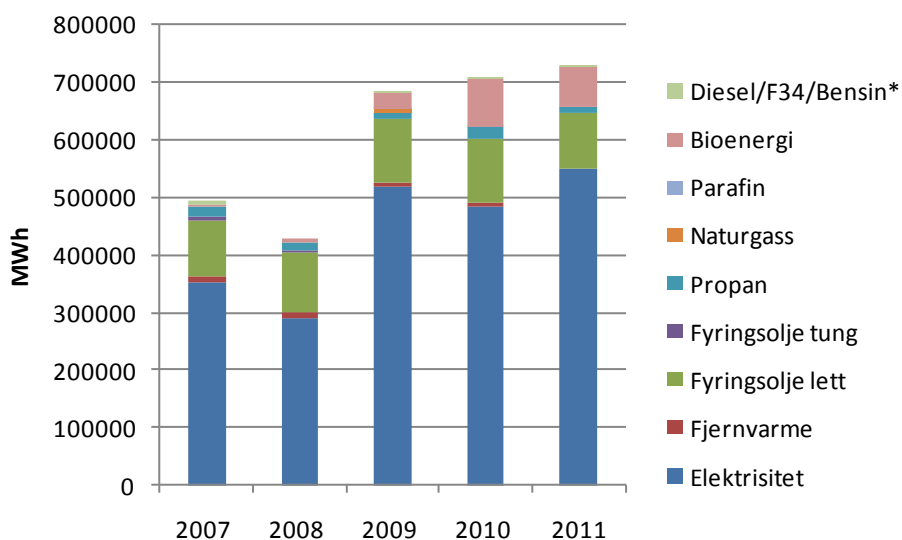
Tabell 4.6 Energiforbruk angitt i MWh fordelt på energibærere, presentert for FD med underliggende etater.

Etat	Elektrisitet (MWh)	Fjernvarme (MWh)	Fyringsolje lett (MWh)	Propan (MWh)	Bioenergi (MWh)	*Diesel/Bensin (MWh)
<b>Forsvaret</b>	534 863	-	92 852	11 628	70 890	145
<b>FD</b>	8 612	-	-	-	-	-
<b>FB</b>	-	-	-	-	-	-
<b>FFI</b>	5 793	-	1 803	-	-	-
<b>NSM</b>	1 599	-	-	-	-	-
<b>Sum</b>	<b>550 867</b>	<b>0</b>	<b>94 655</b>	<b>11 628</b>	<b>70 890</b>	<b>145</b>

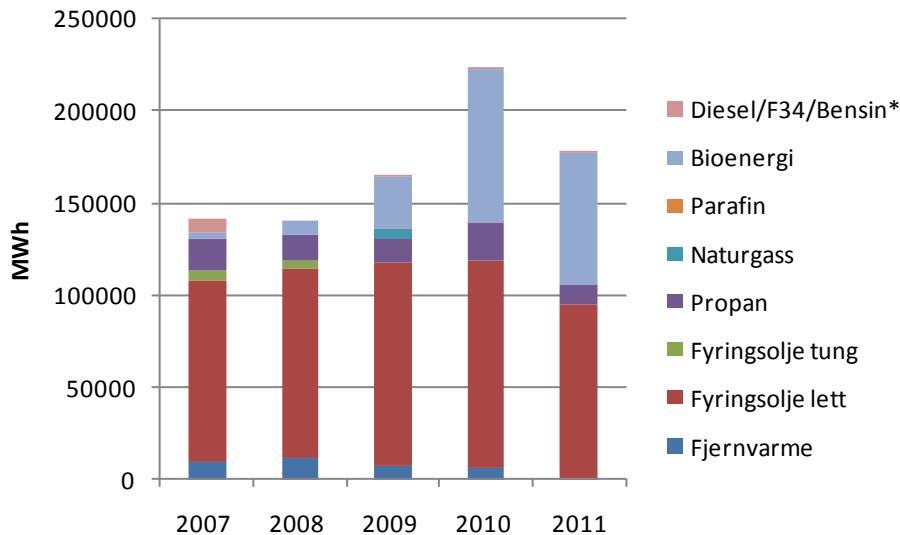
\*Drivstoff benyttet på aggregat

FDs elektrisitetsforbruk inkluderer hele Ledelsesbygget på Akershus festning

Figurene under viser energiforbruket knyttet til ulike energibærere over tid, fra 2007 til 2011, for forsvarssektoren. Figur 4.6 viser forbruket av de ulike energikildene inkludert elektrisitet, Figur 4.7 uten elektrisitet.

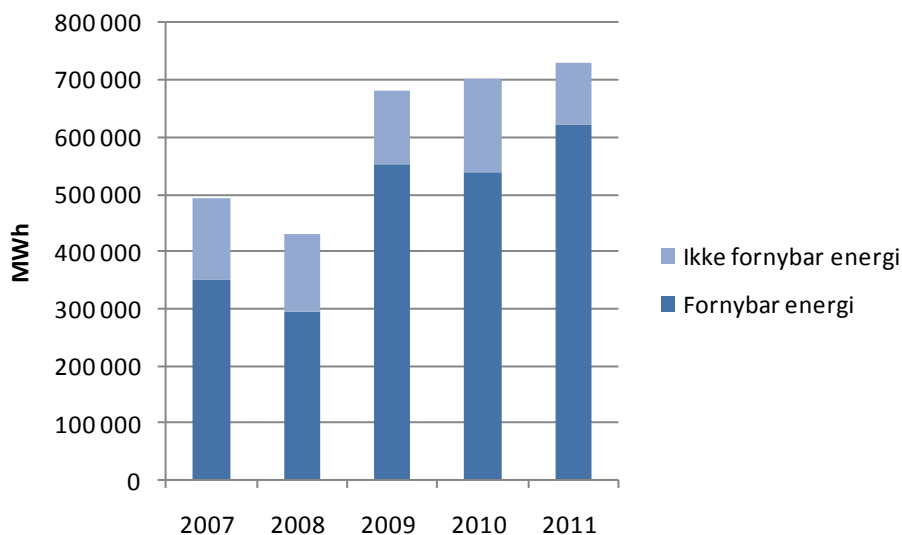


Figur 4.6 Forbruk (MWh) av ulike energikilder registrert i MDB fra 2007 til 2011.



Figur 4.7 Forbruk (MWh) av ulike energikilder registrert i MDB over tid, med unntak av elektrisitetsforbruk.

Figur 4.8 viser prosentvis fordeling mellom fornybar og ikke-fornybar energi for perioden 2007 til 2011. For rapporteringsåret 2011 var det en netto eksport av kraft fra Norge, og dette betyr at elektrisitetsforbruket i Norge kun var basert på fornybar energi (vannkraft, samt varme- og vindkraft) [32]. Det er korrigert for feilføring av bioenergi og lett fyringsolje i figuren under for 2010, men forholdet mellom ikke-fornybar energi og fornybar energi er det samme. For 2010 var 23 % av energien forbrukt i forsvarssektoren ikke-fornybar, til sammenligning er andelen ikke-fornybar energi redusert til 15 % for 2011.



Figur 4.8 Energiforbruk (MWh) rapportert til MDB for perioden 2007 til 2011, fordelt på fornybar og ikke-fornybar energi. Fornybar energi er for 2011 elektrisitet og bioenergi, mens fyringsolje og propan, samt bensin/diesel (benyttet på aggregat) er ikke-fornybar energi.

## **Boks 2: Hva er gevinsten ved omlegging fra oppvarming med fossile energibærere til fornybar energi?**

Andel ikke-fornybar energi ble redusert fra 23 % i 2010 til 15 % i 2011 av det totale energiforbruket i forsvarssektoren (Figur 4.8). Disse ikke-fornybare energibærerne består av propan (11 629 MWh), lett fyringsolje (94 655 MWh) og diesel/bensin (145 MWh). Bruk av fossile energibærere vil dermed medføre utslipp av klimagasser og andre forurensninger som er ugunstig for miljøet. I Norge var andelen ikke-fornybar energi omtrent 8 % i 2010, hvor 6 % av elektrisiteten ble importert fra EU land. Importert kraft fra EU-land er hovedsakelig basert på fossile energibærere, og dermed ikke-fornybar. I 2011 var det nettoeksport av energi fra Norge og likevel har forsvarssektoren et forbruk av fossile energibærere som er 7 %, eller 50 973 MWh over nasjonalt nivå (tilsvarende omtrent en halv million liter fyringsolje) i 2011.

I iverksettelsesbrev for Forsvaret 2009 [25] og iverksettelsesbrev til forsvarssektoren for 2009 til 2012 [23] heter det *"...det skal legges vekt på energieffektivisering og omlegging til oppvarming basert på fornybar energi.* Omlegging fra fossilt brensel til fornybar energi gir en reduksjon på omtrent 29 693 tonn CO<sub>2</sub> ekv. (se tabell 4.12), tilsvarende omtrent 12 % av det totale årlige klimagassutslippet for hele forsvarssektoren. Hvis en fordeler dette på det totale bygningsareal forvaltet av Forsvarsbygg (4 316 544 m<sup>2</sup>) tilsvarer dette en reduksjon på omtrent 7 kg CO<sub>2</sub> ekv./ m<sup>2</sup>/år.

Det er mulig å fjerne størstedelen av klimagassutslippene fra bygg innen 2020 ved hjelp av konverteringstiltak og/eller energieffektiviseringstiltak til en relativt lav kostnad. Det er bruk av fossil energi, som fyringsolje, parafin og naturgass til oppvarming av bygg som står for utslippene. Nasjonalt (i 2010) utgjorde fossil energi 8 % av energibruk i bygg. Dette kan reduseres enten ved å konvertere bort fossil energi ved å legge om til eksempelvis varmepumpe eller bioenergi. Alternativt kan man også satse på å energieffektivisere byggene, men siden byggene fremdeles vil ha noe oppvarmingsbehov vil dette alene ikke kunne fjerne fossil energibruk helt. Andelen elektrisitet er i dag ca 80 % for boligbygg og næringsbygg og antas å øke svakt. Det samme gjelder andelen energi fra fjernvarme. Andelen fyringsolje i boliger er i dag nesten 5 %, og i næringsbygg rundt 12 %, frem mot 2020 forventes denne andelen å avta svakt til henholdsvis 4 og 9 %.

Konverteringstiltak har ulik lønnsomhet i boliger og næringsbygg. For boliger er følgende tiltak mest samfunnsøkonomisk gunstig; for konvertering fra oljefyring er fjernvarme billigste alternativ, for konvertering av parafinovn er luft-luft varmepumpe billigst, og for konvertering fra naturgass er konvertering til biogass mest gunstig. I tillegg er det lave samfunnsøkonomiske kostnader ved konvertering fra oljekjel til elkjel og biogasskjel. I næringsbygg er det flere tiltak som er lønnsomme. Det gjelder konvertering fra olje til både fjernvarme, elkjel, fliskjel og biogasskjel. Det vises også lønnsomhet i overgang fra gasskjel til biogasskjel [33].

I henhold til Kyotoprotokollen regnes biobrensel som klimanøytral, fornybar energi. Utfasing av oljekjeler kan erstattes med klimanøytral elektrisitet basert på vannkraft, eller forbrenningsanlegg med treflis eller andre bioenergibærere.

#### 4.4 Drivstoff

Forbruk av de ulike drivstofftypene som benyttes på materiell i forsvarssektoren, innhentes fra ulike kilder avhengig av drivstofftype og materiell.

FD, Forsvaret, FB og NSM leier administrative kjøretøy gjennom Leaseplan. Drivstoffdata for administrative kjøretøy hentes derfor direkte fra Leaseplan sitt system og importeres til MDB på månedlig basis. Forbruk av drivstoff på administrative kjøretøy ved FFI, hentes fra Statoil og Shell for hhv lokalitetene FFI Kjeller og FFI Horten.

Forbruk knyttet til militære kjøretøy hentes fra de mange lokale tankanleggene som finnes, og importeres til MDB. Det er opprettet og vedlikeholdt importrutiner fra følgende lokaliteter; Rena, Rygge flystasjon, Sessvollmoen, Troms, Værnes, Ørland hovedflystasjon og Gardermoen flystasjon. Import fra lokale tankanlegg gir detaljert informasjon om forbruk knyttet til de ulike kjøretøytypene, og rapporteres hovedsakelig på månedlig basis. Det ble for rapporteringsåret 2011 i tillegg innhentet informasjon om drivstofforbruk og rapportert fra lokalitetene; Haakonvern orlogstasjon, Terningmoen, Jørstadmoen, Ulven, Kjevik, Sola, Drevjamoen, Setnesmoen, Huseby, Heistadmoen, Ramsund og Lade. For 2011 oversendte FLO F informasjon om totalt utlevert mengde avgiftsfri diesel, som muliggjør en sammenligning av tallgrunnlaget rapportert til MDB.

Forbruk av flydrivstoff fordelt på flytype, ble oversendt fra fakturagrunnlaget til FLO F. For 2011 har FLO F for første gang også innhentet informasjon om drivstofforbruk på helikopter utlevert på tankflak i forbindelse med øvelsesvirksomhet i Norge. Når det gjelder luftfartøy mangler det fortsatt informasjon om drivstoffmengder som forsvarrets luftfartøy har tanket fra sivile tankanlegg.

Forbruk av marin fuel ble innrapportert til MDB av miljøvernoffiser ved Haakonvern orlogstasjon.

Det ble for 2011 innhentet informasjon om antall km kjørt med privatbil i tjeneste (reiseregning). Informasjon ble hentet fra FD, Forsvaret, FB og FFI. For FD og de underliggende etater ble det også innhentet informasjon om antall flyreiser foretatt i tjeneste i løpet av 2011.

Informasjon om drivstofforbruk knyttet til øvelsesvirksomhet i Norge og operasjoner i utlandet er ikke inkludert i tabellene i dette kapitlet, men omtales i eget kapittel (4.10) som omhandler øvelser og operasjoner i utlandet.

Tabell 4.7 viser mengde drivstoff (m<sup>3</sup>) rapportert til MDB fra 2007 til 2011.



Tabell 4.7 Sammenligning av drivstoffmengder (m<sup>3</sup>) rapportert inn i MDB fra 2007 til 2011.

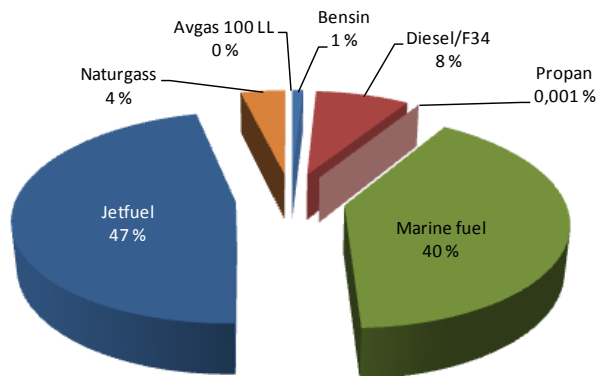
Drivstofftype	2007 (m <sup>3</sup> )	2008 (m <sup>3</sup> )	2009 (m <sup>3</sup> )	2010 (m <sup>3</sup> )	2011 (m <sup>3</sup> )
Bensin	596	343	825	761	778
Diesel/F34	6 852	6 614	6 641	7 316	6 692
Propan	2	4		55	
Marine fuel	37 945	38 485	38 963	37 253	33 590
Jetfuel	45 478	39 183	39 567	41 250	38 672
Naturgass	-	-	490	3 248	3 181
Avgas 100 LL	1	1	-	3	2
<b>Sum</b>	<b>90 874</b>	<b>84 630</b>	<b>86 486</b>	<b>89 886</b>	<b>82 915</b>

Tabell 4.8 viser forbruk av de ulike drivstofftypene fordelt på etat og materielltype. Forsvarets forbruk utgjør i år, som foregående år, over 99 % av drivstofforbruket i forsvarssektoren. Forbruk av marin fuel har gått ned noe fra 2010 og denne nedgangen er hovedsakelig knyttet til redusert drivstofforbruk på fregattene. Det er også et noe lavere forbruk av jetfuel sammenlignet med tidligere år (jetfuel benyttet i operasjoner i utlandet er da ikke medregnet). Drivstofforbrukt ved bruk av privatbil i tjeneste beregnes ut i fra antall km kjørt innrapportert på reiseregning, og fordeles på bensin og diesel ved hjelp av et landsgjennomsnitt for fordeling mellom bensin- og dieselbiler (hentet fra SSB). For 2010 (siste oppdaterte data fra SSB) var 65,8 % av forbruket relatert til bensinbiler og 34,2 % av forbruket relatert til dieslbiler. Dette gir resultatet under "Kjøretøy, reiseregning" i tabellen vist under. For 2011 har FD kjørt 576 km med elbil på reiseregning (dette fremkommer ikke i tabellen under).

Tabell 4.8 Mengde drivstoff, angitt i l og m<sup>3</sup>, registrert på ulikt materiell og knyttet til forskjellige etater for rapporteringsåret 2011.

	Diesel/F-34 (l)	Bensin (l)	Marine fuel (l)	Jetfuel (l)	Avgas (l)	Naturgass (m <sup>3</sup> )
<b>Forsvaret</b>						
Kjøretøy, administrative	2 172 519	76 817				
Kjøretøy, militære	3 870 367	135 893				
Kjøretøy, reiseregning	241 068	463 809				
Fartøy			33 590 088			3 181
Luftfartøy				38 672 567	2 058	
Aggregat	2 515	1 686				
Brannøving	11 706					
<b>Sum Forsvaret</b>	<b>6 298 175</b>	<b>678 205</b>	<b>33 590 088</b>	<b>38 672 567</b>	<b>2 058</b>	<b>3 181</b>
<b>Forsvarsbygg</b>						
Kjøretøy, administrative	346 118	27 694				
Kjøretøy, reiseregning	24 677	47 478				
<b>Sum Forsvarsbygg</b>	<b>370 795</b>	<b>75 172</b>				
<b>FFI</b>						
Kjøretøy, administrative	7 865	6 112				
Kjøretøy, reiseregning	7 484	14 363				
<b>Sum FFI</b>	<b>15 349</b>	<b>20 475</b>				
<b>NSM</b>						
Kjøretøy, administrative	2 717					
Kjøretøy, reiseregning						
<b>Sum NSM</b>	<b>2 717</b>					
<b>FD</b>						
Kjøretøy, administrative	3 668	1 396				
Kjøretøy, reiseregning	1 573	3 027				
<b>Sum FD</b>	<b>5 241</b>	<b>4 423</b>				
<b>Sum</b>	<b>6 692 277</b>	<b>778 275</b>	<b>33 590 088</b>	<b>38 672 567</b>	<b>2 058</b>	<b>3 181</b>

Figur 4.9 viser prosentvis fordeling av de ulike drivstofftypene forbrukt i rapporteringsåret 2011. Figuren omfatter drivstofforbruket i hele forsvarssektoren.



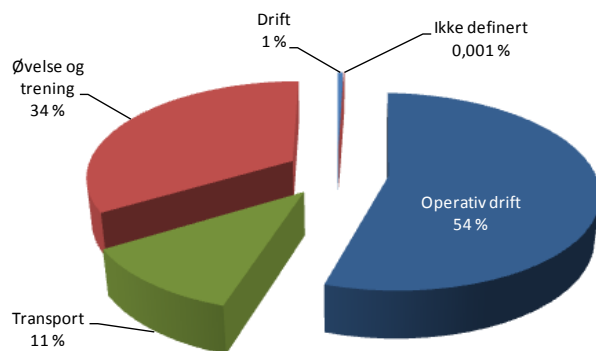
Figur 4.9 Prosentvis fordeling mellom drivstofftyper registrert i MDB i 2011.

Det er foretatt en beregning av rapporteringsgrad for de ulike typer av materiell i 2011. Estimatenes er basert på sammenligning med sentrale data (administrative - og militære kjøretøy, luftfartøy), sammenligning med historiske data samt en vurdering av kildedata (fartøy og luftfartøy). FLO F har informasjon om totalt utlevert mengde avgiftsfri F-34 i 2011, og denne informasjonen er benyttet ved beregning av rapporteringsgrad for militære kjøretøy. Estimert rapporteringsgrad pr materiellkategori er presentert i Tabell 4.9.

Tabell 4.9 Estimert rapporteringsgrad for drivstoff pr materiellkategori.

Materielltype	Estimert rapportering (%)	Drivstofftyper	Estimeringsmetode
Administrative kjøretøy (LeasePlan)	100	Bensin, diesel, propan	[E1, høy]
Militære kjøretøy	85-90	F-34, diesel, bensin	[E1, lhøy]
Fartøy	85-95	Marin fuel	[E3, middels]
Luftfartøy	90-100	Jetfuel, avgas	[E1, middels]

Figur 4.10 viser forbruk av drivstoff knyttet til ulike typer aktivitet. Type aktivitet blir bestemt etter hvilket materiell som har benyttet drivstoffet, men også informasjon om hvilken enhet som har forbrukt drivstoffet. Sammenlignet med foregående år, fordeler aktiviteten seg på nøyaktig samme måte, der operativ drift står for 54 % og øvelse og trening står for 34 %. Forbruk av drivstoff knyttet til øvelser i Norge og i operasjoner i utlandet er ikke inkludert i dette tallgrunnlaget.



Figur 4.10 Drivstofforbruk registrert i MDB knyttet til ulik aktivitet for 2011.

Både FD og underliggende etater har for 2011 rapportert inn antall flyreiser som er foretatt til MDB. NSM har ikke foretatt denne rapporteringen, da de er fritatt. For å beregne forbruk av jetfuel, samt utslipp av CO<sub>2</sub> fra flyreiser deles flygningene opp i tre reiseavstander og kategoriseres som innenlands, kort- eller lang internasjonal. Distansen på disse typiske distansene er satt til 361 km for innenlands flyvning, 1357 for en kort internasjonal flyvning og 8663 for en lang internasjonal reise [34].

Tabell 4.10 Antall flygninger foretatt ifm tjenestereiser for FD og de underliggende etater i 2010 og 2011, fordelt på tre typiske reiseavstander [23].

Etat	Antall flygninger					
	Innenlands		Lang internasjonal		Kort internasjonal	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011
FD	426	735	210	263	609	1383
Forsvaret	62 072	66 937	2 302	3 471	6 834	9913
FB	4 710	5 663	27	19	125	150
FFI	1 022	1 036	259	232	799	833
NSM	-	-	-	-	-	-
<b>Sum</b>	<b>68 230</b>	<b>74 371</b>	<b>2 798</b>	<b>3 985</b>	<b>8 367</b>	<b>12 279</b>

Tabell 4.11 viser totalt antall administrative kjøretøy, og antall hybridkjøretøy leid gjennom Leaseplan i 2011 for FD og de underliggende etater.

Tabell 4.11 Antall administrative kjøretøy og hybridbiler disponert av de ulike etatene i forsvarssektoren.

Etat	Totalt antall adm kjøretøy	Antall hybridbiler
FD	2	0
Forsvaret	1 129	7
FB	441	26
NSM	2	0
FFI*	18	2
<b>Sum</b>	<b>1 592</b>	<b>35</b>

\*FFI leier ikke kjøretøy gjennom Leaseplan, men administrerer selv de administrative kjøretøyene.

### **Boks 3: Hva er ”fully burdened cost of fuel (FBCF)” i militære operasjoner?**

Hvis logistikk infrastruktur, leveranse og beskyttelse inkluderes i beregningene for drivstoffkostnader, vil dette overstige nåværende ISAF utsalgspris i Afghanistan. Standard utsalgspris for norske styrker i Afghanistan var 0,98 euro per liter for drivstoff til kjøretøy (F-34) og 0,84 euro per liter for aggregat (F-57) i 2011, tilsvarende omtrent henholdsvis 7,53 kr per liter og 6,45 kr per liter. FBCF-estimer fra det Amerikanske forsvaret viser at de reelle kostnadene for drivstoff i militære operasjoner varierer fra \$1 per liter for skip i åpent farvann, til \$11 per liter for tanking av fly i lufta og videre til flere hundre dollar per liter for framskutt leir i kampsoner. Dette tilsier at utsalgsprisen for drivstoff til de norske styrkene i Afghanistan sannsynligvis ligger betydelig under de reelle kostnadene. Flere land som Australia, Storbritannia og USA har egne modeller for beregning av FBCF i militære operasjoner, men disse modellene er ikke harmoniserte. Per dags dato består den amerikanske modellen for FBCF i militære operasjoner av følgende elementer:

#### **Kostnadselement #1 – Energi råvarepris (justert av gjeldende politikk)**

- i. Forsvarets logistikkorganisasjon sin utsalgspris (DESC defence energy support centre)
- ii. Aktiverte kostnader (Capitalized Cost)
- iii. Kontraktert kostnad (ISAF)
- iv. Miljø kostnadsmultiplikator (eks. CO<sub>2</sub>-avgift, kostnad miljøopprydning)

#### **Kostnadselement #2 – Omkostninger for energileveranse (vedlikehold og operasjoner)**

- i. Antall leveringsomkostninger; infrastruktur (lagringstanker, rørledninger, pumper), mobile enheter (lastebiler, helikopter, tankbiler), personell, administrasjon og transport
- ii. Avskrivingskostnader (alt relevant materiell; levetid, energi og drivstoff)
- iii. Operasjonelle- og vedlikeholdskostnader
- iv. Tap: kamp- og ulykkesrelaterte tap (materiell, personell)

#### **Kostnadselement #3 – Sikring av logistikk for en gitt operasjon**

- i. Samme faktorer som #2 (for felles utstyr), inkludert alle sikringsstyrker som er benyttet. Tilleggssikring som trengs sammen med selve eskortesikringen for beskyttelse av en leveranse til en gitt operasjon; infrastruktur (lagringstanker, rørledninger, pumper), mobile enheter (lastebiler, helikopter, tankbiler), personell, administrasjon og transport
- ii. Avskrivingskostnader (alt relevant materiell; holdbarhet, energi og drivstoff)
- iii. Operasjonelle og vedlikeholdskostnader
- iv. Tap: kamp- og ulykkesrelaterte tap (materiell, personell)

FBCF er nødvendig for å kunne besvare spørsmålet *”Hvor mye bør Forsvaret investere i tiltak for å redusere drivstoffkostnader i militære øvelser og operasjoner”*? Slike FBCF estimer kan brukes til å informere beslutningstakere på alle nivå, for eksempel ved valg av framdriftsløsninger, ved teknologivalg av systemingeniører, samt ved valg av utstyr som skal deployeres til feltinstallasjoner. Verken Forsvaret eller andre NATO styrker i felles militære operasjoner har et tilfredsstillende harmonisert verktøy for å besvare dette spørsmålet. Det er derfor behov for å utvikle et slikt verktøy. En egen NATO RTO arbeidsgruppe (SAS-083) har som formål å bygge en slik fullstendig

kostnadsmodell som er tiltenkt å publiseres i rapportform om ca. 2 år. Ved bruk av denne modellen, eller en tilnærming til den amerikanske gjeldende modellen for bruk i det norske forsvaret, kan den reelle innsparingen i drivstofforbruk kalkuleres for aktuelle energi- og miljøeffektiviseringstiltak.

#### 4.5 Utslipp til luft og klimaeffekter

Utslipp til luft beregnes med bakgrunn i innrapporterte data for energi og drivstofforbruk. Dersom de innrapporterte data ikke har estimert rapporteringsgrad på 100 %, multipliseres tallgrunnlaget opp slik at utslippet gjenspeiler estimert totalutslipp for forsvarssektoren. Estimert utslipp til luft, som følge av forsvarssektorens aktivitet, er beregnet med utgangspunkt i rapporteringsgraden angitt i Tabell 4.9 og Tabell 4.5. Operasjoner i utlandet, samt øvelser i Norge inngår ikke i statistikken som presenteres her, da det er svært vanskelig å estimere rapporteringsgrad. Utslipp til luft kalkuleres for de ulike materielltypene med bakgrunn i The Norwegian Emission Inventory [35], og utslippsmodellene er dermed ikke materiellspesifikke. Det er imidlertid 2 slepefartøy tilknyttet Haakonsvern orlogstasjon som kalkuleres vha materiellspesifikk NO<sub>x</sub>-faktor, godkjent for bruk i hele 2011 av sjøfartsdirektoratet.

Ved beregning av tjenestereiser med fly benyttes det typiske gjennomsnittsdistanser for innenlandsflygninger i Norge, kort internasjonal reise og lang internasjonal reise [34].

Som nevnt under kapitlet om energi ble det for rapporteringsåret 2010 registrert noe energi (fyringsolje og biopellets) for mye. Dette påvirker også utslipp, og utslippsdata for oppvarming/fyring er rekalkulert for 2010 og presentert i tabellene under. Selv etter at antall liter fyringsolje ble korrigert i 2010, er fortsatt forbruket høyere i 2010 sammenlignet med 2011. I 2010 var det også rapportert et høyere propanforbruk. Totalt sett er det redusert utslipp til luft i 2011, sammenlignet med 2010. Likevel er forbruket (i MWh) høyere i 2011 sammenlignet med 2010. Hovedårsaken til dette er faktorer som nevnt over, men også at forbruket av elektrisitet er økt i 2011 (og elektrisitetsforbruk produsert i Norge regnes som klimanøytralt). I tillegg var det i 2011 en netto eksport av elektrisitet, mens det i 2010 ble importert 6 % europeisk kraft (som produseres fra fossile energikilder). Tabell 4.12 og Tabell 4.13 viser estimert totalutslipp for hhv CO<sub>2</sub>-ekvivalenter og NO<sub>x</sub> for perioden 2007 til 2011.

Tabell 4.12 Estimert totalutslipp av CO<sub>2</sub>-ekvivalenter(tonn) som følge av drivstofforbruk og oppvarming/fyring for perioden 2007-2011.

	CO <sub>2</sub> - ekvivalenter (tonn)				
	2007	2008	2009	2010	2011
Kjøretøy, administrative	8 932	7 303	10 143	9 416	9 070
Kjøretøy, militære	16 243	14 987	12 348	13 497	12 437
Fartøy	110 557	114 978	116 353	111 259	99 793
Luftfartøy	120 045	112 181	113 232	118 059	104 854
<b>Sum</b>	<b>255 777</b>	<b>249 449</b>	<b>252 076</b>	<b>252 231</b>	<b>226 154</b>
Oppvarming/fyring	31 630	34 612	34 080	34 745	29 693
<b>Total</b>	<b>287 407</b>	<b>284 061</b>	<b>286 156</b>	<b>291 002</b>	<b>255 847</b>

CO<sub>2</sub>-ekvivalenter = CO<sub>2</sub> + (CH<sub>4</sub> x 25) + (N<sub>2</sub>O x 298). CO<sub>2</sub>-ekvivalenter for oppvarming/fyring er rekalkulert for 2010

Tabell 4.13 Estimert totalutslipp av NOx (tonn) som følge av drivstofforbruk og oppvarming/fyring for perioden 2007-2011

	NOx (tonn)				
	2007	2008	2009	2010	2011
Kjøretøy, administrative	26	15	27	21	19
Kjøretøy, militære	130	107	97	100	82
Fartøy	2 180	2 030	2 294	2 193	1968
Luftfartøy	442	371	416	434	386
<b>Sum</b>	<b>2 778</b>	<b>2 523</b>	<b>2 834</b>	<b>2 748</b>	<b>2455</b>
Oppvarming/fyring	27	51	34	50	43
<b>Total</b>	<b>2 805</b>	<b>2 574</b>	<b>2 868</b>	<b>2 798</b>	<b>2498</b>

NOx –verdier for oppvarming/fyring er rekalkulert for 2010

Tabell 4.14 viser estimert utslipp av karbonmonoksid (CO), ikke-metan flyktige organiske forbindelser (NMVOC), svoveldioksid (SO<sub>2</sub>), partikulært materiale (PM10 og PM2,5), totalt suspenderte partikler (TSP), dioksiner og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) fra forsvarssektorens fartøy, kjøretøy og luftfartøy, samt utslipp fra oppvarming og fyring i 2011. For en nærmere beskrivelse av de ulike stoffene, er dette gitt i Forsvarssektorens miljøregnskap for 2007 [4].

Tabell 4.14 Estimert totalutslipp (kg) av CO, NMVOC, SO<sub>2</sub>, dioksiner, PAH, partikulært materiale (PM 10 og PM 2,5) og TSP fra forsvarssektorens materiell og fra oppvarming/fyring i 2011.

Kilde	NMVOC (kg)	SO <sub>2</sub> (kg)	CO (kg)	Dioksiner (kg)	PAH (kg)	PM10 (kg)	PM2.5 (kg)	TSP (kg)
Kjøretøy, administrative	10 197	444	73 675	0,0003	11	3 651	3 503	3 651
Kjøretøy, militære	11 016	670	36 887	0,0004	14	3 809	3 596	3 809
Fartøy	71 730	56 134	71 734	0,1247	50	15 593	14 969	15 593
Luftfartøy	141 816	9893	690569	0,0022	10	231	231	231
<b>Sum</b>	<b>234 758</b>	<b>67 140</b>	<b>872 865</b>	<b>0,1276</b>	<b>84</b>	<b>23 285</b>	<b>22 299</b>	<b>23 285</b>
Oppvarming/fyring	0	0	0	0,0000	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>234 758</b>	<b>67 140</b>	<b>872 865</b>	<b>0,1276</b>	<b>84</b>	<b>23 285</b>	<b>22 299</b>	<b>23 285</b>

For rapporteringsåret 2010 ble utslipp til luft som følge av tjenestereiser med fly i sektoren beregnet på en annen måte enn tidligere år. Antall CO<sub>2</sub> ekvivalenter i tonn (CO<sub>2</sub> + (CH<sub>4</sub> x 25) + (N<sub>2</sub>O x 298)) er angitt for 2010, mens det for 2009 er oppgitt tonn CO<sub>2</sub>. Jf Defra rapporten for 2011 [36], er det angitt nye utslippsfaktorer for CO<sub>2</sub> for 2010 (Tabell 4.15) samt for 2011 (Tabell 4.16). Divergensen mellom disse to måtene å beregne utslipp på for tjenestereiser (CO<sub>2</sub> og CO<sub>2</sub> ekvivalenter) er liten, dvs 54 tonn (mindre enn 1 %) for 2010, likevel er 2010 tall presentert på nytt i tabellen under. Gram CO<sub>2</sub> pr km endres noe hvert år, slik at det ikke er mulig å gjøre en direkte sammenligning fra år til år [36].

Tabell 4.15 Utslipp av CO<sub>2</sub> (tonn) som følge av flyreiser fordelt på etat i 2010.

Etat	CO <sub>2</sub> (tonn)			Sum (tonn)
	Innenlands (tonn)	Lang internasjonal (tonn)	Kort internasjonal (tonn)	
FD	26	206	80	312
Forsvaret	3 843	2 257	899	6 999
FB	292	26	16	335
FFI	63	254	105	422
NSM	0	0	0	0
<b>Sum</b>	<b>4 224</b>	<b>2 744</b>	<b>1 101</b>	<b>8 069</b>

Tabell 4.16 Utslipp av CO<sub>2</sub> (tonn) som følge av flyreiser fordelt på etat i 2011.

Etat	CO <sub>2</sub> (tonn)			Sum (tonn)
	Innenlands (tonn)	Lang internasjonal (tonn)	Kort internasjonal (tonn)	
FD	43	252	180	475
Forsvaret	3 941	3 320	1 289	8 550
FB	333	18	20	371
FFI	61	222	108	391
NSM	0	0	0	0
<b>Sum</b>	<b>4 379</b>	<b>3 811</b>	<b>1 597</b>	<b>9 787</b>

#### **Boks 4: Biodrivstoff – en løsning på Forsvarets klimagassutfordringer?**

Oljeselskaper og forskningsmiljøer i Norge er opptatt av å utvikle prosesser for produksjon av syntetiske biologiske energibærere som har samme bruks- og lagringsegenskaper som fossile drivstoff. Disse drivstoffene kalles Biomass to liquids (BTL) og omtales som annen generasjons biodrivstoff, og vil i motsetning til første generasjons biodrivstoff ikke ha begrenset lagringstid, eller komme i konflikt med matvareproduksjon. Økt bruk av biodrivstoff til erstatning for fossilt drivstoff vil bidra til å redusere klimagassutslippene. Biodrivstoff regnes for å være klimagassnøytralt i henhold til Kyotoprotokollen. Beregninger som er gjort av Klif indikerer at tiltakskostnaden for biodrivstoff vil være i størrelsesorden 800 til 1200 kroner per redusert tonn CO<sub>2</sub> [37].

Annen generasjons biodrivstoff vil kunne utnytte blant annet biomasse fra marginale landområder, biologisk avfall og restfraksjoner fra annen aktivitet, og forventes generelt å ha bedre miljøeffekt, mindre negative konsekvenser, bedre ressursutnyttelse, bedre drivstoffkvalitet og i tillegg et potensial for norsk produksjon. I følge ulike kilder forventes annen generasjons biodrivstoff å være kommersielt tilgjengelig i større skala i løpet av 5–10 år. Når det gjelder produksjon av annen generasjons biodrivstoff i Norge har trolig norsk barskog det største potensialet som kilde til drivstoffet. Skog er ansett for å være CO<sub>2</sub>-nøytral. Grunnet lang levetid og at opptaket av CO<sub>2</sub> er større i eldre trær enn yngre trær hevder Holtsmark [38] at skog ikke er CO<sub>2</sub>-nøytral og at bruk av hogstmodne trær (80-100 år) til bruk av biodrivstoff vil føre til høyere klimagassutslipp enn ved bruk av fossilt drivstoff. Dette står i motsetning til andre forfattere Bright et al. [39] og Betts et al. [40], som viser til at hvis man tar med hele livssyklusen til drivstoffet, CO<sub>2</sub> tap ved å kutte ned skogen, økt opptak ved økt albedo (bar mark med snø gir høyere albedo enn trær), samt utnytter grot (greiner og topp) fra trærne vil man trolig få en miljøgevinst ved å bruke norsk skog til biodrivstoff sammenlignet med fossilt drivstoff.

Norge har for tiden lavere hogst enn tilvekst av skog, og det er et potensial for biodrivstoffproduksjon som vil redusere bruk av fossilt drivstoff, og redusere bruk av første generasjons biodrivstoff. Det er også antatt at den norske avvirkingen av skog vil øke frem mot 2020, og at dette ekstra trevirke vil kunne brukes til blant annet biodrivstoff [41]. Ved å bruke norsk barskog, både ved hogst av trær direkte til biodrivstoffproduksjon og bruk av grot som stammer fra ordinær hogst, vil man kunne få et betydelig produksjonsnivå i Norge. Dette drivstoffet kan brukes på kjøretøy, fartøy og vil være spesielt viktig for luftfartøy, der drivstoffkvalitet er meget viktig og må være kompatibelt med NATO enhetsdrivstoff.

Andre land som USA har allerede begynt en omfattende prosess med å innføre og teste syntetisk drivstoff og biodrivstoff. President Obama annonserte i midten av august 2011 at \$510 millioner er satt av over en treårsperiode for utvikling og produksjon av biodrivstoff for militær og kommersiell transport [42].

#### **Biodrivstoff på luftfartøy**

US Air force har testet og sertifisert en 50/50 blanding av annen generasjons biodrivstoff og JP-8 på A-10C Thunderbolt, F-15 Eagle, C-17 Globemaster III og på F-22 Raptor [43]. Dette biodrivstoffet er utviklet fra en plante med høyt oljeinnhold (*Camelina sativa*). Livssyklusanalyser ved Michigan Tech University viser at CO<sub>2</sub>-utslippene fra denne camelina-baserte flydrivstoffblandingen er omtrent 80 prosent lavere enn petroleumbasert jetfuel [44].





*Camelina sativa*



*C-17 Globemaster III*

Testflyging med 100 prosent ren annen generasjons biodrivstoff (hydrotreated renewable jet; HRJ-drivstoff) er utført på A-10C Thunderbolt, uten noen form for modifikasjoner på flyet. Neste trinn i planene om innføring av HRJ-drivstoff er testflyging på F-15, F-22 og C-17. Videre er det planlagt å sertifisere dette biomassedrivstoffet innen 2012 og ta det i bruk i 2016. Produksjonsfabrikker for framstilling av HRJ-drivstoff bygges i Louisiana og Washington [45].

Innfasing av klimanøytralt annen generasjons biodrivstoff er sannsynligvis den eneste løsningen for en vesentlig reduksjon av klimagassutslipp fra luftfartøy i det norske forsvaret. Innføring av 50 prosent biodrivstoffblanding vil kunne redusere klimagassutslippene i samme størrelsesorden, tilsvarende omtrent 52 500 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter (disse tallene inkluderer ikke operasjoner i utlandet).

#### **Biodrivstoff på fartøy**

Innen 2020 har US Navy et uttalt mål om at minst 50 prosent av all energiforbruk skal komme fra ikke-fossile energibærere. Dette gjelder all energiforbruk både til sjøs og på land. I løpet av 2012 har US Navy planlagt å starte oppbyggingen av “the great green fleet”, en stridsflåte som skal seile utelukkende på ikke-fossile energibærere og som skal deployeres innen 2016. Flere fartøy har allerede testet blandinger av biodrivstoff fra algeproduksjon. Førstegenerasjons biodrivstoff er ikke akseptabelt for taktiske systemer på grunn av degradering ved lagring samt lavere energitetthet. Syngasteknologi gjennom Fisher-Tropsch prosessen med alger eller andre cellulosekilder som råvare er uttalt å være den mest lovende teknologien [46], og testprogrammer er iverksatt for kvalifisering av biodrivstoff i blanding for en rekke fartøy. Hvis en antar at norske fartøy går over til 50 % biodrivstoff vil dette medføre en reduksjon på omtrent 50 000 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter i Forsvaret.

## **4.6 Ammunisjon**

Digital blankett 750 (DBL 750) ivaretar rapportering med hensyn på ammunisjonssikkerhet og miljø. FLO FELLESKAP AMM AMMSIKKERHET (AMS) har ansvaret for å føre kontroll med den tekniske tilstanden til Forsvarets ammunisjon. Samtidig er Forsvaret pålagt å rapportere hva som blir deponert av forurensning fra ammunisjonsbruk til jord og vann. Ved å rapportere ammunisjonsforbruk på DBL 750 vil det være mulig både for FLO AMS å avdekke evt feil ved ammunisjonen og dermed iverksette nødvendige undersøkelser, samt beregne mengde forurensning deponert ved ulike skytefelt/skytebaner. Data som rapporteres inn via DBL 750 lagres i MDB.

Det har i 2011 vært en nedgang i antall innrapporterte skudd (11 805 310) sammenlignet med 2010 (12 684 423). Tabell 4.17 sammenligner innrapporterte skudd til MDB og utleverte skudd fra FLO sortert på ammunisjonskategori. Rapporteringsgraden for ammunisjon i 2011 er beregnet til 38 % [E1, Lav] sammenlignet med 44 % [E1, Lav] i 2010.

Tabell 4.17 Antall skudd rapportert i MDB 2011, fordelt på kategori, sammenlignet med antall skudd utlevert fra FLO. Forholdet mellom utlevert og innrapportert ammunisjon gir rapporteringsgraden (%).

Ammunisjonskategori	Rapportert i MDB (antall)	Utlevert (antall)	Rapporteringsgrad (%)
Artilleri	3 442	26 961	13
Bombekaster	3 891	10 671	36
Diverse våpen	2 399	83 604	3
EOD	9 735	23 288	42
Flylevert	18 580	39 802	47
Håndgranater	3 342	31 235	11
Håndvåpen, 12,7 m m	527 815	1 110 868	48
Håndvåpen, 5,56 m m	4 893 130	8 082 028	61
Håndvåpen, 7,62 m m	2 884 832	11 081 175	26
Håndvåpen, 9 m m	1 985 054	3 306 493	60
Håndvåpen, Annet	294 113	842 241	35
Håndvåpen, granat 40 x 46 m m	6 934	28 795	24
Håndvåpen, hagle*	921	-	-
Luft- og sjøvernmissiler*	4	-	-
Løsammunisjon for håndvåpen	406 025	6 616 478	6
Mellomkaliber	20 075	25 404	79
RFK og PV	13 397	32 115	42
Røykutkastergranater*	30	-	-
Skipslevert	1 860	2 696	69
Statiske våpen	133	137	97
Stridsvogn	871	1 218	72
Annen type ammunisjon*	728 727	-	-
<b>Sum</b>	<b>11 805 310</b>	<b>31 345 209</b>	<b>38</b>

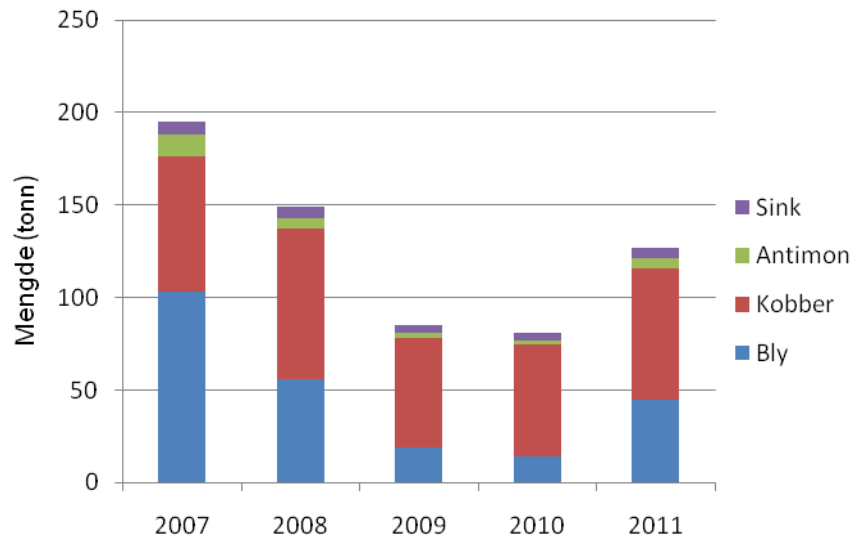
\*Antall utlevert er rapportert som negative verdier når lokal lagerbeholdning er trukket fra, slik at rapporteringsgrad ikke har vært mulig å beregne her.

Tabell 4.18 viser estimert totalforbruk av ammunisjon, samt estimert totalmengde deponerte stoffer i Forsvarets skyte- og øvingsfelt i 2011. Estimaten er beregnet med utgangspunkt i antatt rapporteringsgrad for de ulike ammunisjonskategoriene i Tabell 4.17.

Tabell 4.18 Estimert totalforbruk av ammunisjon og utslipp av ulike stoffer fordelt på kategori. Estimatenes er beregnet ut i fra rapporteringsgraden for de ulike ammunisjonskategoriene.

Ammunisjons kategori	Total forbruk (kg)	Ukjent mengde (kg)	Forbruk (kg)			Utslipp (kg)									
			Krutt	Eksplosiver	Røyksats (WP, TTC, HC)	Aluminium og annet lettmetall	Stål	Bly (Pb)	Kobber (Cu)	Antimon (Sb)	Sink (Zn)	Andre tungmetaller	Kunststoff	Annet	Andre metaller
Håndvåpen 12,7 mm	32 802	667	8 525	1 467	-	-	6 115	300	6 726	128	733	-	2 085	-	6 535
Håndvåpen 5,56 mm	43 839	708	13 536	102	-	-	8 613	6 656	12 185	745	1 343	-	-	-	-
Håndvåpen 7,62 mm	130 535	481	29 246	400	-	-	26 908	33 537	32 520	3 782	3 644	-	27	-	-
Håndvåpen 9 mm	25 352	2	1 407	-	-	-	7 748	4 547	11 121	505	23	-	-	-	-
Håndvåpen annet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Håndvåpen 40x46 mm	5 829	63	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 292	-	304
Håndvåpen hagle	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Artilleri	481 808	508	50 800	63 723	-	3 554	344 938	-	7 692	-	462	4 977	-	923	-
Bombekaster	34 914	892	947	5 497	-	2 683	23 839	-	-	-	6	419	-	-	-
Diverse våpen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flylevert	4 752	1 549	1 511	9	-	796	7 717	1	36	-	-	-	-	-	-
Håndgranater	4 427	-	-	1 055	-	282	1 164	-	-	-	-	-	2 018	-	-
Mellomkaliber	13 791	1 052	4 266	-	-	-	-	-	56	-	-	-	-	-	8 414
RFK/PV	20 550	26	3 364	2 317	-	13 245	857	-	510	-	-	-	-	-	-
Røykutkaster	48	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-
Skipslevert	58 800	6 141	778	838	-	-	3 026	-	-	-	-	296	-	-	-
Stridsvogn	19 485	-	11 196	681	-	-	6 150	-	-	-	-	-	-	-	-
EOD	6 164	240	81	5 817	-	-	-	-	-	-	-	-	14	5	-
Håndvåpen løsammunisjon	5 067	-	4 950	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Statiske våpen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Annen type ammunisjon*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Sum</b>	<b>888 163</b>	<b>12 327</b>	<b>130 644</b>	<b>81 903</b>	<b>15</b>	<b>20 560</b>	<b>437 075</b>	<b>45 041</b>	<b>70 845</b>	<b>5 161</b>	<b>6 211</b>	<b>5 692</b>	<b>9 447</b>	<b>928</b>	<b>15 254</b>

Figur 4.11 viser mengde tungmetaller estimert deponert fra 2007-2011.



Figur 4.11 Mengde tungmetaller (tonn) deponert i Forsvarets skyte- og øvingsfelt fra 2007 til 2011, estimert fra rapporteringsgrad.

I 2008 ble det for første gang rapportert et høyere forbruk av blyfri håndvåpenammunisjon sammenlignet med blyholdig. I 2010 ble det rapportert ca 1,7 mill blyholdige skudd mot 8,9 mill blyfrie, mens antall blyholdig ammunisjonsartikler har økt i 2011 til 4,7 mill og antall blyfrie ammunisjonsartikler har gått ned fra 2010 (9 mill) til 2011 (5 mill) (Tabell 4.19). Dette har sammenheng med at Arbeidstilsynet sperret bruk av blyfri ammunisjon 5,56 mm NM 229/NM230 30.mai 2011.

Tabell 4.19 Forbruk av blyfri- og blyholdig håndvåpenammunisjon rapportert i MDB fra 2007 til 2011.

	Antall skudd				
	2007	2008	2009	2010	2011
Patron 7,62 mm	7 878 538	1 489 909	2 675 446	1 303 754	1 323 169
Patron 5,56 mm	179 888	4 700 967	360 021	231 879	2 926 084
Patron 9 mm	2 364 214	1 399 858	552 620	252 305	497 049
<b>Sum blyholdig</b>	<b>10 422 640</b>	<b>7 590 734</b>	<b>3 588 087</b>	<b>1 787 938</b>	<b>4 746 302</b>
Patron 7,62 mm, blyfri	899 339	2 645 917	1 509 015	994 468	1 561 663
Patron 5,56 mm, blyfri	893 798	4 322 801	5 235 335	6 301 158	1 967 046
Patron 9 mm, blyfri	1 177 940	2 286 198	2 099 263	1 656 327	1 488 005
<b>Sum blyfri</b>	<b>2 971 077</b>	<b>9 254 916</b>	<b>8 843 613</b>	<b>8 951 953</b>	<b>5 016 714</b>

## **Boks 5: Kan endrede rapporteringsrutiner bedre rapporteringsgraden på ammunisjon?**

### **Ammunisjonsrapportering på DBL 750 – hvorfor er det så viktig?**

Digital blankett 750 (DBL750) er et samarbeid mellom FFI og FLO, der FLO er fagmyndighet for ammunisjon i Forsvaret og FFI har ansvar for den digitale rapporteringsløsningen. DBL 750 har vært benyttet siden 2006 og ligger på FISBasis (Forsvarets begrensede nett). Rapportering av ammunisjon via DBL 750 lagres i forsvarssektorens miljødatabase (MDB), som er gradert begrenset.

All forbruk av ammunisjon i Forsvaret skal rapporteres på DBL 750 i henhold til UD 2-1. På oppdrag fra forsvarsstaben er ny og forbedret utgave av DBL 750 under utarbeidelse i samarbeid med FLO FELLESKAP AMM AMMSIKKERHET (AMS). FLO AMS har ansvaret for å føre kontroll med den tekniske tilstanden til Forsvarets ammunisjon. Av sikkerhetsmessige eller andre årsaker kan ammunisjon bli pålagt restriksjoner eller bli sperret for bruk. Det er ute ved avdelingene det store forbruket av ammunisjon skjer, derfor er informasjonen som mottas via innrapporteringene på DBL 750 et helt nødvendig supplement til AMS rutinekontroll av ammunisjon (jf UD 2-1 pkt 2.1.2.1, 2.1.10 og 2.1.11 [47]).

Gjennom Iverksettingsbrev fra FD, er Forsvaret pålagt å rapportere hva som blir deponert av forurensning fra ammunisjonsbruk til jord og vann. Ved å rapportere ammunisjonsforbruk på DBL-750 vil det være mulig å beregne mengde forurensning deponert ved ulike skytefelt/skytebaner og nødvendige tiltak kan dermed bli iverksatt.

### **Manglende/feil rapportering - konsekvenser**

Ammunisjon som skulle vært sperret av sikkerhetsmessige årsaker, blir ikke sperret, eller "feil" ammunisjon blir sperret. Svakheter ved ammunisjonen blir ikke kjent for AMS slik at det kan settes i gang undersøkelser for å finne årsak til feil. Vurdering av den tekniske tilstanden til de enkelte ammunisjonstyper/loter blir gjort på for dårlig grunnlag.

Riktig rapportering på DBL 750 er også nødvendig for korrekte beregninger av deponering av tungmetaller i skyte- og øvingsfelt i forbindelse med utslippstillatelse til Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif).

All rapportering gjort på DBL 750 blir lagret i MDB. FFI drifter denne databasen på vegne av FD. Fra MDB hentes det daglig ut rapporter, som presenteres på Databank for miljøstatistikk. Skytefeltadministrasjonene har tilgang til databanken og kan dermed følge opp ammunisjonsrapporteringen innen eget ansvarsområde. Dette betyr at feilrapportering på DBL 750 blir lett synlig for skytefeltadministrasjonen.

### **Hva er forbedret i ny vs gammel versjon av DBL 750?**

Det er ønske om å forbedre brukergrensesnittet for å øke rapporteringsgraden av ammunisjon i Forsvaret, samt gjøre rapporteringen mer effektiv for Forsvarets skyteledere. Hensikten er å gjøre dette gjennom ny og forbedret utgave av DBL 750. Forbedringer i ny versjon av DBL 750 er at organisatoriske enheter som Driftsenheter i Forsvaret (DIF) og avdeling velges fra liste som hentes fra SAP. Det er også en knytning mellom utlevert ammunisjon og avdeling (AMPLAN), som gjør at bruker av DBL 750 kun får opp de ammunisjonsartiklene avdelingen har fått tildelt i gjeldende kalenderår ved registrering av forbruk. Disse endringene muliggjør sammenligning av utlevert ammunisjon mot innrapportert ammunisjon (fra DBL 750). Dermed vil avdelinger med lav rapporteringsgrad bli synliggjort og tiltak

kan iverksettes for å forbedre rapporteringsprestasjonen. I tillegg er all ammunisjon oppdatert i henhold til ny sikkerhetsmalkategorisering, som gjør registreringen av ammunisjon enklere for bruker av DBL 750. Spesialavdelingene får tilgang til en egen versjon av DBL 750 slik at gradert informasjon blir skjermet. Egen knapp "Ammunisjon ikke benyttet" forenkler i tillegg terminering av rapportering hvis skytebanen er benyttet til andre formål enn skyting, eller ikke benyttet i det hele tatt. Disse endringene vil samlet medføre bedre brukergrensesnitt og mer oversiktlig registrering.

#### **Ammunisjonsrapportering på DBL 750 – Hva blir informasjonen brukt til?**

Informasjonen som mottas ved innrapporteringene på DBL 750 inngår som en svært viktig del av grunnlaget for vurdering av ammunisjonens tekniske tilstand, som igjen danner grunnlag for planlegging av avskyting, vedlikehold og destruksjon. Rapportering om blindgjengere/klikk/andre uregelmessigheter danner grunnlag for undersøkelser for å finne ut hva som er feil ved ammunisjonen og evt endring av tilstandskode. Ved uregelmessigheter/ulykker er rapporteringen på DBL 750 grunnlag for sperring av ammunisjon som kan være farlig for bruker, mens nærmere undersøkelser pågår.

Skyte-og øvingsfelt med utslippstillatelse må årlig rapportere til Klif om mengden tungmetaller deponert i feltet. Skyterapportene danner grunnlaget for forsvarets rapportering til Klif. I forbindelse med støykartlegging er rapportering på DBL 750 del av datagrunnlaget. I tillegg gjør FFI årlig beregninger av hvor mye tungmetaller som deponeres i Forsvarets skyte-og øvingsfelt. Rapportering på DBL 750 gir også grunnlagsdata for disse beregningene.

Korrekt rapportering på DBL 750 er påkrevet og viktig i et sikkerhets-, forvaltnings- og miljøperspektiv.

## **4.7 Vann**

Informasjon om vannforbruk ble i 2011, som i 2010, innhentet fra FB Utleie. For rapporteringsåret 2011 har antall etableringer i forsvarssektoren med innrapportert vannforbruk blitt betydelig redusert. For 2010 var det 55 rapporterende etableringer, mens det for 2011 var 37 etableringer med rapportert vannforbruk. Dette medfører at rapporteringsgraden også har sunket betraktelig siste året. Estimert rapporteringsgrad er basert på en vurdering av historisk sammenligning [E2, middels].

Tabell 4.20 Vannforbruk (m<sup>3</sup>) registrert ved de ulike lokalitetene i MDB for perioden 2007-2011

Etablissement	Vannforbruk (m <sup>3</sup> )				
	2007	2008	2009	2010	2011
Akershus festning (AFe)	103 125	125 604	125 079	106 646	98 503
Altagård (ALG)				1	
Andøya flystasjon (AFS)		11 442	18 661	25 109	14 117
Banak flystasjon (BFS)			32 160	32 160	
Bardufoss leir (BFL)	235 483	316 786	425 084	398 762	170 733
Bergenhus (BEH)					11 790
Bodin leir (BDL)	9 626	17 700	5 584	9 149	
Bodø hovedflystasjon (BHF)	28 935	27 380	37 902	42 385	81 519
Drevjamoen (DJM)			349	279	
Eggemoen (EGM)			427	2 364	
Elvegårdsmoen (ELGM)				76 247	
Elverum tekniske verksted (ELTV)	786	884	942	1 155	950
Evenes flystasjon (EFST)	5 232	13 384	1 000	21 636	
Forsvarets forskningsinstitutt (FFI)	3 319	4 472	11 644	11 183	17 154
Gardermoen militære flystasjon (GMF)	8 370		14 068	39 427	
Hauer seter (HAU)	8 955		4 417	5 364	
Heistadmoen (HEM)	11 360		2 996	14 907	
Hovemoen (HO)	1 274	1 274	1 274	1 273	433
Hundvåg/Ulsnes (H/U)		315	19 470	326	18 788
Huseby (HUB)	185 461	58 262	66 467	67 492	67 492
HVSKS Dombås (HVD)	2 466	2 279	2 715	2 915	900
Høybukta (GSV)			87 160	64 617	67 123
Haakonsvern (HOS)	501 564	363 753	302 576	409 369	356 371
Internasjonale operasjoner	14 084	20 688	24 699	43 763	46 137
Jørstadmoen (JØM)	21 054		21 869	18 343	21 000
Jåtta/Gausel (J/G)		5 913	39 466	1 819	27 739
Karljohansvern (KAV)	17 847	17 365	13 520	13 308	928
Kjeller flystasjon (KFST)			42 606	48 800	
Kjøvik [KL]		20 032	16 933	19 211	19 197
KNM Harald Haarfagre (KNM HH)		55 724	264 194	59 888	47 814
Kolsås base (KB)			30 777	28 295	34 347
Kongsvinger festning			1 311		
Lade (LA)			8 900	9 239	6 437
Linderud leir (LIL)	20 863	20 130	21 988	9 791	11 667
Lstn Mågerø (MÅG)			11 410	6 870	
Luftkrigsskolen (LKSK)			20 500		
Lutvann leir (LL)	10 478	12 059	8 591	7 989	8 299
Løten (LØT)				1 774	
N/A					220 000
Nordkisa (NKI)	2 549		1 634	14 077	
Persaunet leir (PEL)			7 400	1 496	46 080
Porsangmoen (POM)			67 725	66 931	13 424
Ramsund (ROS)	1 009		580	100 900	74 175
Reitan (RE)	1 689	10 150	9 089	9 921	
Rena leir (RL)	57 958	63 770	62 153	60 162	58 130
Rygge flystasjon (RFST)	44 969	42 733	113 258	71 137	
Sessvollmoen (SEM)	38 491		36 385	45 762	
Setermoen leir (SEL)	162 373	187 571	181 037	200 000	
Setnesmoen (SETM)			5 000	2 990	5 000
Skjold leir (SKL)	63 885	73 555	74 801	80 980	
Sola land (SOL)			59 675	30 623	61 240
Soma [SA]			11 992		
Sortland (SOR)			15 837	22 029	18 554
Sørreisa (SØR)				8 515	
Terningmoen (TEM)	20 668	20 668	20 668	21 001	20 660
Trandum (TRA)	4 084		3 530	21 777	
Trondenes (TRO)	29 210	35 392	14 002	102 411	18 260
Vatneleiren (VAT)			240	565	11 573
Vernepliktsverket, Hamar (VPV)	1 118	1 573	989	1 379	1 112
Værnes garnison (VG)		64 000	130 000	262 829	90 000
Ørland hovedflystasjon (ØHF)	65 270	70 600	57 000	75 000	100 779
<b>Sum</b>	<b>1 683 555</b>	<b>1 665 458</b>	<b>2 559 733</b>	<b>2 802 341</b>	<b>1 868 425</b>
<b>Estimert rapporteringsgrad</b>	<b>55-65 %</b>	<b>50-60%</b>	<b>90-100%</b>	<b>85-95%</b>	<b>55-65%</b>

## 4.8 Helse- og miljøfarlige kjemikalier

### 4.8.1 Fly- og baneavsningskjemikalier

For fly- og baneavsningskjemikalier har 7 av forsvarets flystasjoner, samt Rena leir rapportert forbrukstall for 2011. Til avisning av rullebaner og hangarplasser ble det i 2011 benyttet Urea og Aviform. Til avisning av fly ble det benyttet Aircraft deicing fluid, Kilfrost, propylenglykol, Octaflo EP og Safewing. Tabell 4.21 viser mengde og type avsningskjemikalie registrert i MDB fra 2007 til 2011.

Tabell 4.21 Mengde (kg) og type fly- og baneavsningskjemikalier registrert i MDB fra 2007 til 2011.

Avisningskjemikalie	Mengde (kg)				
	2007	2008	2009	2010	2011
Aircraft deicing fluid E- max Type II	2 876	6 737	9 801	4 786	1 508
Air 1					6322
Aviform	98 700	83 456	112 517	190 074	273 775
Clearway 6S				23 958	
Kilfrost		13 481	18 654	8 907	7 280
OCTAFLO EP TYPE 1 .	11 138	3 016	104	1 389	2 400
Propylenglykol	5 118	3 261	11 930		76 272
Safewing MP I 1938 ECO (80)				537	
Safewing MP II flight				621	884
UREA	509 000	674 000	734 000	676 500	541 500
<b>Sum</b>	<b>626 832</b>	<b>783 951</b>	<b>887 007</b>	<b>906 772</b>	<b>909 941</b>

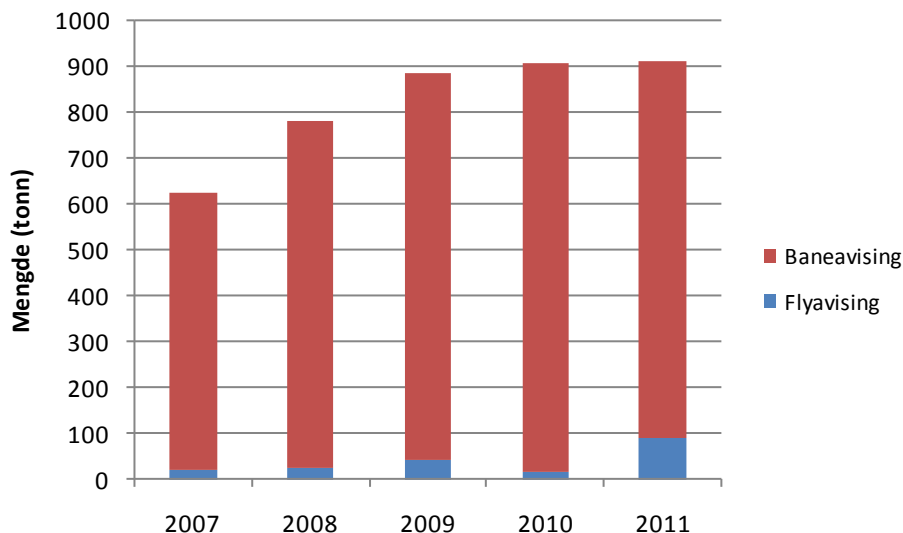
Tabell 4.22 viser mengde (kg) fly- og baneavsningskjemikalier som er benyttet ved de ulike flystasjonene fra 2007 til 2011.

Tabell 4.22 Forbruk av fly- og baneavsningskjemikalier (kg) registrert i MDB ved de ulike flystasjonene i Forsvaret fra 2007 til 2011.

Lokalitet	Fly- og baneavsningskjemikalier (kg)				
	2007	2008	2009	2010	2011
Andøya flystasjon	120 000	217 000	210 450	155 300	136 700
Bardufoss leir	202 118	184 000	373 118	238 695	308 718
Bodø hovedflystasjon	257 000	258 700	184 634	376 710	97 000
Gardermoen militære flystasjon				1 833	3 446
Kjeller flystasjon	2 000	12 056	3 783	3 014	25 793
Rena leir					7 500
Rygge flystasjon	3 130		56 830	24 495	231 594
Ørland hovedflystasjon	42 584	85 700	58 192	106 726	99 190
<b>Sum</b>	<b>626 832</b>	<b>757 456</b>	<b>887 007</b>	<b>906 773</b>	<b>909 941</b>

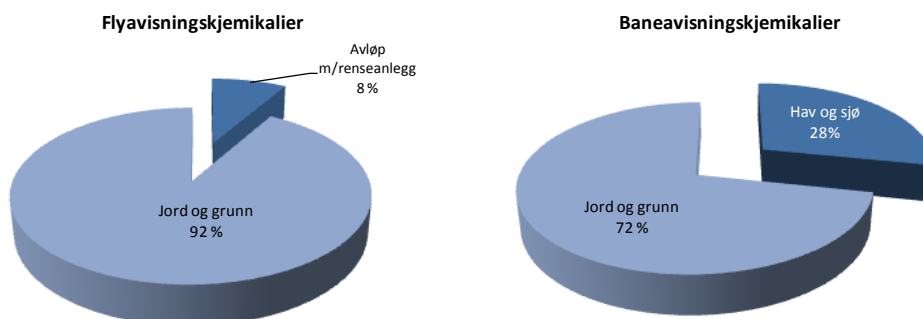
Figur 4.12 viser utviklingen i bruk av fly- og baneavsningskjemikalier fra 2007 til 2011.





Figur 4.12 Utvikling i rapportert forbruk (tonn) av fly- og baneavising kjemikalier registrert i MDB fra 2007 til 2011.

Figur 4.13 viser den prosentvise fordelingen av fly- og baneavising kjemikalier til ulike resipienter registrert i 2011. Sammenlignet med foregående år er det en langt større prosentandel som har blitt registrert til resipienten jord og grunn. Det er også en betydelig økning i bruk av flyavising kjemikalier, sammenlignet med foregående år.



Figur 4.13 Forbruk av fly- og baneavising kjemikalier knyttet til ulike resipienter i 2011.

#### 4.8.2 Forbruk av kjemiske produkter

Registrering av kjemikalieforbruk er også for 2011 svært mangelfull. Det er de samme fire lokalitetene som har registrert forbruk av kjemikalier i 2011 som i 2010; Trandum, Kjevik, Haakonsvern orlogstasjon og Ørland hovedflystasjon. Tabell 4.23 viser antall og mengde kjemikalier registrert forbrukt i MDB ved disse lokalitetene.

Tabell 4.23 Oversikt over registrert kjemikalieforbruk i MDB for 2011. Tabellen gir en oversikt over antall og mengde (kg, liter og stk) som er registrert ved de 4 etablisementene der forbruket har funnet sted.

Lokalitet	Antall kjemikalier	Mengde		
		kg	l	stk
Kjevik	4		301	
Trandum	51		45 345	187
Haakonsvern	1	147		
Ørland	12	1 980	7 773	
<b>Sum</b>	<b>68</b>	<b>2 127</b>	<b>53 419</b>	<b>187</b>

Tabell 4.24 viser forbruksdata innhentet fra FLO F over diverse POL-produkter (motor- og smøreoljer), samt noen kjemikalier benyttet i 2011. Det ble registrert forbruk av 55 forskjellige oljeprodukter og 14 forskjellige andre kjemikalier for 2011.

Tabell 4.24 Data fra FLO F sine systemer over forbruk (i mengde) av kjemikalier, motor- og smøreoljer benyttet i Forsvaret i 2011.

	2011		
	Antall produkter	Mengde (liter)	Mengde (kg)
Diverse kjemikalier	14	74 986	62 260
Oljeprodukter <sup>a</sup>	55	344 287	5 691

<sup>a</sup> Motorolje, smøreolje og andre oljeprodukter

## 4.9 Akutte utslipp

Det er 8 etablisementene som har rapportert akutte utslipp i MDB for 2011. Dette er en økning sammenlignet med tidligere år, da det kun er 2-3 etablisementene som har registrert. Dette har også ført til at det er rapportert flere akutte utslipp i 2011 enn noe tidligere år. For 2010 ble det oppdaget en feil i tabell 4.26 i Forsvarssektorens miljøregnskap. Det skulle vært registrert 1 avvik på Rena leir og ikke på Ørland hovedflystasjon, dette er rettet opp i tabellen under. Tabell 4.25 viser antall hendelser av akutte utslipp som er registrert ved de ulike etablisementene for perioden 2007 til 2011.

Tabell 4.25 Akutte utslipp (antall) rapportert inn i MDB fra 2007 til 2011.

Lokalitet	Akkutte utslipp (antall)				
	2007	2008	2009	2010	2011
Huseby					1
Ramsund					2
Rena leir				1	2
Terningmoen					1
Trandum					1
Haakonsvern	16	27	34	34	37
Rygge flystasjon			6	1	5
Ørland hovedflystasjon	3	1	6		4
<b>Sum</b>	<b>19</b>	<b>28</b>	<b>46</b>	<b>36</b>	<b>53</b>

## 4.10 Rapportering ved operasjoner i utlandet og øvelser

### 4.10.1 Operasjoner i utlandet

Deltagelse ved operasjoner i utlandet er en sentral del av Norges forsvars- og sikkerhetspolitikk. I 2011 deltok Norge i flere operasjoner i utlandet og data fra disse operasjonene er hovedsaklig rapportert inn i MDB. For 2011 ble det rapportert forbruk av drivstoff (knyttet til aggregater, helikopter og kjøretøy), vann, avfall, akutte utslipp og ammunisjon fra Afghanistan. Forbruk av drivstoff knyttet til helikopterbidraget i Maimanah ble rapportert for høyt i 2010, da det viste seg å inkludere salg til andre nasjoner. For 2010 ble det rapportert et forbruk på 931 201 liter på helikopter, det korrekte tallet er 456 306 liter. Farlig avfall samt EE-avfall samles i Nidaros leir og sendes til Norge for håndtering. Alt annet avfall blir tatt hånd om av lokal kontraktør. Vannforbruk og forbruk av drivstoff oversendes FFI fra miljøvernoffiser for Nidaros leir, og fra Forsvarsbygg for Maimanah.

Forbruk av drivstoff knyttet til F-16 bidraget i Libya er rapportert, samt avfallsmengder (blandet avfall og metall) sendt til Norge i forbindelse med denne operasjonen. Forbruk av drivstoff på kjøretøy innleid ifm oppdraget er ikke rapportert, men anses å være svært lite sammenlignet med drivstofforbruket knyttet til F-16 bidraget.

Orion har vært benyttet over Afrika, for å hindre piratvirksomhet, og dette drivstofforbruket er rapportert inn i MDB for 2011.

Tabell 4.26 viser hvor mye drivstoff som er rapportert forbrukt ved operasjoner i utlandet i 2011. Det mangler imidlertid informasjon om hvilke typer kjøretøy drivstoffet er benyttet på i Afghanistan.

Tabell 4.26 Forbruk av drivstoff (liter) rapportert til MDB ved operasjoner i utlandet i 2011

Sted	Lokalitet	Materiell	Mengde (liter)		
			Diesel	Bensin	Jetfuel
Afghanistan	Maimanah	Aggregat	1 789 860		
		Helikopter			324 000
		Tunge kjøretøy	495 843		
	Nidaros leir	Lette terrengkjøretøy		10 643	
		Aggregat	2 262 159		
		Tunge kjøretøy	75 339		
	Lette terrengkjøretøy		1 504		
Libya		F-16			14 066 500
Afrika		Orion			644 512
	Sum		4 623 201	12 147	15 035 012

Antall innenlandsflygninger (enkeltreiser med kun nordmenn) i Afghanistan for 2011 er innhentet for første gang av miljøvernoffiser for 2.kontingent. Antall enkeltreiser for 2.kontingent 2011 er multiplisert med 2 for å få omtrentlig riktig tall for hele året. For 2011 er det foretatt omtrent 10 250 enkeltreiser med fly innad i Afghanistan. Det er ikke innhentet informasjon om antall flygninger foretatt til/fra Afghanistan av norsk personell, heller ikke antall flyvninger som er foretatt mhp transport av militært materiell.

Fra Afghanistan er det hjemsendt en forsendelse med avfall i løpet av 2011. Det resterende avfallet vil pakkes og sendes i løpet av 2012. Tabell 4.27 viser hvor mye avfall som er sendt tilbake til Norge fra Afghanistan og Libya.

Tabell 4.27 Avfallsmengder (kg) sendt tilbake til Norge som følge av bidraget i Afghanistan og operasjonen i Libya 2011.

	Menge i kg	
	Afghanistan	Libya
7000 Farlig avfall	1 200	
9999 Blandet avfall		20 670
1500 EE-produkter	10 900	
1400 Metaller		7 050
<b>Sum</b>	<b>12 100</b>	<b>27 720</b>

Vannforbruk innhentes for leirene i Afghanistan fra Forsvarsbygg og miljøvernoffiser. For 2011 er det rapportert et langt høyere vannforbruk i Maimanah sammenlignet med foregående år. Vannforbruk i Nidaros er rapportert inn av miljøvernoffiser for hele året. For Nidaros leir manglet det informasjon om vannforbruk fra det ene halvåret av 2009. Dette er nå innhentet og tabellen under viser oppdaterte tall for perioden 2008 til 2011.

Tabell 4.28 Forbruk av vann (m<sup>3</sup>) i Afghanistan for rapporteringsåret 2008-2011.

Lokalitet	Forbruk vann (m <sup>3</sup> )			
	2008	2009	2010	2011
<b>Camp Nidaros (MeS)</b>	12 688	14 344	17 466	16 841
<b>Maimanah leir (MMN)</b>	8 000	10 355	26 297	41 245
<b>Totalt</b>	<b>20 688</b>	<b>24 699</b>	<b>43 763</b>	<b>58 086</b>

Det er kun rapportert ammunisjonsforbruk ved en skytebane i Afghanistan for 2011. Forbruket ser ut til å være omtrent halvert sammenlignet med foregående år. I 2010 var det rapportert forbruk på 6 ulike skytebaner, hvorav 5 var i Afghanistan (Tabell 4.29).

Tabell 4.29 Ammunisjonsforbruk ved operasjoner i utlandet i perioden 2007 til 2011.

Land	Skytebane	Forbruk (antall)				
		2007	2008	2009	2010	2011
Tsjad	Abeché			7 818	16 260	
Afghanistan	Christiania	4 193	8 111			
	DEH DADHI	48 673	152 755	10 192	2 020	
	Jordaniare			36 332	22 083	
	Maimanah	87 959	35	7 818	103 381	117 244
	Vesle Mauken	119 073	29 529	12 599	42 268	
	Standplass angitt m/koordinater				41 645	
Spania	Ferrol	6 325	5 222			
	<b>Sum</b>	<b>266 223</b>	<b>195 652</b>	<b>74 759</b>	<b>227 657</b>	<b>117 244</b>

Tabell 4.30 viser fordelingen av ammunisjonsforbruk i Afghanistan i 2011 fordelt på ulike våpen. Håndvåpenammunisjon er her definert som ammunisjon til og med 12,7 mm og kategorien "Annet" omfatter all annen ammunisjon som er benyttet.

Tabell 4.30 Forbruk av ammunisjon registrert på DBL 750 for 2011, fordelt på håndvåpen og annen type ammunisjon.

Skytebane	Våpentyper (antall)	
	Håndvåpen	Annet
Maimanah	111 377	5 867
<b>Sum</b>	<b>111 377</b>	<b>5 867</b>

Tabell 4.31 viser antall liter som er sluppet ut ved uhell og registrert i MDB under Norges aktivitet i Afghanistan i perioden 2009-2011. Antall registrerte avvik til MDB har variert fra 1 avvik i 2009 til 7 i 2010 og 6 i 2011. Det er i tillegg rapportert inn flere avvik, men disse avvikene har ikke blitt rapportert i MDB, da det har vært umulig å estimere mengde av drivstoff/kjemikalie som er sluppet ut. De rapporterte avvikene i 2011 varierte fra under 1 liter i omfang til 2800 liter. I alle tilfeller ble opprydding iverksatt.

Tabell 4.31 Sum av estimert utslipp (angitt i liter) i forbindelse med akutt forurensning i Afghanistan. Akutte utslipp er registrert i perioden 2009-2011.

Leir	Sum (l) estimert utslipp		
	2009	2010	2011
Camp Griffin		10	80
Camp Nidaros (MeS)	600	620	20
Maimanah leir (MMN)		420	2 830
<b>Totalt</b>	<b>600</b>	<b>1 050</b>	<b>2 930</b>

#### 4.10.2 Øvelser

Det er for 2011 rapportert drivstofforbruk, avfallsmengder og antall klager i forbindelse med vinterøvelsen "Cold Challenge 2011". Det er ikke rapportert inn drivstofforbruk eller avfallsmengder ved mindre øvelser i Norge i løpet av 2011. Det er imidlertid innhentet informasjon om drivstofforbruk på helikopter i forbindelse med øvelse. Data fra Cold Challenge viser både redusert drivstofforbruk og avfallsmengder sammenlignet med tidligere år. Årsaken til dette er hovedsakelig at Cold Challenge 2011 var betydelig mindre i styrkeomfang enn det som er normalt for vinterøvelser [48]. Tabell 4.32 viser avfallsmengden generert i tidsperioden 2007 til 2011 ifm øvelsesvirksomhet i Norge.

Tabell 4.32 Mengde avfall (kg) registrert i MDB ifm øvelsesaktivitet i perioden 2007 til 2011.

	Mengde (kg)				
	2007	2008	2009	2010	2011
Organisk materiale	780		2 910	510	1 320
Papp, papir og kartong	870		2 040	1 740	1 690
Glass					62
Medisinsk avfall				595	
Farlig avfall	2 608	87 482	1 587	1 064	139
Blandet avfall	76 564	88 927	83 600	43 791	19 620
Latrine					3 897
<b>Sum</b>	<b>80 822</b>	<b>176 409</b>	<b>90 137</b>	<b>47 700</b>	<b>26 728</b>
Sorteringsgrad (%)	5,3	49,6	7,3	8,2	26,6

Tabell 4.33 viser forbruk av drivstoff registrert i MDB, knyttet til øvelsesvirksomhet i tidsrommet 2007 til 2011. Det er for første gang rapportert inn i MDB hvor mye drivstoff som er levert ut til

helikopter på øvelse. Drivstoff til helikopter leveres på tankflak, og antall liter jetfuel i tabellen under reflekterer dette forbruket. Det er kun Bardufoss som har mulighet til å levere ut drivstoff på tankflak til helikopter på øvelse.

Tabell 4.33 Drivstoff angitt i liter forbrukt under øvelser fra 2007-2011.

	Mengde (liter)				
	2007	2008	2009	2010	2011
Bensin	67 400	5 391	65 877	82 260	
Diesel	75 070	121 004	1 187 610	1 237 718	287 500
Jetfuel	3 150 445	845 321	2 445 589	3 008 723	497 622
Jetfuel, allierte			10 173 085		
Marine fuel	1 027 000	2 238 700	1 200 000	380 000	
<b>Sum</b>	<b>4 319 915</b>	<b>3 210 416</b>	<b>15 072 161</b>	<b>4 708 701</b>	<b>785 122</b>

Tabell 4.34 viser antall klager og skader som er innrapportert under og etter øvelsen Cold Challenge. Det er betydelig færre skadesaker i 2011 sammenlignet med tidligere år, noe som kan ha sammenheng med at det deltok færre soldater på øvelsen i 2011.

Tabell 4.34 Antall klager og skader rapportert i forbindelse med øvelsesvirksomhet i Norge i perioden 2007-2011.

Skadetype/klage	Antall				
	2007	2008	2009	2010	2011
Klager		3	15	9	13
Skade på infrastruktur	4	11	11	16	8
Skade på drikkevann			1	2	0
Skade på dyrket mark	44	7	9	6	2
Skade på idrettsanlegg	8		4	5	2
Skade på kraft/tele	2		1	1	4
Skade på materiell	20		13	7	8
Skade på utmark/skog	23	5	27	7	5
Skade på vei	38	3	34	18	12
Skade på fiske/havbruks utstyr		1			0
Uønskede hendelser ifm. renovasjon	2		5	2	0
Skade på husdyr/vilt				1	0
Forurensning	16	2	5	6	0
<b>Sum</b>	<b>157</b>	<b>32</b>	<b>125</b>	<b>80</b>	<b>54</b>

## 4.11 Miljøundervisning

For 2011 er det ikke stilt krav om rapportering av miljøvernundervisning i MDB ihht IVB/Tildelingsbrev fra FD til underliggende etater. For 2011 ble det likevel registrert antall timer med miljøvernundervisning i regi av Hærens våpen skole (HVS) på Sessvollmoen og OPSSTØ Troms/Finmark. Antall kursdeltagere har doblet seg fra foregående år, da 256 personer var på kurs i 2010 og 525 personer hadde miljøundervisning i 2011. Tabell 4.35 viser hva som er registrert i MDB av miljøundervisning for foregående år.

Tabell 4.35 Miljøundervisning registrert i MDB i 2011, antall kursdeltagere og kursvarighet (timer).

Kurssted	Utdanningsinnhold	Utdanningsnivå	Kursdeltagere (antall)	Kursvarighet (timer)
Bardufoss	Miljøvern, generelt; Miljøvern, operativ virksomhet	Grunnleggende	200	5
Bardufoss	Miljøvern, operativ virksomhet	Grunnleggende	40	2
Sessvollmoen	Miljødatabase (MDB)	Grunnleggende	12	8
Sessvollmoen	Miljøledelse (MLED)	Grunnleggende	32	41
Sessvollmoen	Miljøvern, generelt	Grunnleggende	159	29
Sessvollmoen	Miljøvern, generelt	Krigsskole 1 og kvalifiseringskurs	20	3
Sessvollmoen	Miljøvern, operativ virksomhet	Grunnleggende	62	8
<b>Sum</b>			<b>525</b>	

## 5 Miljøprestasjonsindikatorer

Evaluering av miljøprestasjonen til et foretak, myndighet eller institusjon er en intern styringsprosess og et verktøy utviklet for å gi pålitelig informasjon som kontinuerlig kan bekreftes for å bestemme om organisasjonens miljøprestasjon tilfredsstillende de krav som ledelsen har satt for organisasjonen, og å identifisere områder for forbedring [21]. For å kunne gjøre en helhetlig evaluering av miljøprestasjon i forsvarssektoren bør FFI sammen med FD og underliggende etater samarbeide om å få på plass et godt rammeverk for miljøprestasjonsevaluering. En fremgangsmåte vil være å danne et sett med miljøprestasjonsindikatorer som vil kunne danne et enkelt og godt kommunikasjonsverktøy for miljøprestasjonen i sektoren. Slike indikatorer skal gi en nøyaktig vurdering av organisasjonens miljøprestasjon, de skal være forståelige og entydige, det skal være mulig å gjøre sammenligninger fra år til år og muliggjøre sammenligning med andre sektorielle, nasjonale eller regionale standardverdier. Disse indikatorene vil kunne brukes som verktøy for å identifisere de viktigste områdene for miljøforbedringer i sektoren [22].

Tabell 5.1 viser et utvalg miljøprestasjonsindikatorer for forsvarssektoren fra 2008 til 2011. Disse indikatorene har blitt valgt ut gjennom en prosess der det har blitt sett på hvilke aktiviteter forsvarssektoren har som fører til betydelig miljøbelastning. De første tre linjene viser antall årsverk, total forsvarsramme og bygningsmasse i forsvarssektoren. Disse aktivitetsindikatorer gjør det mulig å se på for eksempel generert avfall per årsverk, avfall per krone eller avfall per kvadratmeter som gir et bedre sammenligningsgrunnlag fra år til år og mellom forskjellige instanser.

Tabell 5.1 Miljøprestasjonsindikatorer for de ulike miljøaspektene i forsvarssektoren, 2008-2011.

Miljøprestasjonsindikator	Benevnning	2008	2009	2010	2011
<b>Aktivitet</b>					
Antall årsverk	årsverk	29 645	30 961	27 633	27 101
Total forsvarsramme	mrd kr	31,5	33,5	34,9	39,2
Bygningsmasse	m <sup>2</sup>	4 500 000	3 912 615	3 926 574	4 316 544
<b>Avfall</b>					
Estimert mengde næringsavfall	tonn	14 227	13 873	13 049	15 146
Avfall fra FB SE og FB Utvikling	tonn	-	21 072	16 557	50 712
Estimert mengde farlig avfall	tonn	2 208	2 172	2 346	2 933
Driftsavfall pr årsverk	kg/årsverk	480	448	472	559
Driftsavfall pr forsvarsbudsjett	kg/tusen kr	0,45	0,41	0,37	0,39
Driftsavfall pr kvm	kg/m <sup>2</sup>	3,16	3,55	3,32	3,51
Sorteringsgrad (driftsavfall)	%	54	54	54	60
Rapporteringsgrad (driftsavfall)	%	75-80	95-100	95-100	95-100
<b>Energi</b>					
Estimert mengde energi	MWh	613 827	682 060	725 727	746 858
Energi pr årsverk	KWh/årsverk	20 706	22 030	26 263	27 558
Energi pr forsvarsbudsjett	KWh/tusen kr	19,49	20,36	20,79	19,03
Energi pr kvm	KWh/m <sup>2</sup>	136	174	185	173
Andel fornybar energi	%	68	81	77	85
Rapporteringsgrad	%	60-80	~100	95-100	95-100
<b>Drivstoff</b>					
Total mengde drivstoff rapportert i MDB	m <sup>3</sup>	84 630	86 486	89 886	82 915
Estimert drivstofforbruk på luftfartøy	m <sup>3</sup>	42 461	43 963	45 837	40 710
Estimert drivstofforbruk på fartøy	m <sup>3</sup>	42 761	43 292	41 392	37 322
Estimert drivstofforbruk på militære kjøretøy	m <sup>3</sup>	7 147	6 153	4 828	4 451
Estimert drivstofforbruk på administrative kjøretøy	m <sup>3</sup>	2 738	3 637	3 591	3 448
Drivstofforbruk på aggregat og brannøvinger rapportert i MDB	m <sup>3</sup>	601	138	20	16
Antall flyvninger					
- Innenlands	antall	53 178	62 011	68 230	74 371
- Kort internasjonal	antall	9 268	7 631	8 367	12 279
- Lang internasjonal	antall	2 381	2 566	2 798	3 985
Drivstofforbruk fra tjenestereiser med fly	m <sup>3</sup>	2 727	2 880	3 154	3 999
Antall kjøretøy med alternativt drivstoff	antall	-	39	-	35
Rapporteringsgrad på luftfartøy	%	85-95	85-95	85-95	90-100
Rapporteringsgrad på fartøy	%	85-95	85-95	85-95	85-95
Rapporteringsgrad på militære kjøretøy	%	50-60	55-65	90-95	85-90
Rapporteringsgrad på administrative kjøretøy	%	100	100	100	100
<b>Utslipp til luft</b>					
Estimert total mengde CO <sub>2</sub> -ekvivalenter	tonn	284 061	286 156	291 002	255 847
- Oppvarming/fyring	tonn	34 612	34 080	38 771	29 693
- Luftfartøy	tonn	112 181	113 232	118 059	104 854
- Fartøy	tonn	114 978	116 353	111 259	99 793
- Militære kjøretøy	tonn	14 987	12 348	13 497	12 437
- Administrative kjøretøy	tonn	7 303	10 143	9 416	9 070
Estimert total mengde NOx	tonn	2 574	2 868	2 813	2 498
- Fartøy	tonn	2 030	2 294	2 193	1 968
Estimert CO <sub>2</sub> -ekvivalenter fra flyreiser	tonn	-	13 754	8 069	9 787
<b>Ammunisjon</b>					
Totalt antall skudd ulevert	antall	34 082 875	29 303 225	28 750 681	31 345 209
Totalt antall skudd rapportert i MDB	antall	19 228 360	14 040 408	12 684 423	11 805 310
Estimert deponert mengde tungmetaller					
- Bly	kg	56 286	19 006	13 662	45 041
- Kobber	kg	80 991	58 637	60 810	70 845
- Antimon	kg	6 450	2 813	2 031	5 161
- Sink	kg	6 176	4 190	4 343	6 211
Rapporteringsgrad	%	56	48	44	38
<b>Vann</b>					
Total mengde vann rapportert i MDB	m <sup>3</sup>	3 028 105	2 694 456	3 113 712	3 114 042
Vann per årsverk	m <sup>3</sup> /årsverk	102	87	113	115
Rapporteringsgrad	%	50-60	90-100	85-95	55-65
<b>Kjemikalier</b>					
Total mengde fly- og baneavsningskjemikalier registrert i MDB	kg	783 951	887 007	906 773	909 941
Fly- og baneavsningskjemikalier til jord og grunn	kg	541 783	816 781	640 561	672 826
Fly- og baneavsningskjemikalier til hav og sjø	kg	230 221	61 318	258 254	238 263



## 6 Diskusjon

Proessen rundt datafly til MDB er forskjellig fra miljøaspekt til miljøaspekt, men generelt sett innhentes informasjon fra sentrale systemer og importeres til MDB. Dette sikrer god og detaljert informasjon inn til MDB, som igjen gjenspeiles i rapportuttrekk fra MDB. Det er imidlertid tidkrevende å finne knutepunkt for datafangst, sette opp importrutinen og ikke minst etterspørre data fra de miljøaspektene det skal rapporteres på. Derfor er det også blitt konkretisert i rammeavtalen mellom FSJ og ADFB at ”ADFB skal oversende all informasjon som er relevant for innlegging i MDB i digitalt format til FSJ” [31]. I praksis hviler dette ansvaret i dag på FFI, slik at det brukes uforholdsmessig mye tid på å innhente relevant informasjon til MDB. Data hentet fra MDB sammenlignes i mange tilfeller med nasjonale tall for foregående år (2010), da det ikke foreligger tall for 2011. Der tall for foregående år er benyttet, er dette spesifisert under de respektive miljøaspekt.

### 6.1 Avfall

Det ble importert avfallsdata til MDB fra alle markedsområder i FB i 2011 og det er fanget opp noe avfall (spesielt farlig avfall) fra lokaliteter som ikke inngår i FB sine rammeavtaler. Rapporteringsgraden for avfall i 2011 er på 95-100 % og er estimert basert på historiske data og tilgjengelig kildedata. Når det gjelder rapportering av avfall er det fremdeles usikkerheter knyttet til avfall som genereres ved aktiviteter som ikke er direkte relatert til ”daglig drift” og dermed ikke inngår i rammeavtalene med avfallselskapene. Dette kan være avfall knyttet til øvelser eller annen spesiell aktivitet og omfanget av dette avfallet har vi ikke oversikt over. SE og FB Utvikling har rapportert avfall generert som følge av avhendings- og utbyggingsprosjekter for 2011. Med unntak av SE og FB Utvikling har FB i liten grad rapportert avfall fra drift av egen organisasjon. Mye av FB sitt næringsavfall vil dekkes av importer fra de ulike rammeavtalene da FB i stor grad er samlokalisert med Forsvarets avdelinger. FD og FFI har rapportert avfall knyttet til egen drift, mens det ikke foreligger informasjon om avfallsmengder produsert av NSM.

I 2011 ble det rapportert inn 14 767 tonn næringsavfall, noe som er 16 % høyere enn i 2010. Inkluderer man også avfall generert fra SE og FB Utvikling blir den totale mengde avfall generert i forsvarssektoren i 2011 på 65 533 tonn. Dette er over dobbelt så mye som i 2010. Denne økningen kommer hovedsakelig fra avfall registrert for SE, som i 2011 er på 50 637 tonn avfall, mot 15 502 tonn i 2010. I Norge ble det generert 11 152 000 tonn avfall i 2010 som var en økning på ca 10 % fra 2009 [50]. Dette betyr igjen at økningen i forsvarssektoren er 6 % høyere enn nasjonalt. Ser man på næringsavfallet (ekskludert SE og FB Utvikling) per årsverk i forsvarssektoren er dette på 559 kg per årsverk. Ifølge avfallspyramiden som viser myndighetenes anbefalinger (Figur 6.1) er det viktigste virkemiddelet å redusere avfallsmengden [12], noe som vil si at forsvarssektoren for 2011 ikke har klart å imøtekomme anbefalingene gitt.



Figur 6.1 Miljøvernmyndighetenes avfallspyramide

Videre viser avfallspyramiden at ut ifra et miljø- og økonomihensyn er gjenbruk det nest beste, deretter er det materialgjenvinning, så energigjenvinning og til slutt er det deponering som er det minst gunstige.

I 2011 ble det generert 5 868 tonn blandet avfall, dette er 40 % av den totale mengden avfall generert (når man ikke inkluderer SE og FB Utleie). Dette vil si at sorteringsgraden var på 60 % for første gang, og målsettingen gitt i IVB for Forsvaret og FB samt i Handlingsplan for Forsvarets miljøvernarbeid 2011-2012 er nådd. Selv om den totale sorteringsgraden er på 60 % har kun 18 av 56 etablissement (Figur 4.4) nådd målet i 2011. Det kreves fortsatt holdningsskapende arbeid og informasjon for videre å forbedre sorteringsgraden.

I hht avfallspyramiden (Figur 6.1), er gjenbruk det beste alternativet (etter avfallsreduksjon). For rapporteringsåret 2010 var det ikke registrert noe avfall som gikk til gjenbruk i forsvarssektoren, men i 2011 var dette tallet på 292 tonn. Håndtering av farlig avfall kan føre til utslipp av klimagasser, tungmetaller og andre miljøgifter, og det er et politisk mål å sikre at mest mulig farlig avfall går til forsvarlig behandling [49]. Mengden farlig avfall rapportert i 2011 var på 2 860 tonn som er en økning på 25 % fra 2010. Mengden farlig avfall har også økt nasjonalt med 14 % fra 2009 til 2010. Det antas at det er økt innsamling og økt rapportering som er hovedårsaken til økningen. Målsettingen i henhold til IVB Forsvaret 2009 [25] er å øke innsamlingen av farlig avfall og redusere mengden. Innrapportert farlig avfall til MDB har økt fra 2010 til 2011.

Etter gjenbruk kommer materialgjenvinning og deretter energigjenvinning som de beste alternativene for håndtering av avfall (jf avfallspyramiden). Andelen avfall til gjenvinning (materialgjenvinning, forbrenning med energiutnyttelse, kompost og ombruk) rapportert i MDB i 2011 var på 13 202 tonn, en økning på 17 % fra 2010. Andelen utgjorde 89 % av den totale mengden avfall, som vil si at målsettingen om 75 % av avfallet til gjenvinning er nådd jf Handlingsplan for Forsvarets miljøvernarbeid 2011-2012 [27] og IVB FB 2011 [28]. Nasjonalt gikk 82 % av totalt mengde avfall generert til gjenvinning, som vil si at forsvarssektoren ligger 7 % over nasjonalt nivå [50]. Av avfallet som ble gjenvunnet i forsvarssektoren i 2011 gikk 7 490 tonn (51 %) til forbrenning med energiutnyttelse og 5 288 tonn (36 %) til materialgjenvinning. Til

sammenligning gikk 37 % til energiutnyttelse og 51 % til materialgjenvinning nasjonalt. Nasjonalt i Norge er det en større andel til materialgjenvinning enn til energigjenvinning, som er i samsvar med avfallspyramiden (Figur 6.1). I forsvarssektoren er det motsatt, noe som tilsier at det bør iversettes tiltak slik at graden av materialgjenvinning øker, for eksempel gjennom å øke sorteringsgraden ytterligere.

Den minst ønskelige håndteringen av avfall er deponering og det er i Norge deponiforbud mot biologisk nedbrytbart avfall. Avfall til deponi var på 551 tonn og dette er 3,7 % av den totale avfallsmengden i 2011. Avfall til deponi har gått ned med 5 % siden 2010. Organisk materiale er det avfallet som danner klimagassen metan på et deponi, likevel var 35 % av avfallet som gikk til deponi organisk materiale.

Nedenfor finnes en oversikt over tiltak som er iverksatt i 2011 og anbefalte tiltak for det videre arbeidet med avfallshåndtering i forsvarssektoren.

#### *Iverksatte tiltak:*

- Det er iverksatt tiltak der det ble oppdaget manglende rapportering av farlig avfall ved noen lokaliteter, samt manglende rapportering av alt næringsavfall ved en lokalitet.
- Det ble oppdaget en systematisk feil i fakturagrunnlaget fra et avfallsselskap. Importen er dermed endret og nye data for perioden 2007-2011 er innrapportert.
- Det er satt opp ny importrutine fra to avfallsselskap.

#### *Anbefalte tiltak:*

- Det bør iverksettes tiltak for å forbedre sorteringsgraden slik at andelen avfall til materialgjenvinning økes.
- Det bør iverksettes tiltak for å forbedre sorteringsgraden i FD, på FFI og ved de etablissementer i Forsvaret der sorteringsgraden ligger på under 60 %, slik at dette målet nås i alle etater.
- Avfall fra Forsvarets avhendingsprosjekt bør kartlegges.
- Skaffe oversikt over knytninger mellom avfallspunkt og bygg (inventar) slik at avfall kan knyttes til organisatorisk enhet i sektoren (påbegynt arbeid, ferdigstilles 2012).

## **6.2 Energi og utslipp til luft**

I 2011 ble det registrert et forbruk på 728 187 MWh i MDB for forsvarssektoren sammenlignet med 707 584 MWh i 2010 (rapporteringsgraden var på 95-100 % begge år) og dette er en økning på 3 % fra 2010 til 2011. Ifølge Handlingsplan for Forsvarets miljøvernarbeid 2011-2012 [27] skal Forsvarets totalforbruk av energi ikke overskride 640 GWh. Siden Forsvaret står for 98 % av energiforbruket i forsvarssektoren kan man anta at dette målet gjelder for hele sektoren. Estimerer man energiforbruket i 2011 i forhold til rapporteringsgraden er forbruket på 747 GWh som er 17 % høyere enn målet satt i handlingsplanen. Fordelt på totalt antall ansatte i forsvarssektoren (inkl. soldater i førstegangstjeneste og befalskoleelever), tilsvarer dette nesten 28 MWh/person/år mot 26 MWh/person/år i 2010; dette er en økning på 7,8 %. I Norge var energiforbruket fra private husholdninger, varehandle, private og offentlige tjenester, inkl forsvar på 85 478 000 MWh i 2010.

Fordelt på antall innbyggere i Norge (4 985 900 den 1.1.2012) er dette et elektrisitetsforbruk på 17,1 MWh/person/år [51]. Dette tilsier at energiforbruket i forsvarssektoren var 11 MWh/person/år høyere enn for snittet i Norge. Fordelt på antall m<sup>2</sup> bygningsareal som FB forvalter (4 316 544 m<sup>2</sup>) tilsvarer dette et energiforbruk på 173 kWh/m<sup>2</sup>/år som er en reduksjon på 6,5 % fra 2010 (da bygningsmassen var på 3 926 574 m<sup>2</sup>).

Forbruk av fyringsolje i 2011 har gått ned med 16 % siden 2010 og det utgjør 13 % av det totale energiforbruket, som er 3 % lavere enn i fjor. Dette forbruket var på 94 655 MWh (92 852 MWh for Forsvaret alene), og målet i Handlingsplanen for Forsvarets miljøvernarbeid [27], der fyringsolje ikke skulle overskride 100 MWh i 2011, er nådd. Mengden bioenergi som ble registrert for 2010 var feilrapportert og var på 83 473 MWh, ikke 129 853 MWh og utgjorde dermed 11,8 % av totalforbruket. I 2011 var mengden bioenergi gått ned med 15 % siden 2010 og utgjorde 9,7 % av det totale energiforbruket. Målet i Handlingsplan for Forsvarets miljøvernarbeid 2011-2012 [27] er en bioenergiandel på over 40 GWh, og dette målet er nådd i 2011.

Andelen ikke-fornybar energi har gått ned fra 23 % i 2010 til 15 % i 2011. Dette betyr en reduksjon i utslipp av klimagasser da denne andelen av energiforbruket er basert på fossile energibærere. Den nasjonale andelen ikke-fornybar energi lå på 7,7 % i 2010 som vil si at andelen ikke-fornybar energi i forsvarssektoren ligger 7,3 % over nasjonalt nivå. Andelen fornybar energi (elektrisitet, bioenergi og fjernvarme) utgjør dermed 85 % av energiforbruket som er registrert i MDB i 2011. Siden Norge var netto eksportør av elektrisitet i 2011, antas det at all elektrisitetsbruk er fornybar. Det er for 2011 ikke registrert noe forbruk av fjernvarme i MDB.

Utslipp av CO<sub>2</sub> ekvivalenter fra oppvarming og fyring i forsvarssektoren i 2011 var på nesten 30 000 tonn. Dette var en reduksjon i utslipp fra 2010 til 2011 på 15 %. Denne reduksjonen skyldes både at oppvarming av EBA har skiftet fra bruk av fyringsolje og propan til mer bruk av elektrisitet. I forsvarssektoren står energiforbruket for nesten 12 % av det totale utslippet. Nasjonalt har utslipp av CO<sub>2</sub>-ekvivalenter økt fra 2009 til 2010 med 8 % [52]. Dette skyldes at 2010 var et kaldt år og at strømprisene var høye, som fører til et skifte fra dyr elektrisitet til for eksempel billigere fyringsolje. Siden den nasjonale statistikken ikke er oppdatert for 2011 kan man ikke si noe om forsvarssektoren har gjort det bra eller dårlig i forhold til nasjonale tall.

Det har heller ikke for 2011 vært mulig å hente data fra FB sitt energioppfølgingssystem, Energinet. Datainnsamling av de ulike energikildene har vært gjort fra FB sitt sentrale regnskap (fakturagrunnlag) for fyringsolje og elektrisitet, mens forbruksdata på andre energikilder er innhentet lokalt.

Siden elektrisitetsforbruk og bioenergi regnes som fornybare kilder er det kun fyringsolje og propan som genererer utslipp av CO<sub>2</sub> ekvivalenter fra energibruken i forsvarssektoren. Det er dermed to tilnærminger for å redusere utslippet, den ene er å redusere energibruken totalt sett mens det andre er å skifte fra fyringsolje og propan til elektrisitet, bioenergi og fjernvarme.

Klimakur 2020 [33] og Regjeringens melding til Stortinget 21 [41] legger frem flere forslag på hvordan det er mulig å redusere energibruken i bygg. Eksempler på slike energieffektiviseringstiltak er bedre isolering og tetting, bruk av beste tilgjengelige teknologi, innføring av energistyringssystemer og lavenergiløsninger som passivhus og nullenerginivåhus. Det er også mulig å redusere energibruken ved atferdsmessige endringer som ved å redusere innetemperaturen i arbeidstiden og ved å senke temperaturen ytterligere på natten. Ved temperatursenking om natten og i helgene vil det være mulig å redusere energibehovet med 7 % [53]. Det vil også være muligheter for å spare energi gjennom mindre og mer effektiv bruk av belysning. Gjennom FB sin energikamp i 2009 klarte Forsvaret å redusere forbruket med 2 600 MWh fra juli til november [54]. Dette viser at det er fullt mulig å redusere energibruken betydelig også uten store teknologiske investeringer. I tillegg til energieffektivisering av bygg, er utfasing i bruken av ikke-fornybare energikilder (fyringsolje, propan, naturgass, parafin og diesel/bensin) viktig for å redusere utslipp fra oppvarming av bygg. I Klimakur 2020 viser analyser at det er både miljømessig- og samfunnsøkonomisk lønnsomt å konvertere fra bruk av olje til fjernvarme, el-kjel, fliskjel eller biogasskjel.

Nedenfor finnes en oversikt over tiltak som er iverksatt i 2011, og anbefalte tiltak for det videre arbeidet med energirapportering og energieffektivisering i forsvarssektoren.

*Iverksatte tiltak:*

- Startet prosessen med å etablere importrutine fra Energinet.

*Anbefalte tiltak:*

- Erstatte bruk av fossile energibærere til oppvarming av bygg med fornybare energikilder.
- Få en bedre oversikt over forbruk av andre energikilder enn elektrisitet og fyringsolje i sektoren.
- Etablere en kvalitetssikret import fra Energinet for alle tilgjengelige energibærere.
- Fortsette prosessen med å evaluere miljø- og energieffektiviseringstiltak for bygningsmassen i forsvarssektoren.

### **6.3 Drivstoff og utslipp til luft**

Rapportering av drivstofforbruk til MDB er generelt god for alle materielltypene, da estimert rapporteringsgrad ligger mellom 85 til 100 %. For drivstoffregistrering på militære kjøretøy er det for 2011 videreført 7 importrutiner for lokalitetene Rena, Rygge flystasjon, Sessvollmoen, Troms, Værnes, Ørland hovedflystasjon og Gardermoen flystasjon. Det er også hentet inn informasjon om forbruksdata på militære kjøretøy fra 12 andre lokaliteter. I 2011, som i 2010, stod Forsvarets aktiviteter for over 99 % av drivstofforbruket som var registrert i MDB. Hovedårsaken til dette er høyt drivstofforbruk på militært materiell som luftfartøy og fartøy. I forhold til 2010 har det totale drivstofforbruket i forsvarssektoren gått ned med ca 8 %, og denne nedgangen kan hovedsakelig relateres til nedgang i drivstofforbruk på fartøy og luftfartøy. Tar man imidlertid med operasjoner i utlandet ser man at forbruket av f eks flydrivstoff faktisk har økt med 19 % fra 2010 til 2011.

De fleste etatene har i 2011 rapportert bruk av privatbil i tjeneste og antall flyreiser i forbindelse med tjenestereise. Forsvaret står også for størstedelen, ca 85 %, av drivstoffbruket på administrative kjøretøy og reiseregninger, mens FB, FFI, FD og NSM står for det resterende. For 2011 har forbruket av drivstoff på administrative kjøretøy og reiseregninger gått ned med 1 %. Forbruket av drivstoff knyttet til flyreiser har økt med nesten 27 % fra 2010. Økningen skyldes at alle etater har foretatt flere flygninger i 2011 enn i 2010, til sammen hele 11 240 flere flyvninger. FD hadde totalt 2 301 flyvninger (7 flyvninger per årsverk) som tilsvarer 475 000 kg CO<sub>2</sub> eller 1 457 kg CO<sub>2</sub> per årsverk i 2011, som er en økning i utslipp på 52 % fra 2010. Forsvaret hadde totalt 80 321 flyvninger (5 flyvninger per årsverk) som tilsvarer 8 550 000 kg CO<sub>2</sub> eller 532 kg CO<sub>2</sub> per årsverk i 2011 (ikke inkludert vernepliktige), som er en økning i utslipp på 22 % fra 2010. FB hadde totalt 5 832 flyvninger (nesten 4 flyvninger per årsverk) som tilsvarer 371 000 kg CO<sub>2</sub> eller 243 kg CO<sub>2</sub> per årsverk i 2011, som er en økning i utslipp på 11 % fra 2010. FFI hadde totalt 2101 flyvninger (3 flyvninger per årsverk) som tilsvarer 391 000 kg CO<sub>2</sub> eller 582 kg CO<sub>2</sub> per årsverk i 2011, som er en reduksjon på 7 %. Ved å synliggjøre bruken av fly og bil til tjenestereiser og utslippet fra dette kan det øke insentivene til å ta i bruk andre teknologiske løsninger for møtevirksomhet som for eksempel telefon- og videokonferanse slik at bruk av fly og bil reduseres.

De totale utslippene av klimagasser fra transportsektoren i Norge (veitrafikk, luftfart, sjøfart, fiske, motorredskaper med mer) var på 17 300 000 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter [52] i 2010. Dette er ikke inkludert utenriks sjø- og lufttransport. Til sammenligning ble det sluppet ut omtrent 235 941 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter fra kjøretøy, luftfartøy og fartøy i forsvarssektoren i 2011, dette tilsvarer ca 1,36 % av det nasjonale utslippet. I 2011 var Forsvaret delaktig i flere operasjoner i utlandet, og det ble forbrukt drivstoff på luftfartøy i Libya, Afghanistan og Afrika. Ifølge Kyotoavtalen skal utslipp fra fartøy og luftfartøy utenfor Norges grenser ikke inkluderes i utslippsberegningene. Ønsker man derimot å utføre miljøregnskap basert på nasjonalregnskapets definisjon av norsk økonomisk aktivitet (residensprinsippet) [55], må utslipp fra utenlandske operasjoner inkluderes. Det er derfor kalkulert utslipp fra bruk av Orion i Afrika, helikopter i Afghanistan og F-16 i Libya for 2011. Bidraget i Libya alene stod for et forbruk på ca 14 000 m<sup>3</sup> jetfuel og er den største bidragsyteren til utslipp fra forsvarssektoren utenfor Norges land. Utslipp fra drivstofforbruk på luftfartøy i operasjoner i utlandet var på 38 724 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter i 2011. Det vil si at utslipp fra operasjoner i utlandet står for 16,4 % av det totale utslippet fra drivstofforbruk i forsvarssektoren dette året. I følge Handlingsplan for Forsvarets miljøvernarbeid 2011-2012 [27] skal det årlige forbruket av jetfuel i form av tjenestereise medføre et utslipp av klimagasser som er lavere enn 6 100 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter. Forbruket i 2011 medførte utslipp av 9 787 tonn CO<sub>2</sub>, dvs. 60 % høyere enn målet.

Nasjonale utslipp av NO<sub>x</sub> i 2010 var 19 % over Norges utslippsforpliktelser (156 000 tonn) i hht Gøteborgprotokollen, som er 2 % høyere enn i 2009. De øvrige forurensende gassene (SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> og NMVOC) lå under målene på 22 000 tonn SO<sub>2</sub>, 23 000 tonn NH<sub>3</sub> og 195 000 tonn NMVOC [56]. Utslipp fra transportsektoren i Norge (veitrafikk, luftfart (innenriks), sjøfart (innenriks), fisk, motorredskaper m.m) var på 108 300 tonn NO<sub>x</sub> i 2010 [57], mens det totale utslippet fra forsvarssektoren var på 2 455 tonn i 2011. Forsvarssektorens utslipp av NO<sub>x</sub> utgjorde dermed litt

over 2 % av det nasjonale utslippet og er redusert med 11 % fra 2010. Fartøy utgjør hoveddelen av utslippet i forsvarssektoren, og noe lavere forbruk av marine fuel i 2011 sammenlignet med 2010, er hovedgrunnen til at NO<sub>x</sub> utslippet er redusert.

Det totale drivstofforbruket til forsvarssektoren (estimert i forhold til rapporteringsgrad på kjøretøy, luftfartøy og fartøy) er på 89 947 m<sup>3</sup> drivstoff. Dette tilsier et forbruk på ca 3 320 liter per person ansatt i forsvarssektoren og 2,3 liter per tusen krone i forsvarsbudsjettet. Sammenlignet med 2010 er dette en reduksjon i forbruket på 7 % per person og 19 % per tusen krone. Totalt gir dette drivstofforbruket (inkluderer ikke tjenestereise fly) et utslipp på 226 154 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter som igjen gir 8 345 kg CO<sub>2</sub> ekvivalenter per person og 5,8 kg CO<sub>2</sub> ekvivalenter per tusen krone i forsvarsbudsjettet.

I følge rapporten «Sektoranalyse for transport - Klimakur 2020» [58] er det teknologiske forbedringer på kjøretøy, luftfartøy og fartøy som kan bidra mest for å redusere utslipp av klimagasser. Dette er imidlertid tiltak det tar tid å iverksette, og vil dermed ikke gi utslag i utslippene på kort sikt. I tillegg legges det frem tiltak som overgang fra kjøretøy basert på bensin og diesel til hybridbiler og kjøretøy som bruker annen generasjons biodrivstoff. Annen generasjons biodrivstoff er også foreslått som et tiltak på luftfartøy. På fartøy er det lagt frem tiltak som bruk av naturgass i stedet for marine fuel og bruk av landstrøm når fartøy ligger til kai. Også Melding til Stortinget – Norsk klimapolitikk [41] legger vekt på innfasing av biodrivstoff som et viktig virkemiddel for å redusere klimagassutslippet. Det er også der satt krav til nye personbiler frem mot 2020, der utslippet fra disse ikke skal overskrive 85 g CO<sub>2</sub>/km.

Nedenfor finnes en oversikt over tiltak som er iverksatt i 2011, og anbefalte tiltak for det videre arbeidet med drivstoffrapportering i forsvarssektoren.

*Iverksette tiltak:*

- For 2011 er importrutiner for Rena, Rygge flystasjon, Sessvollmoen, Troms, Værnes, Ørland hovedflystasjon og Gardermoen flystasjon vedlikeholdt. Det er også rapportert data fra 5 nye tankanlegg ved lokalitetene Haakonsværn orlogstasjon, Kjevik, Drevjamoen, Ramsund og Lade.
- Totaltall på utlevert mengde F-34 er innhentet fra FLO F. Dette har muliggjort en bedre beregning av rapporteringsgrad mht forbruk av drivstoff på militære kjøretøy.
- Det er innhentet drivstofforbruk fra Libya og Afrika, i forbindelse med operasjoner i utlandet.

*Anbefalte tiltak:*

- Få oversikt over det manglende forbruket av drivstoff knyttet til luftfartøy (tankinger på sivile flyplasser i Norge).
- Rapportere utslipp av tungmetaller til luft fra drivstofforbruk.
- Fortsette prosessen med å vurdere innfasing av annen generasjons klimanøytralt biodrivstoff i Forsvaret.
- Få oversikt over gjennomsnittforbruket av drivstoff ved enkelte kjøretøy, fartøy og luftfartøy i forsvarssektoren.

- Evaluere miljø- og energieffektiviseringstiltak ved fremskaffelse og oppgraderinger av materiell i Forsvaret.
- Vurdere behov og mulighet for anskaffelse av video/telefonkonferanseutstyr for å redusere tjenestereiser med bil og fly.
- Få en oversikt over pendlerreiser i forsvarssektoren.

#### 6.4 Ammunisjon

I 2011 var det ført 8 754 transaksjoner på digital blankett 750 (DBL 750) sammenlignet med 9 975 transaksjoner i 2010. Totalt ble det rapportert 11 805 310 skudd i MDB i 2011 mot 12 684 423 i 2010. Dette er en nedgang på 7 % i antall rapporterte skudd fra 2010 til 2011 og en nedgang i antall transaksjoner på 12 % fra 2010 til 2011, mens antall utleverte skudd fra FLO økte med 9 % i samme periode. For 2011 ble utlevert ammunisjon for første gang hentet fra SAP, og endring i lagerbeholdningen fra begynnelsen av 2011 til slutten av året ble inkludert i ”utlevert ammunisjon” kategorien. Dersom det ikke hadde blitt tatt hensyn til lagerbeholdning, ville antall skudd utlevert fra FLO vært enda høyere enn i beregningsgrunnlaget. Siden grunnlagsdata for utlevert ammunisjon er hentet fra SAP for 2011 kan datagrunnlaget være noe endret sammenlignet med tidligere år. Flere års historikk knyttet til informasjon om utlevert ammunisjon vil klargjøre dette. Rapporteringsgraden for 2011 er på 38 %, sammenlignet med 44 % i 2010. Den lave rapporteringsgraden skyldes lav rapportering på alle ammunisjonskategorier, men spesielt dårlig rapportering er det på artilleri, diverse våpen, håndgranater og løsammunisjon for håndvåpen. I handlingsplanen for Forsvarets miljøvernarbeid 2011-2012 [27] er det satt mål om 80 % rapporteringsgrad for ammunisjon, et mål som langt fra er nådd. Det er kun én ammunisjonskategori; statiske våpen, som har rapporteringsgrad over 80 % og kun 5 andre ammunisjonskategorier som ligger over 50 %.

For å holde oversikt over ammunisjonens tekniske tilstand er det viktig at det finnes en fullstendig oversikt over ammunisjonsforbruket i Forsvaret, slik at ammunisjon med feil kan sperres. Med god ammunisjonsrapportering kan man også holde oversikt over deponering av forurensninger i skytefelt. Miljøkonsekvenser kan dermed utredes og eventuelle tiltak iverksettes. Det må derfor arbeides målrettet med å få opp ammunisjonsrapporteringen i Forsvaret. Det er i 2011/2012 blitt utarbeidet en ny blankett 750 med et bedre brukergrensesnitt og mulighet til å knytte hver transaksjon til utøvende avdeling. Innføringen av ny blankett vil skje i løpet av 2012 og vil forhåpentligvis øke rapporteringsgraden (jf Boks 5). Det bør iverksettes tiltak dersom rapporteringen uteblir etter skyting. En mulighet kan være å sperre utlevering av ny ammunisjon til avdelinger/skyteledere som ikke sender inn DBL 750 etter endt skyting.

I 2011 har forholdet mellom blyfri og blyholdig håndvåpenammunisjon utjevnet seg. For 2011 ble det registrert 4,7 millioner skudd av blyholdig håndvåpenammunisjon mot 5 millioner skudd blyfri ammunisjon. Bruk av blyholdig ammunisjon i militære skyte- og øvingsfelt i 2011 medførte et estimert utslipp på 45 tonn bly. Dette er over en tredobling av utslipp sammenlignet med 2010 og har sammenheng med at Arbeidstilsynet sperret bruk av blyfri ammunisjon 5,56 mm (NM 229/NM230) 30. mai 2011. I følge nasjonal miljøvernpolitikk er målet at utslipp av bly skal reduseres til naturlig bakgrunnsnivå innen 2020.



Nedenfor finnes en oversikt over tiltak som er iverksatt i 2011, og anbefalte tiltak for det videre arbeidet med ammunisjonsrapportering i forsvarssektoren.

*Iverksatte tiltak:*

- Det er gjort arbeid i MDB med oppgradering av skytebaner/målområder på skytefelt Regionfelt Østlandet, Rødsmoen og Terningmoen.
- Arbeid mhp informasjonsflyt av masterdata mellom bestillingssystem og DBL 750 er påbegynt.
- Etablering av ny DBL 750 med enklere og bedre brukergrensesnitt, samt spesielt tilrettelagt rapportering av spesialammunisjon, lanseres i løpet av 2012. Ny DBL 750 vil enkelt kunne synliggjøre underrapportering på avdelingsnivå.

*Anbefalte tiltak:*

- Forbedre informasjonsflyten vedrørende hensikten med ammunisjonsrapporteringen for å øke forståelse og motivasjon hos brukerne av DBL 750 (jf Boks 5).
- I tillegg til holdningsskapende arbeid bør det iverksettes tiltak ved manglende ammunisjonsrapportering.

## **6.5 Vann**

Forbruk av vann ble, som for 2010, hentet fra FB sentralt. Det er kun 37 etableringer som har rapportert vannforbruk i 2011 mot 55 rapporterende etableringer i 2010. Dette har medført at rapporteringsgraden for 2011 har blitt nedjustert til 55-65 %. Det er også usikkerhet i tallene på vannforbruk da det ved mange lokaliteter ikke er installert vannmålere og forbruket er kun beregnet ut i fra kostnader. I 2011 ble det rapportert inn et forbruk på 1 868 425 m<sup>3</sup> i MDB. Estimert opp i forhold til rapporteringsgraden blir dette et forbruk på 3 114 042 m<sup>3</sup> i 2011 som er nesten likt som i 2010 og som gir et vannforbruk på 115 m<sup>3</sup>/årsverk. Til sammenligning ble det sendt ut 722 000 000 m<sup>3</sup> vann ut på ledningsnettene i 2010 i Norge. Over 44 % av vannforsyning går til husholdninger og hytter, og vannforbruk per person i Norge per år er på 64 m<sup>3</sup> [59]. Dette vil si at forsvarssektoren har et vannforbruk på nesten 80 % over det som forbrukes i gjennomsnitt pr personen i Norge.

I en rapport utgitt av det europeiske miljøbyrået (EEA) [60] i 2012 legges det vekt på at vannforbruket i Europa og resten av verden ikke er bærekraftig. Rent vann blir i større grad en knapp resurs da etterspørselen fra menneskelige behov og annen økonomisk aktivitet øker og at dette blir påvirket av klimaendringer. Det legges vekt på at man må sette inn resurseffektive tiltak slik at man kan levere rent vann for å dekke menneskelige behov, samtidig som man beskytter og ivaretar det akvatiske økosystemet. Vannforbruket i husholdninger og industri blir identifisert som et av de viktigste områdene å sette inn tekniske virkemidler. Installasjon av vannsparingsapparater, vannmålere, gjenbruk av gråvann, bruk av regnvann og å redusere lekkasjer i vannettet. I Norge gikk 31 % av vannet som leveres ut på nettet til spille i form av lekkasje i 2010. Det blir hele tiden gjort forbedringer på vannettet i Norge, og det er beregnet at det er en fornyelsesgrad på ca 0,7 % per år. Dette vil si at med dagens fornyelsesgrad vil det ta ca 140 år å fornye hele det norske vannettet [59]. Nedenfor finnes en oversikt over tiltak som er

iverksatt i 2011, og anbefalte tiltak for det videre arbeidet med rapportering av vann i forsvarssektoren.

*Iverksatte tiltak:*

- Gjenbruk av gråvann til vask av tungt materiell
- Restriksjoner på vask av kjøretøy i sommermånedene
- Kjøling av fartøy i tørrdokk med sjøvann istedenfor ferskvann

*Anbefalte tiltak:*

- Innføre vannmålere ved alle etablissement og bygg i forsvarssektoren

## **6.6 Kjemikalier**

Helse- og miljøfarlige stoffer og produkter kan forårsake skader på naturen og menneskers helse. Alle virksomheter som bruker stoffer som kan være en risiko for helse og miljø, har fra 1. januar 2000 plikt til å vurdere denne bruken av kjemikaliet. Substitusjonsplikten går ut på å bytte ut helse- og miljøfarlige stoffer med mindre farlige alternativer [61]. Det er også satt nasjonale mål der utslipp og bruk av kjemikalier som utgjør en alvorlig trussel mot helse og miljø skal kontinuerlig reduseres med hensikt å stanse utslippene innen 2020 [10]. Dette fordrer at virksomheten har oversikt over eget forbruk av ulike typer kjemikalier.

Rapportering av kjemikalier til MDB er mangelfull for dette året som for foregående år. Det er registrert forbruk av fly- og baneavisningskjemikalier ved 7 flystasjoner, samt ved Rena leir i 2011. Mengden avisningskjemikalier registrert i 2011 er 910 tonn som kun er en økning på under 0,5 % fra 2010. Sammenlignet med 2010 har andelen flyavisningskjemikalier gått opp, mens mengden baneavisningskjemikalier har gått ned. Når det gjelder baneavisningskjemikalier er fordeling mellom resipient "hav og sjø" og "jord og grunn" den samme som for 2010 (henholdsvis 28 % og 72 %). For flyavisningskjemikalier har andelen som går til resipient jord og grunn økt med hele 51 % mens det som går til avløp m/ renseanlegg kun er 8 % i 2011, sammenlignet med 49 % i 2010.

Ifølge Handlingsplan for Forsvarets miljøvernarbeid 2011-2012 [27] skal bruken av UREA som baneavisningsvæske på ferdselsområder på Forsvarets flystasjoner reduseres og vurderes stanset. I 2011 ble det fortsatt brukt store mengder UREA, men forbruket har gått ned med 20 % siden 2010.

Forbruket av andre helse- og miljøfarlige kjemikalier utover avisningsvæsker er mangelfullt rapportert også i 2011. Det er de samme fire lokalitetene; Trandum, Kjevik, Haakonvern orlogstasjon og Ørland hovedflystasjon, som har registrert forbruk av kjemikalier i 2011. Antall kjemikalier rapportert ved de forskjellige lokalitetene varierer fra 1-51 stk.

I 2011 har FFI fått tilgang på oversikt over forbruk av POL-produkter (petroleum, olje og smøremidler), samt diverse kjemikalier, fra FLO F. Det var ikke mulig å få denne informasjon i 2010, men forbruket er sammenlignbart med mengden forbrukt i 2009. Det ble registrert forbruk

av 55 forskjellige oljeprodukter og 14 andre kjemikalier for 2011. Til sammenligning ble det registrert 299 oljeprodukter og 23 typer andre kjemikalier i 2009.

Det er liten oversikt over kjemikalier som forbrukes i forsvarssektoren, dermed er det vanskelig å si noe om rapporteringsgraden. I Handlingsplan for Forsvarets miljøvernarbeid 2011-2012 [27] står det at rapporteringsgraden for kjemikalier skal være minst 50 % innen utgangen av 2012. For å jobbe mot dette målet må det opprettes rapporteringsrutiner ved alle tekniske verksted og etablissement som bruker helse- og miljøskadelige kjemikalier.

*Iverksatte tiltak:*

- Mottatt informasjon fra FLO F om innkjøpte mengder POL-produkter, samt andre kjemikalier i Forsvaret.

*Anbefalte tiltak:*

- Urea bør erstattes med andre baneavvisningskjemikalier (formiatbaserte) slik at Forsvaret følger resten av flyindustrien i Norge.
- Fortsette samarbeidet med FLO F slik at kjemikalier på sikt kan importeres til MDB og knyttes til lokalitet der forbruket skjer.

## **6.7 Akutte utslipp**

Akutte utslipp av kjemikalier, drivstoff eller lignende skal registreres i MDB. Her skal det spesifiseres hvilke kjemikalier som er sluppet ut, samt mengde. Dato for hendelsen og eventuelle tiltak skal også beskrives.

For 2011 har det blitt rapportert akutte utslipp ved 8 etablissement; Huseby, Ramsund, Rena leir, Terningmoen, Trandum, Haakonssvern, Rygge flystasjon og Ørland hovedflystasjon. Dette er en økning fra tidligere år da det kun har blitt rapportert fra 2-3 forskjellige etablissement. Antallet rapporterte hendelser med akutte utslipp i MDB 2011 var 53, mens det var rapportert 36 hendelser i 2010. Økningen skyldes at flere etablissement har rapportert og ikke nødvendigvis at det faktisk har vært flere hendelser. Det er en stadig underrapportering av slike hendelser i forsvarssektoren og rutiner for rapportering må innføres i hele sektoren.

## **6.8 Operasjoner i utlandet**

Ved operasjoner i utlandet skal norske styrker etterleve de samme miljøkrav som i Norge, samt vertslandets miljøkrav. Der det ikke er samsvar mellom norske og vertsnasjonens miljøkrav skal strengeste reguleringer følges. Rapportering av miljøaspekter til MDB ved internasjonale operasjoner gjennomføres ved hjelp av miljøvernoffiserer på utenlandstjeneste. Det er ikke etablert noen metode for å beregne rapporteringsgrad fra operasjoner i utlandet.

I 2011 har det blitt rapportert på diverse miljøaspekter fra Afghanistan, Libya og Afrika. I Afghanistan er det rapportert avfall, vann, ammunisjonsforbruk (Maimanah), akutte utslipp og

drivstofforbruk på aggregater, helikopter og kjøretøy. I Libya er det rapportert avfall og drivstofforbruk på F-16, mens det i Afrika er rapportert drivstofforbruk på Orion.

Drivstofforbruket ved operasjoner i utlandet i 2011 har blitt hentet inn fra Afghanistan, Libya og Afrika. Det totale forbruket av drivstoff var på 4 623 m<sup>3</sup> diesel, 12 m<sup>3</sup> bensin og 15 035 m<sup>3</sup> jetfuel. Sammenlignet med 2010 er dette en økning på 46 % i dieselforbruk, reduksjon på 2 % i bensinforbruk og en veldig stor økning i forbruk av jetfuel. Dieselforbruket som er rapportert i MDB fra Afghanistan (Maimanah og Nidaros leir) tilsvarer hele 39 % av det totale forbruket i forsvarssektoren. Av dieselforbruket ble hele 4 052 m<sup>3</sup> brukt på aggregater til oppvarming og kjøling av bygninger/telt, og dette er økning på 64 % fra 2010. Dersom dette regnes om til energiforbruk per person (mellom 500-600 i snitt i 2011) i Afghanistan, tilsvarer dette 74 MWh per person per år. Dette er en kraftig økning siden 2010 og det er mer enn 2,5 ganger så mye som en ansatt i forsvarssektoren bruker i Norge. Dette synliggjør et stort potensial for miljø- og energieffektivisering ved operasjoner i utlandet. For 2011 ble det benyttet 15 035 m<sup>3</sup> jetfuel under operasjoner i utlandet, og dette gir et utslipp på 38 724 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter. Dette tilsier at utslipp fra operasjoner i utlandet står for ca 14 % av det totale utslippet i forsvarssektoren i 2011. Det har også i 2011 for første gang blitt innhentet data av miljøvernoffiser (for 2.kontigent) på antall innenlandsflygninger (enkeltreiser med kun nordmenn) i Afghanistan. Det ble for 2011 foretatt ca 10 250 enkeltreiser med fly innad i Afghanistan. Til sammenligning var det registrert 74 371 innenlandsflygninger i Norge i 2011. Det er ikke innhentet informasjon om antall flygninger foretatt til/fra Afghanistan av norsk personell, heller ikke antall flyvninger som er foretatt mhp transport av militært materiell.

Hjemsendte avfallsmengder fra Afghanistan og Libya lå på til sammen 29 820 kg i 2011. Afghanistan har også rapportert forbruk av vann ved Camp Nidaros og Maimanah leir. I 2011 lå vannforbruket på 58 086 m<sup>3</sup>. For Camp Griffin, Camp Nidaros og Maimanah leir i Afghanistan er det for 2011 rapportert inn 6 avvik i form av akutte utslipp med en mengde på 2 930 liter.

Det er kun rapportert forbruk av ammunisjon ved én skytebane i Afghanistan i 2011, sammenlignet med 5 i Afghanistan og én i Tsjad i 2010. Antall skudd rapportert i 2011 var 117 244, som er halvering i antall skudd rapportert i 2010.

#### *Iverksatte tiltak:*

- Mottatt informasjon om antall innlandsreiser foretatt i Afghanistan

#### *Anbefalte tiltak:*

- Det største potensialet for miljøeffektivisering på kort sikt ved baser i operasjoner i utlandet er å redusere energibruken i leir. Flere tiltak kan vurderes for å oppnå dette, og bør evalueres gjennom en studie som kan gi svar på hvilke tiltak som vil gi høy grad av miljøgevinst og samtidig være kostnadseffektive. Eksempler på tiltak som kan være aktuelle er:
  - Natt- og dag senking av temperatur i telt og bygninger.
  - Tillegsisolering og solskjerming av telt og bygninger.

- Alternative kilder til energi fra fossilt drivstoff for oppvarming av telt og bygninger som for eksempel solcellebasert energi, solfangerteknologi for oppvarming av vann, samt gjenbruk av varme fra aggregater.
- Skaffe en oversikt over antall flyvninger til og fra Norge under operasjoner i utlandet, samt avstander og utslippsfaktorer i forhold til innenlandsflyvninger.
- Få en bedre oversikt over drivstofforbruk i utenlandske operasjoner.

## 6.9 Øvelser

For tidligere år har det blitt hentet inn informasjon om avfallsmengder generert, forbruk av drivstoff og antall klager/skader for vinterøvelsen, samt ulike mindre øvelser i Norge. For 2011 er det kun mottatt denne type informasjon for vinterøvelsen ”Cold Challenge 2011” [48]. Grunnet at andre mindre øvelser ikke er inkludert, og at vinterøvelsen 2011 var betydelig mindre i styrkeomfang enn tidligere, er innrapportert data også lavere enn tidligere år. Det er ikke etablert noen metode for å beregne rapporteringsgrad fra øvelser.

I 2011 ble det generert 26 728 kg avfall med en sorteringsgrad på 26,6 %. Dette er en betydelig forbedring siden 2010, da sorteringsgraden var på 8,2 %. Drivstofforbruket var på 785 m<sup>3</sup> i 2011 og for første gang er det rapportert hvor mye drivstoff som er levert ut til helikopter på øvelse. Det er også rapportert inn langt færre klager og skader i forbindelse med vinterøvelsen i 2011.

### *Iverksatte tiltak:*

- Det er innhentet informasjon om drivstofforbruk på helikopter, levert på tankflak ved øvelser i Norge.

### *Anbefalte tiltak:*

- Skaffe til veie oversikt over Forsvarets øvelsesaktivitet nasjonalt og internasjonalt for å kunne vurdere miljøbelastning som følge av slike aktiviteter.
- Det må legges til rette for sortering av avfall ved øvelser.
- Skaffe data på antall personer som deltar på de ulike øvelsene

## 7 Konklusjon

Kvaliteten på data rapportert til forsvarssektorens miljødatabase for de ulike rapporteringsområdene er for 2011 uendret eller dårligere sammenlignet med 2010. Rapporteringsgraden på avfall, energi og drivstofforbruk på materiell er uendret, mens rapporteringsgraden på ammunisjon og vann er lavere enn foregående år. Dette tilsier at det kreves omfattende tiltak for å få kontroll på ammunisjonsforbruket i Forsvaret. Det vil bli lansert en ny DBL 750 i løpet av 2012 med økt brukervennlighet. Blanketten gir mulighet til å vurdere innrapportert ammunisjon mot utlevert ammunisjon på avdelingsnivå, og dette vil gjøre det enklere å identifisere avdelinger der rapporteringsgraden er dårlig. I tillegg må det brukes ressurser på å informere om hvorfor ammunisjonsrapportering er viktig, slik at motivasjonen for rapportering økes.

For første gang har forsvarssektoren klart å nå målet om 60 % sortering av avfall. Avfallsmengden har på den annen side økt mye, og tiltak for å redusere dette bør iverksettes. Energiforbruket har økt det siste året, men til gjengjeld har andelen fornybar energi gått opp slik at resultatet er en reduksjon i utslipp fra oppvarming og fyring. Videre arbeid med å redusere energibruken samt utfasing av fossile energikilder er viktig for å få større miljøgevinst. Innføring av annen generasjons biodrivstoff vil være det enkelttiltaket som vil gi størst miljøgevinst ved drivstofforbruk, i tillegg til teknologiske løsninger på fartøy og kjøretøy for å redusere drivstofforbruket. Det bør fokuseres på å få på plass gode rapporteringsrutiner av helse- og miljøfarlige kjemikalier slik at man kan få en oversikt over forbruk og utslipp i forsvarssektoren.

Videreutvikling av MDB vil fokusere på oppgradering av programvaren fra TEAMS 4.7 til TEAMS SR. Ny funksjonalitet i TEAMS SR, samt etablering av nye importrutiner vil gi en enda bedre detaljering og datakvalitet i MDB. Dette vil igjen danne grunnlaget for analyser av miljøprestasjon samt miljøeffektiviseringsvurderinger. Databank for miljøstatistikk er en tjeneste som er etablert for publisering av miljøstatistikk på FISBasis. Ved overgang til TEAMS SR vil statistikk tilrettelegges for de ulike brukernes behov i større grad, og oppdatert statistikk vil være tilgjengelig ved rapportering/utarbeidelse av miljøredegjørelser.

Forsvarssektoren bør satse på langvarige og målrettede tiltak som kan bedre miljøprestasjonen. Tiltak som kan medføre reduksjon av energiforbruk og drivstofforbruk samt forbedret miljøprestasjon bør rettes mot eksisterende materiell og bygg, samt mot fremtidige anskaffelser for gevinster i et lengre tidsperspektiv. Sett i livsløpsperspektiv kan høye investeringskostnader til materiell og bygg tjenes inn gjennom reduserte driftskostnader i et langt tidsperspektiv.

## 8 Referanser

- [1] Ringnes, H., Reistad, T., Myhre, O., Prydz, P. og Longva, K. (2011) "Forsvarssektorens miljøregnskap for 2010", FFI-rapport 2011/00452
- [2] Reistad, T., Myhre, O., Bratland, H. og Longva, K. (2010) "Forsvarssektorens miljøregnskap for 2009", FFI-rapport 2010/01060
- [3] Ringnes, H., Myhre, O., Reistad, T. og Longva, K. (2009) "Forsvarssektorens miljøregnskap for 2008", FFI-rapport 2009/00847
- [4] Reistad, T., Ringnes, H., Myhre, O. og Longva, K. (2008) "Forsvarssektorens miljøregnskap for 2007", FFI-rapport 2008/00860
- [5] Christiansen, M., Reistad, T., Isdahl, T. og Longva, K. (2007) "Forsvarssektorens miljøregnskap for 2006", FFI-rapport 2007/01349
- [6] Christiansen, M., Reistad, T., Ringnes, H. og Longva, K. (2006) "Forsvarets miljøregnskap for 2005", FFI-rapport 2006/01808
- [7] Christiansen, M., Ringnes, H. og Longva, K. (2005) "Forsvarets miljøregnskap for 2004", FFI-rapport 2005/04023
- [8] Stortingsmelding nr.58 (1996/1997), "Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling. Dugnad for framtida.", Miljøverndepartementet, 1996
- [9] Stortingsmelding nr.26 (2006-2007), "Regjeringens miljøpolitikk og rikets miljøtilstand," Miljøverndepartementet, 2008.
- [10] Stortingsmelding nr.14 (2006-2007), "Sammen for et giftfritt miljø – forutsetninger for en tryggere fremtid"
- [11] Stortingsmelding nr.34 (2006-2007), "Norsk klimapolitikk"
- [12] Stortingsmelding nr.21 (1992/1993), "Handlingsplan for miljøvern i Forsvaret," Forsvarsdepartementet, 1992.
- [13] "Handlingsplan. Forsvaret og miljøvern - utfordringer fremover, "1998, Forsvarsdepartementet.
- [14] Handlingsplan (2003-2006) - Forsvarets miljøvernarbeid, Forsvarsdepartementet, 2003
- [15] Fakta om Forsvaret 2011, Forsvarsdepartementet, 2011
- [16] Forsvarsdepartementets retningslinjer for forsvarssektorens miljøvernarbeid, Forsvarsdepartementet, 2010
- [17] Forsvarets miljøredegjørelse, 2011
- [18] [www.forsvaret.no](http://www.forsvaret.no)
- [19] Forsvarsbygg Miljøredegjørelse, 2011
- [20] Lov om rett til miljøinformasjon og deltakelse i offentlige beslutningsprosesser av betydning for miljøet (miljøinformasjonsloven), Miljøverndepartementet, 2003
- [21] NS-EN ISO 14001:2004 Miljøstyringssystemer
- [22] Forurensningsforskriften, Del 9 EMAS, vedlegg III Miljøredegjørelse
- [23] Et forsvar til vern om Norges sikkerhet, interesser og verdier. Iverksettelsesbrev for forsvarssektoren 2009-2012. Forsvarsdepartementet, 2008
- [24] Iverksettelsesbrev for Forsvaret for gjennomføringsåret 2011, Forsvarsdepartementet, 2010
- [25] Iverksettelsesbrev for Forsvaret for gjennomføringsåret 2009, Forsvarsdepartementet, 2008

- [26] Iverksettingsbrev for Forsvaret for gjennomføringsåret 2010, Forsvarsdepartementet, 2009
- [27] Handlingsplan for Forsvarets miljøvernarbeid 2011-2012
- [28] Iverksettingsbrev til Forsvarsbygg for gjennomføringsåret 2011, Forsvarsdepartementet, 2010
- [29] Tildelingsbrev for 2011 – Forsvarets forskningsinstitutt, Forsvarsdepartementet, 2010
- [30] Tildelingsbrev for 2010 – Forsvarets forskningsinstitutt, Forsvarsdepartementet, 2009
- [31] Rammeavtalen (RA) for eiendom, bygg og anlegg (EBA) mellom Forsvarssjefen (FSJ) og Administrerende direktør Forsvarsbygg (ADFB), Forsvarssjefen og Forsvarsbygg, 2010
- [32] <http://www.ssb.no/emner/10/08/10/elektrisitet/arkiv/>
- [33] Klimakur 2020. Tiltak og virkemidler for å nå Norske klimamål mot 2020, Klima- og forurensningsdirektoratet, TA 2590/2010
- [34] <http://co2.klif.no/en/-HOVEDMENY-Slik-beregnes-dine-utslipp/Flyreiser/>
- [35] The Norwegian Emission Inventory 2006, Documentation of methodologies for estimating emissions of greenhouse gases and long-range transboundary air pollutants (2006/30)
- [36] 2011 Guidelines to Defra/DECC's GHG Conversion factors for Company reporting: Methodology Paper for Emission Factors, August 2011
- [37] Reduksjon av klimagasser i Norge, Statens forurensningstilsyn, juni 2007
- [38] Holtmark, B. (2010). Om tømmerhogst og klimanøytralitet. *Økonomiske analyser* 49-56.
- [39] Bright, R.M., Strømman, A.H. og Peters, G.P. (2011). Radiative forcing impacts of boreal forest biofuels: A scenario study for Norway in light of albedo. *Environmental science & Technology*
- [40] Betts, R.A. (2000) Offset of the potential carbon sink from boreal forestation by decreases in surface albedo. *Nature*, 408.
- [41] Meld. St. 21 (2011-2012) – Norsk klimapolitikk (foreløpig utgave), Miljøverndepartementet 2012
- [42] <http://www.sustainableshipping.com/>
- [43] <http://www.tgdaily.com/sustainability-features/56245-air-force-thunderbirds-fly-show-on-biofuel>
- [44] <http://featured.matternetwork.com/2010/3/us-air-force-pumps-up.cfm>
- [45] <http://bio-fuel-watch.blogspot.com/2010/04/biomass-eglin-tests-new-fuel-on-10.html>
- [46] <http://e2s2.ndia.org/schedule/Documents/Abstracts/Moriarty.pdf>
- [47] DU 2-1 Forsvarets sikkerhetsbestemmelser for landmilitær virksomhet, Generalinspektøren for Hæren, 2011
- [48] Miljøredegjørelse for Cold Challenge 2011, FOH
- [49] <http://www.ssb.no/spesavf/main.html>
- [50] <http://www.ssb.no/emner/01/05/40/avfregno/art-2011-12-14-01.html>
- [51] <http://www.ssb.no/emner/01/03/10/energiregn/tab-2011-12-12-24.html>
- [52] <http://www.ssb.no/emner/01/04/10/klimagassn/main.html>
- [53] Enova (2004), Manual for Enøk normtall, Enova håndbok 2004:2
- [54] <http://www.forsvarsbygg.no/Arkiv/2010/12/>



- [55] <http://www.ssb.no/nrmiljo/tab-2012-02-13-01.html>
- [56] <http://www.mijlostatus.no/tema/Luftforurensning/Sur-nedbor/Goteborgprotokollen/>
- [57] <http://www.ssb.no/agassn/tab-2012-02-09-03.html>
- [58] [Klimakur 2020] Statens vegvesen (2010), ”Klimakur 2020 Sektoranalyse transport – Tiltak og virkemidler for redusert utslipp av klimagasser fra transport”
- [59] [http://www.ssb.no/emner/01/04/20/vann\\_kostr/main.html](http://www.ssb.no/emner/01/04/20/vann_kostr/main.html)
- [60] Towards efficient use of water resources in Europe, EEA Report/NO 1/2012
- [61] Substitusjonsplikten- Å byte ut helse- og miljøskadelige stoffer med mindre farlige alternative, SFT-Fakta, 2000