CANCER
Registry of Norway
INSTITUTE OF POPULATION-BASED CANCER RESEARCH

Cancer in Norway 2015

Cancer incidence, mortality, survival and prevalence in Norway

Special issue:

Yrke og kreft – forskning for forebygging

Epidemiologiske studier om yrkesrelatert kreft ved Kreftregisteret 1970-2016

Cancer in Norway 2015

Editor-in-chief: Inger Kristin Larsen

Writing group: IK Larsen, B Møller, TB Johannesen, S Larønningen, TE Robsahm, TK Grimsrud, G Ursin

Coding staff: TV Antonsen, I Asklie, I Aune, HH Brenn, ØL Carlsen, M Dahl, AH Dahlen, K Eik, L Enerstvedt, I Forberg, SEO Frøland, Y Gjelsvik, K Grape, MN Haneborg, S Hansen, I Hatle, IH Heien, I Herredsvela, M Johansen, G Kjølberg, KO Knudsen, T Kristiansen, T Lane, TL Lindvik, W Melbye, KL Nilsen, S Nymoen, T Nygård, SS Olsen, AV Owren, M Schoultz, AH Seglem, LB Skard, IB Skaaret, IB Stange, A Sørstrøm, L Thyssell, A Tysvær, K Østby

Data management and analyses: MB Jerm, S Larønningen, TÅ Myklebust, B Sæther, SE Tysvær and B Aagnes

Layout and design: Gunther Zerener

Correspondence to: Inger Kristin Larsen - inger.kristin.larsen@kreftregisteret.no

Recommended reference:
Cancer Registry of Norway. Cancer in Norway 2015 - Cancer incidence, mortality, survival and prevalence in Norway.

Oslo: Cancer Registry of Norway, 2016.

Special issue: Yrke og kreft – forskning for forebygging

Epidemiologiske studier om yrkesrelatert kreft ved Kreftregisteret 1970-2016

Kristina Kjærheim, Jan Ivar Martinsen, Hilde Langseth, Tone Eggen og Tom K. Grimsrud

Editor-in-chief: Kristina Kjærheim
Writing group: JI Martinsen, H Langseth, T Eggen og TK Grimsrud
Layout and design: Gunther Zerener

Recommended reference: Kristina Kjærheim, Jan Ivar Martinsen, Hilde Langseth, Tone Eggen og Tom K. Grimsrud. Article title. In: Cancer in Norway 2015 - Cancer incidence, mortality, survival and prevalence in Norway. Oslo: Cancer Registry of Norway, 2016

ISBN: 978-82-90343-83-0

ISSN: 0332-9631

General requests for cancer information, data or possible research collaborations are welcome, and should be sent to datautlevering@kreftregisteret.no

Cancer in Norway 2015

Cancer incidence, mortality, survival and prevalence in Norway

Special issue
Yrke og kreft – forskning for forebygging
Epidemiologiske studier om yrkesrelatert kreft ved Kreftregisteret 1970-2016:

Foreword

The number of cancer cases in Norway increases every year. This is primarily due to an aging population, not to an increase in the cancer rate per se. It is important to acknowledge this increase. Every case represents an individual as well as a family that are affected by the disease. An increase in the total number of cancers implies that more men and women will need cancer treatment, and thus escalates the burden on cancer care in our hospitals.

Over the next decade, the number of cancer cases is likely to continue increasing, in particular among individuals above 75. Old patients often have comorbidities that complicate the treatment. The main driver of cancer costs in Norway is in-hospital stays. The cancer costs will increase, even without new cancer drugs.

This issue of Cancer in Norway will be released 6 weeks earlier than that of last year. We are very pleased to present the 2015 numbers as early as October 2016. However, because we are dependent on multiple sources for our data, the numbers of some fatal cancers may be incomplete. This is in particular true for some pancreatic and lung cancer cases that never undergo a biopsy, and which we typically identify first from death certificates, and then, following inquiries, code according to clinical reports. We have not yet received all the death certificates for 2015, and the rate of lung and pancreatic cancers may therefore be slightly underestimated. Once the Cause of Death Registry becomes fully electronic, hopefully in 2017, our reporting may be complete earlier.

The lack of some death certificates means that we need to interpret some of the incidence rates with care. However, even if some lung cancers are missing, the numbers for 2015 appear to show a continued decline in the overall age-standardised rate for men. No such decline is yet visible in women. Although there are signs of downward trends for women under 60, there is still an alarming increase at higher age. We conclude that there is an urgent need to help and inspire adult women to stop smoking.

Colorectal cancer rates seem to be stable, but there have never been more colorectal cancer cases in Norway than in 2015. Colorectal cancer has recently been estimated to be the most expensive cancer to treat in Norway, costing approximately 1.6 billion NOK/ year. The national council for priority setting in health care recommended in September 2016 that an organised screening program against colorectal cancer should be implemented. The government is expected to make a decision on a possible screening program sometime during the next year.

There may also be artefactual reasons for changes in cancer rates. The decline in central nervous system tumors is likely due to poor clinical reporting in the southeast health region. An increase in breast cancer rates over the past few years seems to involve predominantly women above 60. Increases in women above 70 may be the result if a number of women choose to continue screening privately after they leave the screening program. For women under 70, there is no major change in the organised screening program, but studies with a new, more sensitive technique (digital breast tomosynthesis) may explain some of the increase. We have no information about use of mammography screening outside the organized screening program.

Thyroid cancer is uncommon, but there is a steady increase that raises some questions. Are some physicians starting to actively screen against this cancer, or is it a result of incidental findings due to increased use of ultrasound, CT or MRI in the workup for other diseases? Screening is not recommended for thyroid cancer, and in fact, there is a concern that such screening tends to find many small indolent cancers that may not become clinically apparent.

This is the second time we use a Norwegian standard population rather than the World Standard Population to estimate age-standardised rates. This means that those who want to do international comparisons will have to use the age-specific rates and derive World standardised rates prior to the comparison. We have chosen to use a Norwegian standard because Norway, in line with other industrialised countries, has an age structure where a large part of the population is above 30 (62%) or 70 years of age (11%). This is very different from the traditional World Standard from 1960. It is important for us to provide incidence rates that are comparable with the crude cancer rates in Norway. For direct comparisons with incidence rates in other countries, we suggest that the reader consults one of several international databases created for this purpose.

This year we proudly present a special report on the research on occupational cancer that has been undertaken at the Cancer Registry since the early 1970s. A large thank you to Kristina Kjærheim, Tom Kristian Grimsrud, Hilde Langseth, Jan Ivar Martinsen and Tone Eggen who have contributed to the report. Knowledge of risk factors and causes of cancer is a prerequisite for cancer prevention.

Reporting of cancer is done by our colleagues in hospitals across the country. We are grateful for all their efforts. We also extend our thanks to the staff at the Cancer Registry who code the cancers and assist with the development of our descriptive statistics. We thank everyone involved for their efforts in continuing to improve coding and the contents of this report.

Oslo, October 2016

Giske Ursin
MD PhD
Director

Cancer in Norway 2015

Table of contents

Foreword 4
Summary 8
Definitions* 10
About this publication 11
List of the ICD-10 codes showing included or excluded morphologies 11
Changes from the previous version 11
Purpose and intended audience 12
Data Sources and Methods 13
The population of Norway 13
About the Cancer Registry of Norway 14
Main objectives 14
Data items registered 14
The incidence registry 14
Clinical registries 14
Notifications and sources of information 15
Clinical and pathological notifications 15
Death certificates 15
The Norwegian Patient Registry 16
Dispatching of reminders to clinicians 16
Incidence and mortality data 16
Multiple primary neoplasms 17
Metastases and changes in coding practice 17
Statistical methods used in this report 17
Incidence and mortality 17
Age-specific rates 17
Age-standardised rates 18
Cumulative risk 19
Prevalence 19
Survival 20
Follow-up data 20
Relative survival (Net survival) 20
Conditional relative survival 21
Data quality, completeness and timeliness 21
Data quality 21
Completeness and timeliness of incidence 21
Incidence 26
Further information 32
Prevalence 70
Mortality 72
Survival 74
Trends in Incidence, Mortality and Survival, Norway 1966-2014 87
References 96

Special Issue: 98

List of tables

		Page
Table 1	Summary of cancer statistics for selected cancers	9
Table 2	Description of the ICD-10 codes	11
Table 3	Norwegian mid-year population 2015 by five-year age group and sex	13
Table 4	Status of the clinical registries, December 2015	15
Table 5	Percentage distribution of MV (morphologically verified) and DCO (death certificate only) cases by primary site 2011-2015	22
Table 6	Registered cancer cases in Norway, 2014 as obtained from the incidence registry extracted 2nd February 2015 and 1st November 2015	23
Table 7	Number and rates of new cases by primary site and sex, 2015	27
Table 8	Sex ratios (male:female) of age-adjusted rates (Norwegian standard) in 1981-85 and 2011-15 by primary site, sorted in descending order in last period	30
Table 9	Cumulative risk of developing cancer (%) by the age of 75 by primary site and sex, 2011-2015	33
Table 10a (males), 10b (females)	Number of new cases by primary site and year, 2006-2015	34
Table 11a (males), 11b (females)	Age-standardised (Norwegian standard) incidence rates per 100 000 person-years by primary site and year, 2006-2015	36
Table 12a (males), 12b (females	Average annual number of new cases by primary site and five-year age group, 2011-2015	38
Table 13a (males), 13b (females)	Age-specific incidence rates per 100 000 person-years by primary site and five-year age group, 2011-2015	42
Table 14a (males), 14b (females)	Average annual number of new cases by primary site and five-year period, 1956-2015	46
Table 15a (males), 15b (females)	Age-standardised (Norwegian standard) incidence rates per 100 000 person-years by primary site and five-year period, 1956-2015	50
Table 16a (males), 16b (females)	Average annual number of new cases by primary site and county, 2011-2015	54
Table 17a (males), 17b (females	Age-standardised (Norwegian standard) incidence rates per 100 000 person-years by primary site and county, 2011-2015	58
Table 18a (males), 18b (females)	Average annual number of new cases for selected primary sites, stage and period of diagnosis, 1956-2015	62
Table 19a (males), 19b (females)	Age-standardised (Norwegian standard) incidence rates per 100 000 person-years for selected primary sites, stage and period of diagnosis, 1956-2015	66
Table 20	Prevalence of cancer 31.12.2005 and 31.12.2015, both sexes	70
Table 21	Prevalence of patients diagnosed with a metastasis during lifetime, by health region, both sexes	71
Table 22	Number of cancer deaths in Norway by primary site and sex, 2014	73
Table 23a (males), 23b (females)	Five-year relative survival by primary site, stage and period of diagnosis, 1976 - 2015	76
Table 24	1-, 5-, 10,- and 15-year relative survival proportion (95% confidence interval) by cancer site and sex, period approach follow-up, 2011 - 2015	78

List of figures

		Page
Figure 1	Age structure of the Norwegian population 1960–2040, considered the scenario for medium national growth	13
Figure 2	Sources of information and the processes of cancer registration at the CRN	16
Figure 3	Comparison of population weights	18
Figure 4	Age-standardised incidence trends in Norway for selected cancers, 1956–2015, the Norwegian mid-year population 2014 (Norwegian standard) and the World Standard Population (World standard) as reference populations.	19
Figure 5	Percentage distribution of cancer incidence by age, 2011–2015	26
Figure 6 A-L	The most frequent types of cancer by age and sex, 2011–2015	28
Figure 7	Time trends in age-standardised incidence rates (Norway) in Norway for selected cancers (semi log-scale), 1956–2015	31
Figure 8	Cumulative risk of developing cancer (%) by the age of 75 for selected cancers by sex, 2011–2015	32
Figure 9	Age-standardised (Norwegian standard) mortality rates per 100 000 person-years for selected cancers in Norway, 2014	72
Figure 10 A-X	Relative survival (RS) up to 15 years after diagnosis by sex and age (2012–2014), for selected cancers)	79
Figure 11 A-X	Trends in incidence and mortality rates and five-year relative survival proportions	89

Summary

In this annual report, the Cancer Registry of Norway (CRN) provides incidence data on different cancers and the latest survival data.

Incidence/Cumulative risk

A total of 32 592 new cancer cases were reported in 2015: 53.7 per cent were among men and 46.3 percent among women. Cancer in prostate, lung, colon and bladder and urinary tract were the most common cancers in men, whereas breast, colon, lung cancer and malignant melanoma were the most common cancers in women. The relative impact of cancers, however, varies considerably by age. Among children (0–14 years of age), leukaemia and cancer in the central nervous system were the most common. These represent 56 per cent and 57 per cent of all cancer cases in boys and girls, respectively. In males aged 15–49 years, testicular cancer was the most common cancer, whereas prostate cancer was most common in middle aged and older men (50+). In females, cancer in the central nervous system and Hodgkin lymphoma were the most common cancer types among 15–24 years old. Among 25–69 years old females breast cancer was most common, and among the oldest females (70+) colon cancer was slightly more common than breast cancer.

Cancer trends should be interpreted by examining rates over the past several years. This is because there is some random variation in incidence rates from one year to another. Further, the numbers for 2015 might be slightly underreported due to delayed notification of cancer cases. The present report is published before the complete numbers for 2015 was received from the Cause of Death Registry. Thus, the possible underreporting might be slightly higher for cancers with the highest percentage of cases registered based on a death certificate only (DCO).

The incidence rate for all sites combined has increased by 3.1 per cent in men and 4.9 per cent in women when we compare the two most recent five-year periods (from 2006–2010 to 2011–2015).

For the most common cancers in males, the largest incidence increase in rates was observed for malignant melanoma, kidney, non-melanoma skin cancer and leukaemia. On the positive side, the rates for lung cancer showed a reduction.

For the most common cancers in females, the strongest increase occurred in incidence rates of thyroid cancer, malignant melanoma, non-melanoma skin cancer, bladder and urinary tract and lung cancer . A reduction in rates was seen for cancer in ovary and corpus uteri.

We suspect that the rather large reduction seen for cancers in the central nervous system in men and women, at least to some extent, is due to underreporting of cases.

The probability of being diagnosed with a cancer before the age of 75 is 36 per cent in men and 30 per cent in women.

Prevalence

At the end of 2014 more than 252 000 Norwegians were alive after having had at least one cancer diagnosis at an earlier point in time.

Mortality

The mortality data is obtained from the Cause of Death Registry. The data for 2015 was not complete when this report was published, and we therefore reports figures for 2014.

There were 10 971 deaths from cancer in Norway in 2014. Cancer of the lung, colon, rectum, prostate and female breast account for 50 per cent of the cancer mortality.

Survival

From the period 2006–2010 to 2011–2015 the estimated five-year relative survival changed from:

- 91 to 93 per cent for prostate cancer
- 88 to 89 per cent for breast cancer in women

- 12 to 14 per cent for lung cancer in men
- 17 to 21 per cent for lung cancer in women

- 60 to 60 per cent for colon cancer in men
- 63 to 66 per cent for colon cancer in women

- 66 to 68 per cent for rectal cancer in men
- 66 to 68 per cent for rectal cancer in women

Table 1. Summary of cancer statistics for selected cancers

ICD10	Site	Sex	Number of new cases, 2015	Age-standardised incidence rates per 100 000 person-years, 2011–15	Percent change in age-standardised incidence rate from the previous five-year period, 2006–10	Percent diagnosed with localized disease, 2011–15*	Age-standardised mortality rates per 100 000 person-years, 2014**	Five-year relative survival (%), 2006–10	Five-year relative survival (%), 2011–15
C00-96	All sites	M	17 498	730.3	3.1	…	…	68.0	71.1
		F	15 094	537.1	4.9	…	…	67.8	70.5
C18	Colon	M	1 400	58.7	2.8	16.7	24.8	59.9	60.6
		F	1 535	52.5	6.5	16.3	20.3	63.3	66.2
C19–20	Rectum, rectosigmoid	M	771	32.9	-0.4	21.0	10.4	65.8	68.2
		F	562	20.3	-0.1	24.3	6.2	65.8	67.7
C33–34	Lung, trachea	M	1 564	70.0	-3.8	20.0	51.8	12.2	14.4
		F	1 471	51.1	9.5	23.0	35	17.4	20.9
C43	Melanoma of the skin	M	1 018	39.5	30.4	84.7	7.7	77.1	81.6
		F	983	35.5	26.0	89.2	5.2	87.8	89.4
C44	Skin, non-melanoma	M	1 044	44.6	9.1	…	…	…	…
		F	840	28.2	14.1	…	…	…	…
C50	Breast	F	3 415	123.3	8.0	41.3	23.5	87.8	89.0
C53	Cervix uteri	F	370	12.8	3.7	65.2	2.3	77.4	80.6
C54	Corpus uteri	F	779	27.9	-4.2	74.3	2.9	82.9	83.4
C56, C57.0–4	Ovary etc.	F	504	18.3	-4.9	21.8	10.6	45.0	48.1
C61	Prostate	M	5 061	211.2	1.1	49.1	54.6	90.7	92.9
C62	Testis	M	291	12.0	0.5	82.6	0.2	98.1	98.1
C65–68	Urinary tract	M	1 262	50.4	6.1	82.1	12.2	73.5	76.1
		F	469	15.5	12.2	76.3	3.8	64.8	68.2
C70–72, D32–33	Central nervous system	M	435	20.0	-8.6	51.1	…	61.7	61.2
		F	502	21.3	-18.6	69.5	…	77.6	76.5
C73	Thyroid gland	M	101	4.0	25.1	51.6	…	84.4	89.8
		F	262	9.5	30.6	63.3	…	92.3	92.9
C82–86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	M	602	23.1	2.8	…	6.7	64.8	70.8
		F	451	16.6	5.8	…	4.6	71.2	75.1
C91–95, D45–47	Leukaemia	M	614	26.1	8.0	…	7.3	58.9	60.3
		F	525	17.7	5.6	…	5.7	63.7	65.1

*For breast cancer it refers to Stage I, and for central nervous system it refers to non-malignant cases.
**The mortality rates are presented for 2014, as complete numbers for 2015 is not yet received from the Cause of Death Registry

Definitions*

Incidence

The number of (new cases of disease) in a defined population within a specific period of time.

Incidence rate

The number of new cases that arise in a population (incidence) divided by the number of people who are at risk of getting cancer in the same period. The rate is expressed per 100 000 person-years. Person-years is a metric that combines persons and time (in years) as the denominator in rates.

Crude rate

Unadjusted rates, often estimated for the entire population, with no standardisation by age.

Age-specific rate

A rate calculated by age strata, often with five-year intervals.

Age-standardised rate

Age-standardised (or age-adjusted) incidence rates are summary rates that would have been observed, given the schedule of age-specific rates, in a population with the age distribution of a given population. For this report, we use the Norwegian mid-year population in 2014. Referred to in the text as Norwegian standard.

Prevalence

Prevalence is the number or proportion of a population that has the disease at a given point in time. In this report we use lifetime cancer prevalence that can be defined as the number of living individuals having ever been diagnosed with cancer.

Relative survival

The observed survival after a given period of time in a patient group, divided by the expected survival of a comparable group in the general population with respect to key factors affecting survival such as age, sex and calendar year of observation. Relative survival is thus determined by the mortality experienced by the patients regardless of whether an excess mortality may be directly or indirectly attributable to the disease under investigation. A key advantage is that it does not require cause-of-death information.

Conditional relative survival

The probability of surviving an additional number of years given that the person has already survived X years. As the time from diagnosis lengthens, this statistic becomes more informative to survivors than the conventional relative survival estimate. A five-year conditional relative survival that reaches close to 100% some number of years after diagnosis indicates that from thereon, there is little or no excess mortality in the patient group.

* All the definitions are based on Last, 2001

About this publication

List of the ICD-10 codes with included and excluded morphologies

The list below gives a detailed description of specific morphologies that are included or excluded in all cancer statistics presented in the present report.

Table 2. Description of the ICD-10 codes

ICD-10	Site	Comments
C00-96*	All sites	Includes the following D-diagnoses; D32–D33, D35.2–35.4, D42–D43, D44.3–D44.5 and D45–47 Excludes all basal cell carcinomas
C38	Heart, mediastinum and pleura	Excludes mesotheliomas (which are included in C45)
C50	Breast	Excludes pagets disease
C56, C57.0-4	Ovary etc.	Excludes borderline tumours. Includes the following sites: Neoplasms in fallopian tube (C57.0), broad ligament (C57.1), round ligament (C57.2), parametrium (C57.3) and uterine adnexa, unspecified (C57.4)
C64	Kidney except renal pelvis	Excludes non-invasive tumours
C65	Renal pelvis	Includes non-invasive papillary tumours, dysplasia and carcinoma in situ
C66	Ureter	Includes non-invasive papillary tumours, dysplasia and carcinoma in situ
C67	Bladder	Includes non-invasive papillary tumours, dysplasia and carcinoma in situ
C68	Other and unspecified urinary organs	Includes non-invasive papillary tumours, dysplasia and carcinoma in situ
C70	Meninges	Includes benign tumours (D32–33, D42–43)
C71	Brain	Includes benign tumours (D32–33, D42–43)
C72	Spinal cord, cranial nerves and other parts	Includes benign tumours (D32–33, D42–43)
C72	Spinal cord, cranial nerves and other parts of central nervous system	Includes benign tumours (D35.2–35.4, D44.3–44.5)
C75	Other endocrine glands and related structures	Includes benign tumours (D35.2–35.4, D44.3–44.5)
C92	Myeloid leukaemia	Includes myelodysplastic syndrome (D46)
C95	Leukaemia of unspecified cell type	Includes polycythaemia vera (D45) and other unspecified tumours in lymphatic or hematopoietic tissue (D47)

* Some of the D-codes are not included in the labels for subsequent tables and figures due to lack of space

Changes from the previous version

Changed rules for reporting of multiple primary cancers. Previous reports of Cancer in Norway have reported the multiple primary neoplasms following the rules of the International Association of Research on Cancer – IARC (Fritz & al, 2000). These rules have 12 groups of malignant neoplasms that are considered to be histologically different for the purpose of defining multiple tumours. The present report follow the rules published by the IARC/ENCR/IACR Working group in 2004. Here, there are 17 groups considered histologically different, and the groups of topography codes considered to be one site in the definition of multiple cancers are updated. The rules are followed with one exception: non-specific groups are considered as separate morphology groups and we thus do not ignore the non-specific diagnosis (as described in table 24, page 25, World health Organization International Classification of Diseases for Oncology, third edition, first revision, 2013). I.e. reporting of the numerical highest/ most specific morphology code, or the collective topography code given simultaneous diagnosis, within reported cases. For these cases, we report the case with the first date of diagnosis as is. If the date of diagnosis is at the same time, we report the case with the most severe metastasis status, if the metastasis status is equal; we report the case that is registered first. The changes result in 1492 (0.3%) fewer cases in men and 516 (0.1%) fewer cases in women for the period 1953-2015.

- Pagets disease is no longer included in breast cancer (C50). Pagets disease has previously been included in C50, but is excluded in the present report.

- **The site "Ovary" has been extended.** Neoplasms in fallopian tube (C57.0), broad ligament (C57.1), round ligament (C57.2), parametrium (C57.3) and uterine adnexa, unspecified (C57.4) have previously been reported together with C51-C52 (other female genital). They are now reported together with C56, C57.0-4, Ovary etc. The reason for this is the resent change in coding practice. Findings of malignant tumours in the ovary and/or fallopian tube with concurrent findings of precancerous lesions in the fallopian tube are now interpreted as tumours with their point of origin in the oviduct with metastasis to the ovaries. Previously, most of these cancers were believed to have originated from the ovaries.

The site "Bladder" has been extended. Malignant neoplasms of renal pelvis (C65) are now reported together with bladder cancer. We are now also including flat lesions with dysplasia in these sites (C65-C68).

Plasmacytomas (C90.2-3) are reported under C90. These cases have previously been reported under lymphomas.

- **Registration and reporting of metastases.** These changes are reported in the data sources and methods section.

Purpose and intended audience

The aim of the annual publication of Cancer in Norway is to provide detailed cancer statistics. This publication should help health professionals, policy-makers and researchers to identify and make decisions about areas that need more attention and investigation. This publication may also be valuable for the media, educators and members of the public with an interest in cancer.

Data sources and Methods

The population of Norway

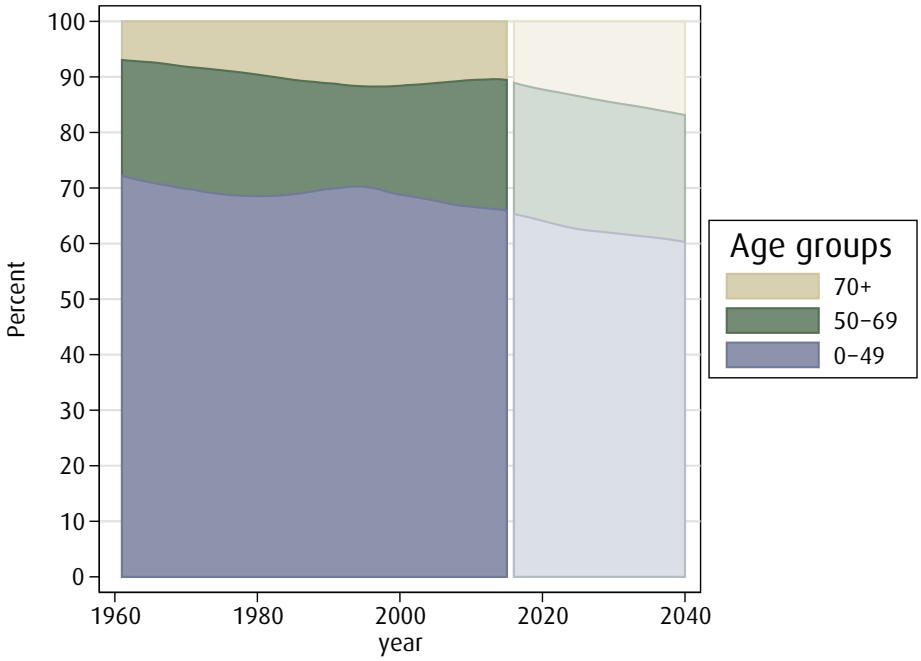
By January 1st 2016 the total number of inhabitants in Norway was 5 213 985. The immigrant population (first-generation) comprises 13.4% of the total population, and an additional 2.9% are second-generation immigrants. About 50% of the first-generation immigrants are from EU/EEA, US, Canada, Australia and New Zealand, 28% from Asia (incl. Turkey), and 12% from Africa (Source: Statistics Norway).

Table 3 shows the age structure by sex for the Norwegian mid-year population in 2015, while Figure 1 shows the age structure of the Norwegian population over time from 1960 with projections up to 2040 (Source: Statistics Norway). The elderly will represent an increasingly large proportion of the population of Norway over the next decades. Long-term projections up to 2060 show that 19% of the population will be 70 years or older (Syse & al, 2016). When the first census in Norway took place in 1769, the number of inhabitants was 739 180. The population has increased remarkably since then, and the growth is expected to continue the next few decades. The total number of inhabitants in Norway has increased by 46% from 1960 to 2016, largely because of rising life expectancy and, more recently, due to increases in net immigration. By 2032, the size of the population is expected to reach 6 million, and by 2059 it will reach 7 million[1].

Table 3 Norwegian mid-year population 2015 by five-year age group and sex

Age group	Males	Females	Total
00-04	157 505	149 492	306 997
05-09	163 425	155 284	318 708
10-14	156 950	150 520	307 470
15-19	168 295	158 371	326 665
20-24	176 820	166 636	343 456
25-29	182 053	175 861	357 914
30-34	179 320	168 927	348 246
35-39	177 360	165 425	342 784
40-44	191 522	180 348	371 870
45-49	193 092	181 682	374 774
50-54	174 853	165 426	340 279
55-59	161 099	155 646	316 744
60-64	145 574	143 715	289 289
65-69	138 895	139 570	278 465
70-74	98 700	105 200	203 899
75-79	64 731	77 376	142 107
80-84	43 811	61 083	104 894
85+	37 969	77 369	115 338

Figure 1. Age structure of the Norwegian population 1960–2040, considered the scenario for medium national growth



[1]Considered the scenario of medium national growth

About the Cancer Registry of Norway

The Cancer Registry of Norway (CRN) has, since 1952, systematically collected notifications on cancer occurrence for the Norwegian population. The registration has from 1953 been considered to be close to complete, and a comprehensive study on data quality estimates the completeness to be 98.8% for the registration period 2001–05 (Larsen & al, 2009). The reporting of neoplasms has been mandatory since the implementation of a directive from the Ministry of Health and Social Affairs in January 1952. The CRN Regulations came into force in 2002 (Regulations for the collection and processing of data in the CRN).

Main objectives

The main objectives of the Cancer Registry of Norway can be summarized as follows:

- Collect data on cancer occurrence and describe the distribution of cancer and changes over time.
- Provide a basis for research on the aetiology, diagnostic procedures, natural course of the disease, and effects of treatment in order to determine appropriate preventive measures and to improve the quality of medical care.
- Provide advice and information to public authorities and the general public about preventive measures.
- Perform epidemiological research of high international standard.

Data items registered

The following must be reported to the CRN:

- All malignant neoplasms and precancerous disorders.
- All benign tumours of the central nervous system and meninges.

The incidence registry

The incidence registry contains the basic data items collected from clinicians and pathologists, as well as data from administrative patient discharge records and mortality sources. As of October 1st 2016, the incidence registry contained information registered since 1953 on 1 789 340 cancer cases (including pre-malignant and some benign conditions) in 1 425 470 persons. The incidence registry is updated continuously with information on both new cases and cases diagnosed previous years. The present report is based on data from the incidence registry.

A total of 4 505 051 notifications have been registered since 1969 (earlier notifications were not registered individually).

Clinical registries

Clinical registries, i.e. comprehensive registration schemes dedicated to specific cancers, have been established to provide more detailed information about diagnostic procedures, pathology-examinations, treatment and follow-up. The aims are to provide data for monitoring patient outcome and survival and to be an empirical base for scientific studies concerning prognostic factors and treatment outcomes, as well as for evaluation of quality of cancer care.

Several clinical registries are now established, and the ongoing and expanding activities of these clinical registries are a major focus for CRN. Each clinical registry has a reference group - a panel of multi-disciplinary experts from clinical and research milieus in Norway. These experts advise on the contents and activities of each clinical registry, and its strategic direction. Registries are integrated in the CRN coding and registration activities. Table 4 shows the status of these clinical registries as of October 2016.

Table 4. Status of the clinical registries, October 2016

Clinical registry for	Clinical reference/ project group	Established with extended data*	Clinical parameters for electronical report specified	Electronical report form in use	National status
Colorectal cancer	Yes	Yes	Yes	Yes	2009
Malignant melanoma	Yes	Yes	Yes	Yes	2013
Breast cancer	Yes	Yes	Yes	Yes	2013
Prostate cancer	Yes	Yes	Yes	Yes	2009
Lymphomas and lymphoid leukaemias	Yes	Yes	Yes	Yes	2013
Lung cancer	Yes	Yes	Yes	Yes	2013
Childhood cancer	Yes	Yes	Yes	Yes	2013
Gynecological cancer**	Yes	Yes	Yes	Yes	2013
Hematological cancer	Yes	No	Yes	No	***
Central nervous system	Yes	No	Yes	No	***
Oesophagus and stomach cancer	Yes	Yes	Yes	Yes	***
Testicular cancer	Yes	No	Yes	No	***
Sarcoma	Yes	No	No	No	***

* Either by having a separate clinical report form and/or by having a database with extended information beyond the incidence registry.
** Established for ovarian cancer, will be extended to include all gynecological cancers.
*** It has been applied for funding, but the establishment of new clinical registries in the South-Eastern health region is currently stopped in order to evaluate the ongoing registries and to discuss a better model of funding.

Notifications and sources of information

The sources of information and the notification process are illustrated in Figure 2. Hospitals, laboratories, general practitioners and the Cause of Death Registry provide the key information that enables the CRN to collect, code and store data on cancer patients in Norway. Information from clinical notifications, pathology reports and death certificates are the main sources. Information from the Norwegian Patient Registry is an important additional source for identifying cancer cases.

Clinical and pathological notifications

The CRN Regulations, as issued by the Ministry of Health and Social Affairs, require all hospitals, laboratories and general practitioners in Norway to report all new cases of cancer to the CRN. Reporting should be done as soon as possible after end of diagnostics or treatment. The cases should be reported irrespective of whether the patient is treated, admitted, or seen only as an outpatient. Cancers in the clinical registries are reported on specific forms with extended information relevant for each cancer site (see clinical registries). In addition, there are two forms (clinical notifications) for reporting of the solid or non-solid tumours not yet included in a clinical registry. These forms provide information on primary site, stage of disease, the basis for the diagnosis and primary treatment given to the patient. Pathology reports from hospitals and independent laboratories provide histological, cytological or autopsy information. The information is identified and linked by the personal identification number system that was established in Norway in 1964.

Clinical notifications should be sent using the CRN electronical reporting service (KREMT) at the Norwegian Health Network. More information about KREMT can be found at https://www.kreftregisteret.no/Registrene/Innrapportering/KREMT---Kreftregisterets-elektroniske-meldetjeneste/

The amount of electronical pathology reports have increased over the past two years, but more than half of the pathology departments still send paper copies. A major focus for the future is to have more pathology departments send electronical and structured pathology reports to the CRN.

Death certificates

The CRN receives monthly updates on patients' vital status from the National Population Registry. In addition the Cause of Death Registry, run by the Norwegian Institute of Public Health, send information on cause of death and death certificates in several batches each year. The automated procedure that matches registered cancer cases to death certificates is important for maintaining quality control, facilitating a high level of completeness and ensuring validity of the CRN data items. Death certificates also represent a complementary source of information on new cancer cases which have not been reported previously, or where the diagnosis differs. Cancer cases first identified from death certificates are traced back to the hospital or physician responsible for the treatment of the patient to verify whether the patient had been diagnosed when alive or post mortem. If diagnosed when alive, clinical notifications and copies of pathology reports should be sent to the CRN.

The Norwegian Patient Registry

Since 2002, the CRN has received data files from the Patient Administrative Data System (PAS) used in all Norwegian hospitals. These files contain information about patients who have been treated for pre-malignant and malignant conditions since 1998, and therefore PAS has been a key source in finding information on unreported cases. Since 2010, the CRN has received this information from the Norwegian Patient Registry (NPR). The CRN receives all C-diagnoses, D00–D48 and some other diagnoses (ICD-10) from NPR and these are matched with current information in the CRN database. Reminders are sent to clinicians for those cases where no information about the diagnosis exists in the CRN (Figure 2).

Dispatching of reminders to clinicians

It is mandatory to report clinical information on new cases of cancer no later than two months after the diagnosis has been determined. Thus, except for some few cases (e.g. cases diagnosed at autopsy), at least one clinical notification should be registered for each cancer case. The CRN receives information on cancer cases from several sources (clinical notifications, pathology notifications, autopsies, death certificates, radiation therapy and NPR). In those cases where the clinical notification is missing for a cancer case notified from one of the other sources, a reminder is sent to the hospital/ward/physician responsible for the treatment. About 100 000 reminders are sent annually, including repeat requests for information. The procedure for cancer registration and the dispatching of reminders are illustrated in Figure 2.

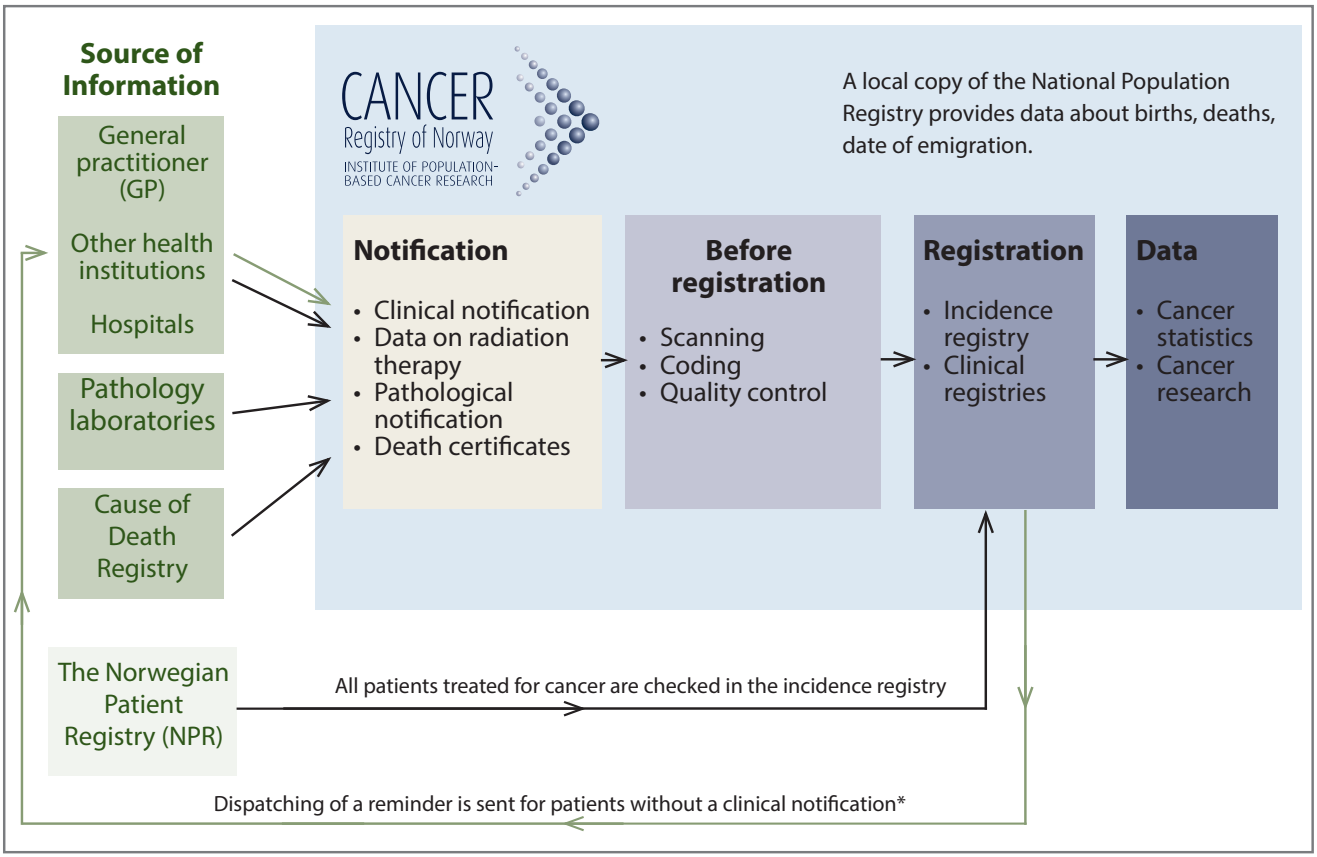
Incidence and mortality data

The incidence data presented in the first part of this report are based on an extraction from the incidence registry on October 1st 2016. The tables and figures in general represent either the latest year of complete incidence (2015) or the latest five-year period (2011–15).

A list of the inclusion and exclusion criteria applied to several sites with respect to morphology is shown in Table 2.

Registered codes from ICD-7, ICD-O-2 and ICD-O-3 are converted to ICD-10 using a combination of topography and morphology. Population data, stratified by year, sex and age, are provided by Statistics Norway. The main cancer types are tabulated according to their ICD-10 three-digit categories. The "all sites" figure comprises all malignant neoplasms (ICD-10 C00-96) and the D-diagnoses listed in Table 2. Corresponding mortality data coded in ICD-10 were obtained from the Cause of Death Registry and are presented in the same ICD-10 categories as for the rest of this report.

Figure 2. Sources of information and the processes of cancer registration at the CRN



* Dispatching of reminders for clinical notifications are sent for cases only notified from the NPR or cases only notified by a pathology notification/death certificate on radiation therapy data.

Multiple primary neoplasms

The coding and classification of multiple primary neoplasms follow the rules of published by the IARC/ WHO/ENCR/IACR Working group in 2004. The rules are followed with one exception: non-specific groups are considered as separate morphology groups and we thus do not ignore the non-specific diagnosis (as described in table 24, page 25, World health Organization International Classification of Diseases for Oncology, third edition, first revision, 2013). I.e. reporting of the numerical highest/ most specific morphology code, or the collective topography code given simultaneous diagnosis, within reported cases. For these cases, we report the case with the first date of diagnosis as is. If the date of diagnosis is at the same time, we report the case with the most severe metastasis status, if the metastasis status is equal; we report the case that is registered first.

The rules of multiple primary neoplasms states that only one tumour is recognized as arising in an organ or pair of organs or tissue. This means that for this report only the first invasive tumour of a defined histological type is counted within one three-character ICD-10 code (for example breast C50). A new cancer of the same histological group many years later in the same organ will not be counted. If there are different histological diagnoses, for example an adenocarcinoma and a sarcoma in the same organ, these will be counted as two cancers. Some organs are considered as only one organ in this respect (for example trachea C33 and lung C34).

Multifocal tumours are counted only once. This is also the case for the systemic cancers lymphomas, leukaemias, kaposi's sarcomas and mesotheliomas.

Metastases and changes in coding practice

The coding and registration of stages has varied over time. For some cases, the Cancer Registry of Norway only receive histological reports and no clinical notifications, thus, a large proportion of these cases will not have verified information on metastases at the time of diagnosis. For patients diagnosed between 1953 and 2008 the guidelines for coding was to consider these patients as having unknown metastatic status. A detailed investigation of the data for these patients, including survival analyses, showed that most of them probably had a localised disease. Based on additional information from radiation therapy and data from the Norwegian Patient Registry, the coding practice was changed for all patients diagnosed after 01.01.2009. If a patient has major surgery and there is no clinical information that indicates metastasis, then the patient is considered to have localized disease. However, this practice might have led to misclassification of stage for some patients who were not properly examined/diagnosed due to e.g. poor health or severe comorbidity.

In the present report, we have therefore classified stage as following:

Localized stage: All cases with a verified stage. Cases where the stage is registered on the basis of a cytology or biopsy notification only, are not considered as a verified stage, and these cases are categorised as cases with unknown stage.

Regional stage: All cases with a clinical or pathological verified stage.

Distant stage: All cases with a clinical or pathological verified stage.

Unknown: All cases reported with unknown stage, or cases with insufficient information to set the stage.

Change in coding practice over time may however influence trends in incidence and survival of localized and unknown stage over time.

Statistical methods used in this report

In this report, we use four measures to describe the burden and risk of disease: incidence, mortality, survival and prevalence.

Incidence and mortality

Incidence and mortality refer to the number of new cases and deaths, respectively. Both measures can be expressed as the absolute number, or as the rate, taking into account the size of the population at risk. Rates are essential for the comparisons of groups, and within a group over time. The denominator is the underlying person-time at risk in which the new cases or deaths in the numerator arise. Cancer incidence and mortality are presented in this report both as numbers and rates. Several different types of rates are also used in this report. We use the mid-year population (calculated as the mean of the population as obtained by January 1st and December 31st) as the denominator in the calculation of rates. For periods with several years, we use the sum of mid-year populations.

Age-specific rates

There are compelling reasons for adjusting for the distribution of age when comparing cancer risk in populations. Age is a strong determinant of cancer risk. The crude rate, is a rate based on the frequency of cancer in the entire population irrespective of age. Although this measure is useful as an indicator of the total cancer burden, it's utility in comparing cancer risk between the group is severely limited when the age distribution differs between the groups, or where demographic changes in the size and age structure of a population have occurred over time.

To obtain a more accurate picture of the true risk of cancer, rates can be calculated for specific age strata, usually grouped in five-year intervals. The age-specific rate for age class i , denoted as r_i, is obtained by dividing the number of events, d_i, by the corresponding person-years, Y_i. As rates are most often given per 100 000 person-years we multiply by 100 000:

$$r_i = \frac{d_i}{Y_i} \cdot 100\,000$$

Usually, rates are provided separately for males and females, because of the different patterns by sex. Age- and sex-specific incidence and mortality rates are the basis of epidemiological analysis of cancer frequency data.

Age-standardised rates

To facilitate comparisons, a summary rate is derived that takes into account age-specific rates in each comparison group. The summary measure that appears in this report is the age-standardised rate (ASR), a statistic that is independent of the effects of age, thus allowing comparisons of cancer risk between different groups and over time. The calculation of the ASR is an example of direct standardisation, whereby the observed age-specific rates are applied to a standard population. The population size or proportion in each age class of the Standard Population are known as the weights to be used in the standardisation process. Many possible sets of weights, w_i, can be used.

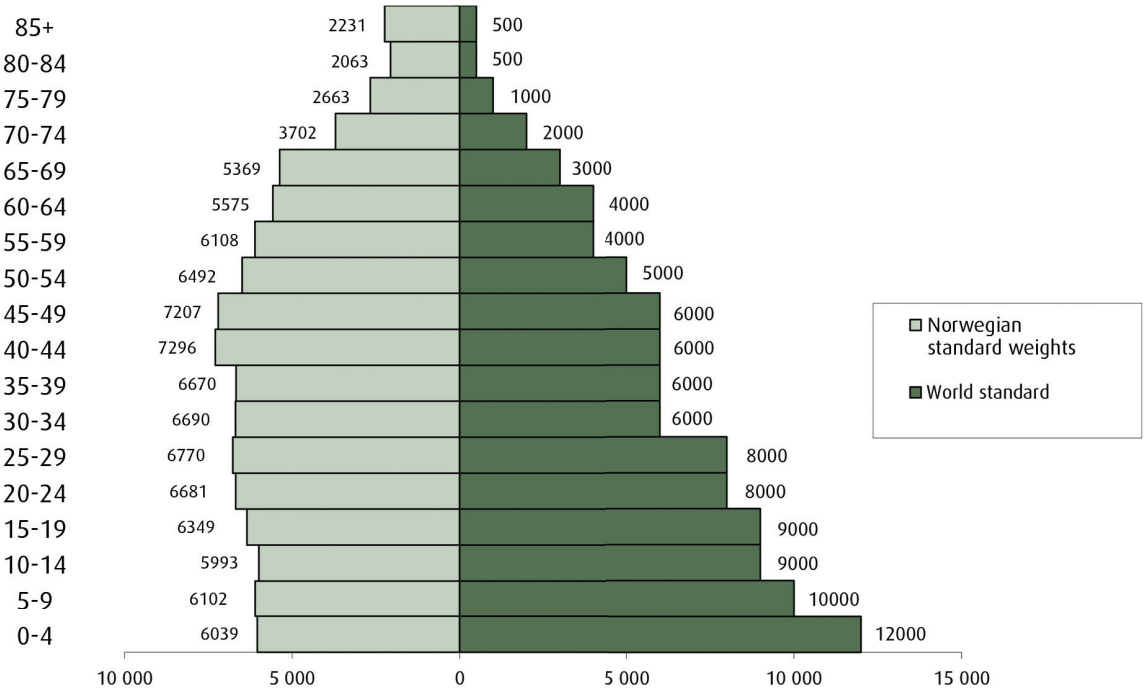
For weight w_i in the ith age class of the standard, r_i is the age-specific rate in the ith age class. The ASR is calculated as:

$$ASR = \frac{\sum_i r_i w_i}{\sum_i w_i}$$

The World Standard Population (Segi, 1960; Doll & all, 1966) has been used in several previous report of Cancer in Norway. Last year we started to use the Norwegian mid-year population in 2014 as the reference population, and this is the reference population in the current report. This standard is referred to as the Norwegian standard.

The main advantage of using this reference population is that we are getting age-standardised rates that resemble the crude rates for the Norwegian population. The main disadvantage is that the rates are not comparable with national rates from other countries. Table 7 shows the ASR in 2015 with different reference populations. Of notice is that the ASRs (Norwegian standard) gives higher rates than the ASRs (World standard). In general, these changes have led to twice as high age-standardised rates. This is because the Norway 2014 reference population has higher weights for the oldest age groups (Figure 3). Cancers that

Figure 3. Comparison of population weights



have the highest incidence rates in the youngest age groups (e.g. testicular cancer) are less affected by the change of reference population (see Table 7 and Figure 4).

Age-standardised incidence rates (World) are available at: https://www.kreftregisteret.no/Registrene/Kreftstatistikk/

Figure 4 shows the age-standardised incidence rates for some selected cancers with different reference population

Cumulative risk

The cumulative risk is the probability that an individual will develop the cancer under study during a certain age span, in the absence of other competing causes of death (Day, 1992). The age span over which the risk is accumulated must be specified, and in this report, the range 0–74 years is used and provides an approximation of the risk of developing cancer. If before the age of 75 the cumulative risk is less than 10%, as is the case for most cancer forms, it is reasonably approximated by the cumulative rate.

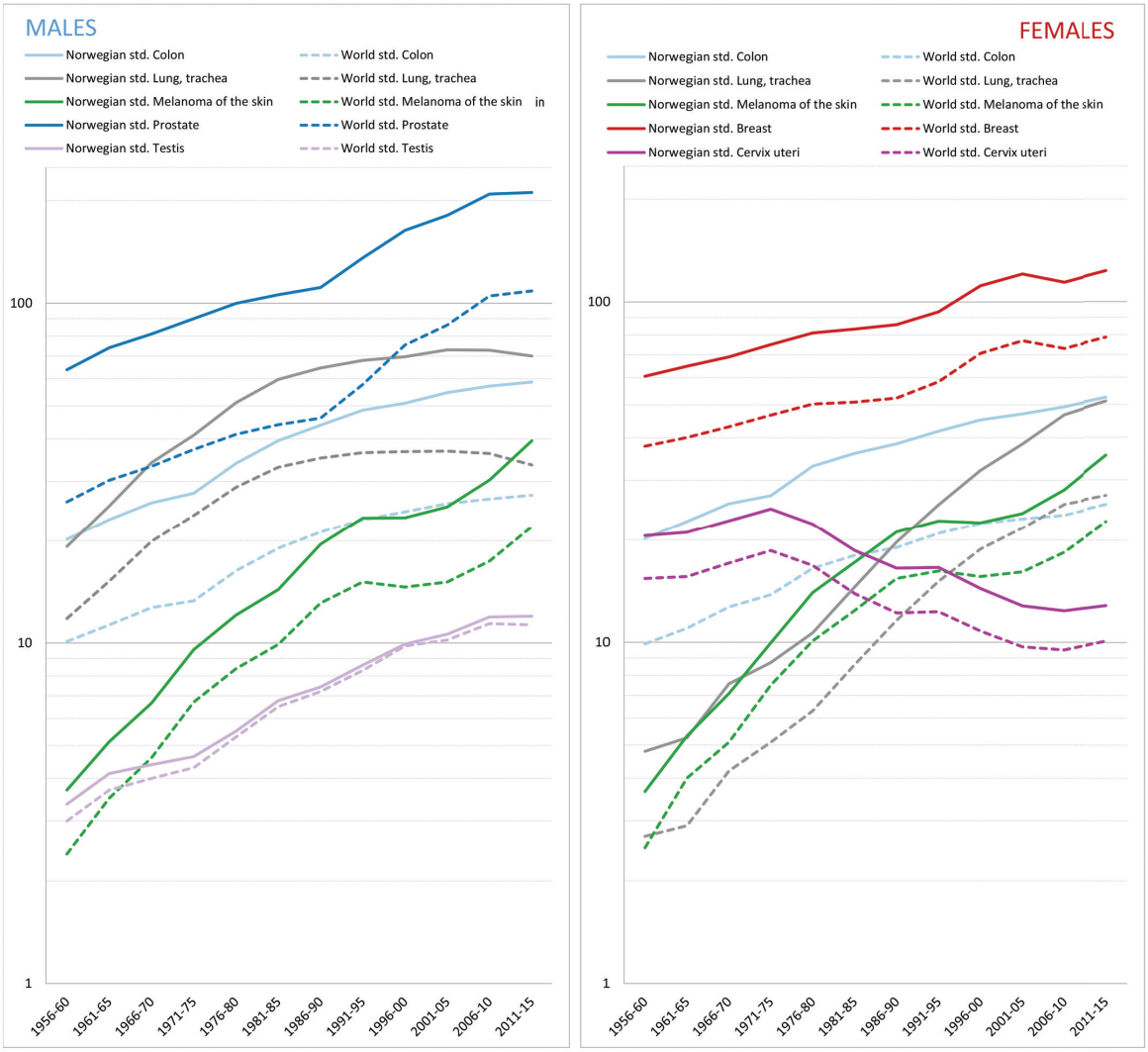
The cumulative rate (CR) is the summation of the agespecific rates over each year of age from birth to a defined upper age limit. As age-specific incidence rates are computed according to five-year age groups, the cumulative rate is five times the sum of the age-specific rates calculated over the five-year age groups, assuming the age-specific rates are the same for all ages within the five-year age stratum:

$$CR = 5 \sum_{i} r_i$$

The cumulative rate has several advantages compared to age-standardised rates. Firstly, as a form of direct standardisation, the problem of choosing an arbitrary reference population is eliminated. Secondly, as an approximation to the cumulative risk, it has a greater intuitive appeal, and is more directly interpretable as a measurement of lifetime risk, assuming no other causes of death are in operation. The precise mathematical relationship between the two is:

$$Cumulative\ risk = 1 - e^{-CR}$$

Figure 4. Age-standardised incidence trends in Norway for selected cancers, 1956–2015, the Norwegian mid-year population 2014 (Norwegian standard) and the World Standard Population (World standard) as reference populations.



Prevalence

Prevalence is the number or proportion of a population that has the disease at a given point in time. It is a complex measure of cancer incidence, mortality, and other factors affecting individuals after diagnosis and treatment.

Prevalence is a useful measure of the number of persons requiring care for chronic illnesses such as hypertension and diabetes. For cancer, on the other hand, many patients diagnosed in the past may now be considered cured, that is to say they no longer have a greater risk of death. However, there may be special needs and disabilities subsequent to cancer disease and treatment, thus it is likely that the number of prevalent cancer cases also represents a useful measure.

Cancer prevalence can be defined as the number of persons alive having ever been diagnosed with cancer. Such a measure can easily be derived from the CRN data, given the registration of cases and complete follow up over many years. We provide additional estimates that may be useful for quantifying care burden. Therefore, this report shows the numbers of persons alive on 31st of December 2015 who were previously diagnosed with cancer during the last year, one to four years, five to nine years, and 10 or more years.

We also show the number of patients who have been diagnosed with metastatic disease or local recurrence with metastasis and who were alive at various specific time points. This is another estimate of how the cancer burden has increased over time.

Survival

The survival time of a cancer patient is defined as the time that elapse between a cancer diagnosis and subsequent death or end of follow-up.

Follow-up data

To estimate long-term survival patterns and trends, vital statistics of patients diagnosed with cancer during 1961–2015 were obtained from the National Population Registry and Statistics Norway through 31st of December 2015.

The 23 most common cancer sites were selected for analysis, and grouped according to their respective ICD-10 categories. About 2% of the cases were excluded as they were either registered as DCO cases (Death Certificate Only), emigrated before diagnosis, or had zero survival time. It has been shown that exclusion of patients with a prior cancer diagnosis, which often is associated with a poorer prognosis, may give rise to artificially elevated estimates of survival (Brenner & Hakulinen, 2007). Therefore patients with previous cancer diagnoses were included in each site-specific analysis.

However, to provide an estimate of "all sites" survival, analysis was restricted to first primary cancers. While the inclusion of multiple primaries has been recommended for comparative purposes, the corresponding reduction in the overall survival estimates has been shown to be negligible; the effect of their inclusion has been shown to reduce five-year survival in Norway (for diagnoses 1995–2009) by less than a percentage point (Rosso & al, 2009).

Results should be interpreted with caution. Survival of prostate cancer and breast cancer in women has been affected by the impact of PSA testing and mammographic screening, respectively.

Relative survival (Net survival)

The most basic measure of survival is five-year survival, which represents the percentage of patients still alive 5 years after the date of diagnosis.

Not all deaths among cancer patients are due to the cancer under study. Deaths resulting from other causes will lower the survival and may possibly invalidate comparisons between populations. Relative survival is calculated to circumvent this problem by providing an estimate of *net survival*, and is defined as the observed survival proportion in a patient group divided by the expected survival of a comparable group in the general population with respect to age, sex and calendar year of investigation. At each time t (year) since diagnosis, the relative survival from the cancer, $R(t)$, is defined as follows:

$$R(t)=S_O(t)/S_E(t)$$

where $S_O(t)$ is the observed survival of cancer patients while the calculation of expected survival $S_E(t)$ is based on matching the major demographic characteristics of the patients to the general population. This requires the Norwegian population life tables from Statistics Norway by 1-year age group, sex, and 1-year calendar period.

Expected survival is calculated using the Ederer II method (Ederer & Heise, 1959), and the relative survival estimates are age-standardised applying the age distribution of the patients diagnosed during the

most recent 5-year period. For patient cohorts with complete 5-year follow-up the cohort method is used.

With traditional cohort-based analyses, the most up-to-date estimates of long-term survival would have pertained to patients diagnosed in the distant past, with corresponding profiles of prognosis. Period-based analyses consider the survival experience in recent years, and the survival that would have been observed in a hypothetical cohort of patients who experienced the same interval-specific survival as the patients who were actually at risk during a specific calendar period (Brenner & Hakulinen, 2002).

In this report, we have used a five-year period window (2011–2015) to estimate relative survival up to 15 years. Patients diagnosed in 2010–2015 contribute with (part of) their survival experience the first year of follow up, patients diagnosed in 2009–2014 contribute to the second year of follow-up, patients diagnosed in 2008–2013 contribute to the third year of follow-up etc. Thus, the period approach consists of the pieces of survival experience observed in the period 2011–2015 for all patients who have been diagnosed up to 15 years ago.

The period-approach was also used to estimate five-year relative survival for the most recent period (2011-2015), where full five-year follow-up is not observed. When analyzing time trends in five-year relative survival rolling five-year cohorts was used to obtain smoother curves. This means that estimates for e.g. 2010 is based on patients diagnosed in 2006-2010. Estimates were obtained using the cohort method when follow-up was complete. Estimates for the last year were obtained using the most recent five-year period window, while estimates for the years where only part of the cohort had complete follow-up (2011-2014) were obtained using a combination of the cohort and period approach, ensuring that only a minimum of survival experience from patients diagnosed in the past was used.

Detailed description of the methods are found in supplement URL: https://www.kreftregisteret.no/globalassets/cancer-in-norway/2015/cin2015supmeth.pdf

Conditional relative survival

Cancer survivors want information on their current prognosis, once they have survived a certain period of time. Conditional survival is a key indicator in this respect, estimating survival proportions given that patients have already survived a certain duration of time (Hankey & Steinhorn, 1982; Janssen-Heijnen & al, 2007).

The time where five-year relative survival reaches 100% is the point from where there is no excess mortality among the cancer patients, and prognosis is equivalent to that experienced in the general population. We present estimates of sex-specific five-year relative survival conditional on being alive 1 to 10 years after diagnosis.

Estimates were not plotted when there were less than twenty patients alive (n<20).

Data quality, completeness and timeliness

Data quality

A comprehensive assessment of the data quality in the CRN was conducted in 2007 (Larsen & al, 2009). Larsen & al. reported that the coding and classification systems, in general, follow international standards. Estimated overall completeness was 98.8% for the registration period 2001–2005, a lower completeness was observed for haematological malignancies and cancers of the central nervous system. Practical aspects and techniques for addressing the data quality at a cancer registry, including the documentation of comparability, validity and timeliness were reviewed in 2009 (Bray & Parkin, 2009). Methods for the evaluation of registry completeness were also assessed the same year (Parkin & Bray, 2009).

Two indicators of accuracy are shown in Table 5, namely the percentage of cases morphologically verified (MV%), and the percentage of death certificate only registrations (DCO%). See Larsen & al, 2009 for further details. The CRN follows the rules for registration and reporting of multiple neoplasms as defined by the International Association of Cancer Registries (IACR) and the International Agency for Research on Cancer (IACR/IARC, 2004).

Of notice is that that the present report is published before the mortality data for 2015 was complete. The DCO% is however at the same level as reported in Cancer in Norway 2014.

Completeness and timeliness of incidence

Table 6 shows the number of cancer cases diagnosed in 2014 as extracted on November 2nd 2015 (for CiN 2014), and on the September 31st 2016. The number of cancer cases diagnosed in 2014 reported and appearing in this issue (CiN 2015) are 408 (1.3%) more than those reported in the previous Cancer in Norway (CiN 2014) if the coding rules for multiple primaries, applied in this issue, had also been applied in CIN 2014.

Common cancers such as colon, prostate and breast cancers appear to have been almost complete when CiN 2014 was published (difference ≤1.0%).

Table 5 Table 5 Percentage distribution of MV (morphologically verified) and DCO (death certificate only) cases by primary site 2011-2015

ICD10	Site	Cases	MV %	DCO %
C00-96	**All sites**	**156 414**	**95.1**	**1.2**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**2 839**	**99.3**	**0.4**
C00	Lip	591	100.0	0.0
C01-02	Tongue	623	99.7	0.2
C03-06	Mouth, other	472	99.4	0.6
C07-08	Salivary glands	286	97.9	1.0
C09-14	Pharynx	867	98.8	0.6
C15-26	**Digestive organs**	**31 950**	**94.3**	**1.6**
C15	Oesophagus	1 334	97.9	0.8
C16	Stomach	2 397	97.7	1.3
C17	Small intestine	794	97.7	1.4
C18	Colon	13 891	96.4	1.2
C19-20	Rectum, rectosigmoid	6 575	98.9	0.3
C21	Anus	369	98.4	0.8
C22	Liver	1 180	83.1	2.6
C23-24	Gallbladder, bile ducts	869	87.2	3.8
C25	Pancreas	3 844	81.9	2.9
C26	Other digestive organs	697	80.6	13.2
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**15 744**	**90.8**	**2.0**
C30-31	Nose, sinuses	234	99.1	0.4
C32	Larynx, epiglottis	599	99.0	0.3
C33-34	Lung, trachea	14 841	90.4	2.1
C38	Heart, mediastinum and pleura	070	82.9	8.6
C40-41	**Bone**	**252**	**97.6**	**1.6**
C43	**Melanoma of the skin**	**9 310**	**99.9**	**0.1**
C44	**Skin, non-melanoma**	**8 845**	**99.9**	**0.1**
C45	**Mesothelioma**	**394**	**95.9**	**0.3**
C47	**Autonomic nervous system**	**050**	**96.0**	**2.0**
C48-49	**Soft tissues**	**762**	**98.0**	**0.4**
C50	**Breast**	**16 109**	**99.4**	**0.4**
C51-58	**Female genital organs**	**8 314**	**97.9**	**0.8**
C53	Cervix uteri	1 621	99.4	0.4
C54	Corpus uteri	3 675	99.2	0.4
C55	Uterus, other	040	72.5	25.0
C56, C57.0-4	Ovary etc.	2 398	95.6	1.3
C51-52, C57.7-9	Other female genital	566	96.3	1.9
C58	Placenta	014	71.4	0.0
C60-63	**Male genital organs**	**26 550**	**98.3**	**0.8**
C61	Prostate	24 753	98.2	0.9
C62	Testis	1 552	99.7	0.1
C60, C63	Other male genital	245	99.2	0.4
C64-68	**Urinary organs**	**11 827**	**97.2**	**1.0**
C64	Kidney excl. renal pelvis	4 019	94.5	1.6
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	7 808	98.5	0.7
C69	**Eye**	**374**	**58.0**	**0.0**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**5 206**	**66.7**	**2.0**
C73	**Thyroid gland**	**1 693**	**99.3**	**0.5**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**1 196**	**62.0**	**1.0**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**1 581**	**60.1**	**19.4**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**13 418**	**98.3**	**1.1**
C81	Hodgkin lymphoma	731	99.6	0.1
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	4 935	99.1	0.5
C88	Malignant immunoproliferative diseases	331	98.5	1.2
C90	Multiple myeloma	1 993	98.1	1.4
C91-95, D45-47	Leukaemia	5 428	97.6	1.6

Table 6 Registered cancer cases in Norway, 2014 as obtained from the incidence registry extracted 2nd February 2015 and 1st November 2015

		Cases diagnosed 2014 as of			
ICD10	Site	02.11.2015	30.09.2016	Difference	%
C00-96	**All sites**	**31771**	**32179**	**408**	**1.3**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**608**	**616**	**8**	**1.3**
C00	Lip	118	121	3	2.5
C01-02	Tongue	132	133	1	0.8
C03-06	Mouth, other	106	108	2	1.9
C07-08	Salivary glands	71	71		0.0
C09-14	Pharynx	181	183	2	1.1
C15-26	**Digestive organs**	**6462**	**6576**	**114**	**1.8**
C15	Oesophagus	289	295	6	2.1
C16	Stomach	488	492	4	0.8
C17	Small intestine	162	172	10	6.2
C18	Colon	2801	2823	22	0.8
C19-20	Rectum, rectosigmoid	1365	1381	16	1.2
C21	Anus	86	92	6	7.0
C22	Liver	219	228	9	4.1
C23-24	Gallbladder, bile ducts	175	179	4	2.3
C25	Pancreas	736	770	34	4.6
C26	Other digestive organs	141	144	3	2.1
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**3212**	**3261**	**49**	**1.5**
C30-31	Nose, sinuses	47	48	1	2.1
C32	Larynx, epiglottis	133	134	1	0.8
C33-34	Lung, trachea	3019	3064	45	1.5
C38	Mediastinum, pleura (non-mesothelioma)	13	15	2	15.4
C40-41	**Bone**	**57**	**58**	**1**	**1.8**
C43	**Melanoma of the skin**	**2003**	**2031**	**28**	**1.4**
C44	**Skin, non-melanoma**	**1922**	**1935**	**13**	**0.7**
C45	**Mesothelioma**	**66**	**69**	**3**	**4.5**
C47	**Autonomic nervous system**	**15**	**16**	**1**	**6.7**
C48-49	**Soft tissues**	**147**	**148**	**1**	**0.7**
C50	**Breast**	**3343**	**3352**	**9**	**0.3**
C51-58	**Female genital organs**	**1686**	**1720**	**34**	**2.0**
C53	Cervix uteri	338	357	19	5.6
C54	Corpus uteri	727	734	7	1.0
C55	Uterus, other	12	13	1	8.3
C56, C57.0-4	Ovary etc.	484	487	3	0.6
C51-52, C57.7-9	Other female genital	123	127	4	3.3
C58	Placenta	2	2		0.0
C60-63	**Male genital organs**	**5268**	**5311**	**43**	**0.8**
C61	Prostate	4889	4931	42	0.9
C62	Testis	321	322	1	0.3
C60, C63	Other male genital	58	58		0.0
C64-68	**Urinary organs**	**2452**	**2440**	**-12**	**-0.5**
C64	Kidney excl. renal pelvis	814	811	-3	-0.4
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	1638	1629	-9	-0.5
C69	**Eye**	**92**	**94**	**2**	**2.2**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**1012**	**1031**	**19**	**1.9**
C73	**Thyroid gland**	**353**	**360**	**7**	**2.0**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**201**	**233**	**32**	**15.9**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**320**	**323**	**3**	**0.9**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**2552**	**2605**	**53**	**2.1**
C81	Hodgkin lymphoma	140	144	4	2.9
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	985	981	-4	-0.4
C88	Malignant immunoproliferative diseases	56	66	10	17.9
C90	Multiple myeloma	369	384	15	4.1
C91-95, D45-47	Leukaemia	1002	1030	28	2.8

Cancer incidence, prevalence, mortality and survival in Norway 2015

Incidence

In 2015, there were 32 592 new cases of cancer (in 31 838 individuals) recorded in Norway, of which 17 498 occurred among men and 15 094 among women (Table 7). Cancers of the prostate, female breast, lung and colon were the most common cancers and accounted for 44% of the new cancer cases in 2015.

In men, prostate cancer continued to be the leading site for cancer incidence (5 061 cases), followed by lung (1 564 cases) and colon cancer (1 400 cases). Breast cancer remained the most frequent cancer in women, with 3 415 new cases in 2015, followed by colon and lung cancer, with 1 535 and 1 471 incident cases, respectively.

Of notice is that we have not received complete data for 2015 from the Cause of Death Registry. For some cancers, especially those with poor survival, the incidence numbers for 2015 might be underreported.

When comparing the rates in the last five-year period (2011–2015) with the previous one (2006–2010) (Table 15 a and b) we observe that:

- There has been an overall increase in rates for all cancers combined at about 3% for men and 5% for women.
- Prostate cancer rates appear to stabilise, while the rates for breast cancer have increased with 8%.
- The rates of malignant melanoma have increased remarkably for both men and women.
- Colon cancer rates have increased slightly, while the rates for rectum cancer have stabilised in both men and women.
- The rate of lung cancer for women is 10% higher in the last five-year period compared to the previous one, and is a matter of great concern. The rate of lung cancer in men has declined slightly.
- Among more uncommon cancer sites, there has been a notable increase in the rates for liver and thyroid cancer in both genders.
- We are informed that some hospitals have not reported clinical notifications for the last couple of years as they are waiting for a technical solution for exporting data electronically. The falling rates of CNS cancer may thus be due to an under-reporting of cases which are not histologically verified, especially benign cases.

The vast majority of cancers in Norway, over 90% in men and 85% in women, are diagnosed among those aged 50 years and older (Figure 5). In men, nearly half are diagnosed at age 70 or older, while 44% of all new cases occur between the ages 50 and 69. In women, 45% are diagnosed at age 70 or older, and 40% are diagnosed between 50 and 69. A larger proportion of cancers are diagnosed in women than men at the age of 25 to 49, while slightly over 1% of the cancer burden, an equal proportion in males and females, occurs in children and young adults.

Figure 6 shows the most common cancer types at different ages. The most commonly occurring cancers in boys and girls (0–14 years old) are tumours in the central nervous system and leukaemia. For young women (15–24) tumours in the central nervous system and Hodgkin lymphoma were the most common cancers, while testicular cancer was by far the most common one diagnosed in young men. Prostate cancer was the most frequent cancer in men above 50, while breast cancer was the lead in women from age 25 through 69. Colon cancer was the most common cancer in women above 70.

Figure 5. Percentage distribution of cancer incidence by age, 2011–2015

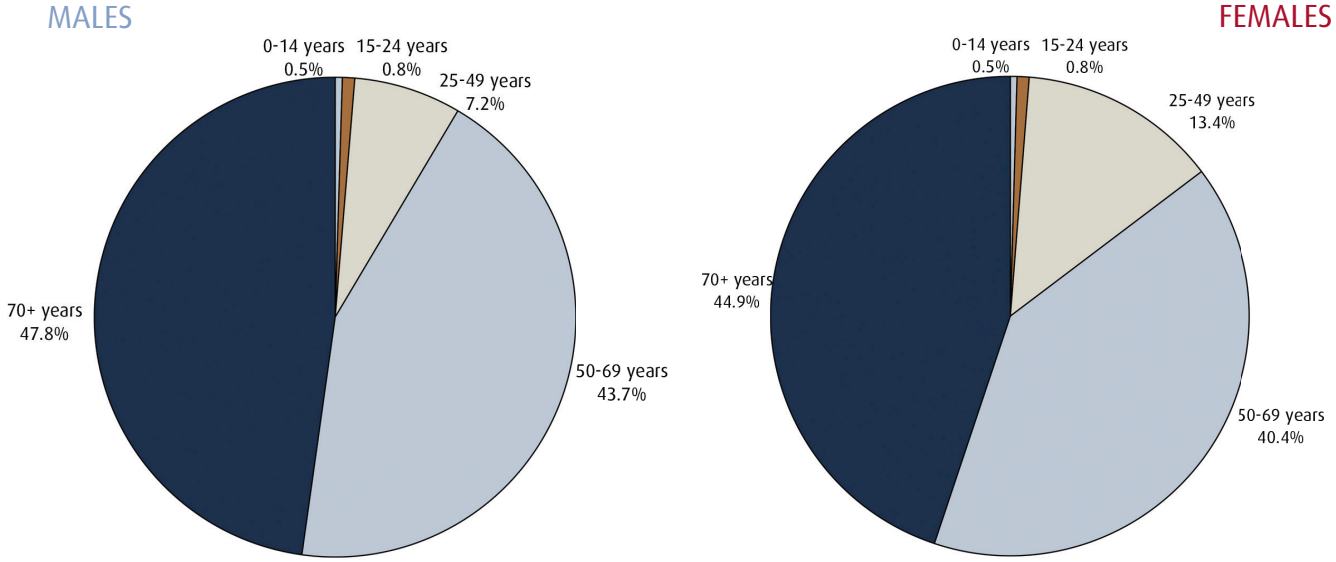


Table 7 Number and rates of new cases by primary site and sex, 2015

		Cases			Rate (Norwegian standard)		Rate (World standard)	
ICD10	Site	Males	Females	Total	Males	Females	Males	Females
C00-96	**All sites**	**17498**	**15094**	**32592**	**720.4**	**548.8**	**371.9**	**316.0**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**403**	**225**	**628**	**16.1**	**8.1**	**9.0**	**4.4**
C00	Lip	68	54	122	2.9	1.9	1.3	0.9
C01-02	Tongue	86	51	137	3.3	1.8	2.1	1.0
C03-06	Mouth, other	60	39	99	2.4	1.4	1.3	0.7
C07-08	Salivary glands	36	40	76	1.5	1.5	0.8	0.9
C09-14	Pharynx	153	41	194	6.0	1.6	3.6	1.0
C15-26	**Digestive organs**	**3519**	**3119**	**6638**	**146.5**	**110.0**	**71.5**	**54.3**
C15	Oesophagus	214	74	288	8.7	2.6	4.6	1.2
C16	Stomach	286	161	447	12.2	5.6	5.6	2.7
C17	Small intestine	98	71	169	4.0	2.6	2.2	1.5
C18	Colon	1400	1535	2935	59.0	53.7	27.5	25.7
C19-20	Rectum, rectosigmoid	771	562	1333	31.7	20.3	16.1	10.9
C21	Anus	22	51	73	0.9	1.9	0.5	1.1
C22	Liver	175	93	268	7.2	3.3	3.8	1.6
C23-24	Gallbladder, bile ducts	75	80	155	3.1	2.8	1.6	1.4
C25	Pancreas	415	410	825	17.1	14.3	8.5	6.7
C26	Other digestive organs	63	82	145	2.6	2.9	1.3	1.5
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**1671**	**1520**	**3191**	**68.9**	**54.9**	**33.0**	**28.8**
C30-31	Nose, sinuses	16	23	39	0.6	0.8	0.4	0.5
C32	Larynx, epiglottis	86	21	107	3.5	0.8	1.8	0.5
C33-34	Lung, trachea	1564	1471	3035	64.5	53.1	30.7	27.8
C38	Heart, mediastinum and pleura	5	5	10	0.2	0.2	0.1	0.1
C40-41	**Bone**	**33**	**21**	**54**	**1.3**	**0.8**	**0.9**	**0.8**
C43	**Melanoma of the skin**	**1018**	**983**	**2001**	**41.2**	**36.5**	**23.0**	**23.3**
C44	**Skin, non-melanoma**	**1044**	**840**	**1884**	**47.4**	**28.2**	**18.2**	**11.6**
C45	**Mesothelioma**	**65**	**13**	**78**	**2.8**	**0.5**	**1.2**	**0.2**
C47	**Autonomic nervous system**	**4**	**7**	**11**	**0.2**	**0.3**	**0.1**	**0.3**
C48-49	**Soft tissues**	**63**	**72**	**135**	**2.6**	**2.6**	**1.6**	**1.5**
C50	**Breast**	**24**	**3415**	**3439**	**1.1**	**128.0**	**0.4**	**81.3**
C51-58	**Female genital organs**		**1786**	**1786**		**66.4**		**41.6**
C53	Cervix uteri		370	370		14.3		11.3
C54	Corpus uteri		779	779		28.7		16.5
C55	Uterus, other		8	8		0.3		0.2
C56, C57.0-4	Ovary etc.		504	504		18.7		11.3
C51-52, C57.7-9	Other female genital		124	124		4.4		2.3
C58	Placenta		1	1		0.0		0.0
C60-63	**Male genital organs**	**5410**		**5410**	**217.5**		**117.8**	
C61	Prostate	5061		5061	204.2		106.2	
C62	Testis	291		291	11.0		10.4	
C60, C63	Other male genital	58		58	2.3		1.3	
C64-68	**Urinary organs**	**1831**	**774**	**2605**	**76.5**	**27.7**	**37.3**	**15.0**
C64	Kidney excl. renal pelvis	569	305	874	22.7	11.2	13.2	6.9
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	1262	469	1731	53.7	16.5	24.1	8.2
C69	**Eye**	**41**	**41**	**82**	**1.7**	**1.6**	**1.0**	**1.1**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**435**	**502**	**937**	**17.1**	**18.8**	**12.2**	**13.0**
C73	**Thyroid gland**	**101**	**262**	**363**	**3.9**	**10.0**	**2.7**	**7.2**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**83**	**97**	**180**	**3.2**	**3.7**	**2.3**	**2.9**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**151**	**174**	**325**	**6.7**	**5.9**	**2.8**	**2.6**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**1602**	**1243**	**2845**	**65.8**	**44.8**	**36.6**	**25.9**
C81	Hodgkin lymphoma	110	53	163	4.2	2.1	3.6	1.9
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	602	451	1053	24.6	16.3	13.2	8.8
C88	Malignant immunoproliferative diseases	36	17	53	1.5	0.6	0.7	0.3
C90	Multiple myeloma	240	197	437	10.1	7.0	4.7	3.5
C91-95, D45-47	Leukaemia	614	525	1139	25.4	18.9	14.3	11.4

Figure 6. The most frequent types of cancer by age and sex, 2011–2015

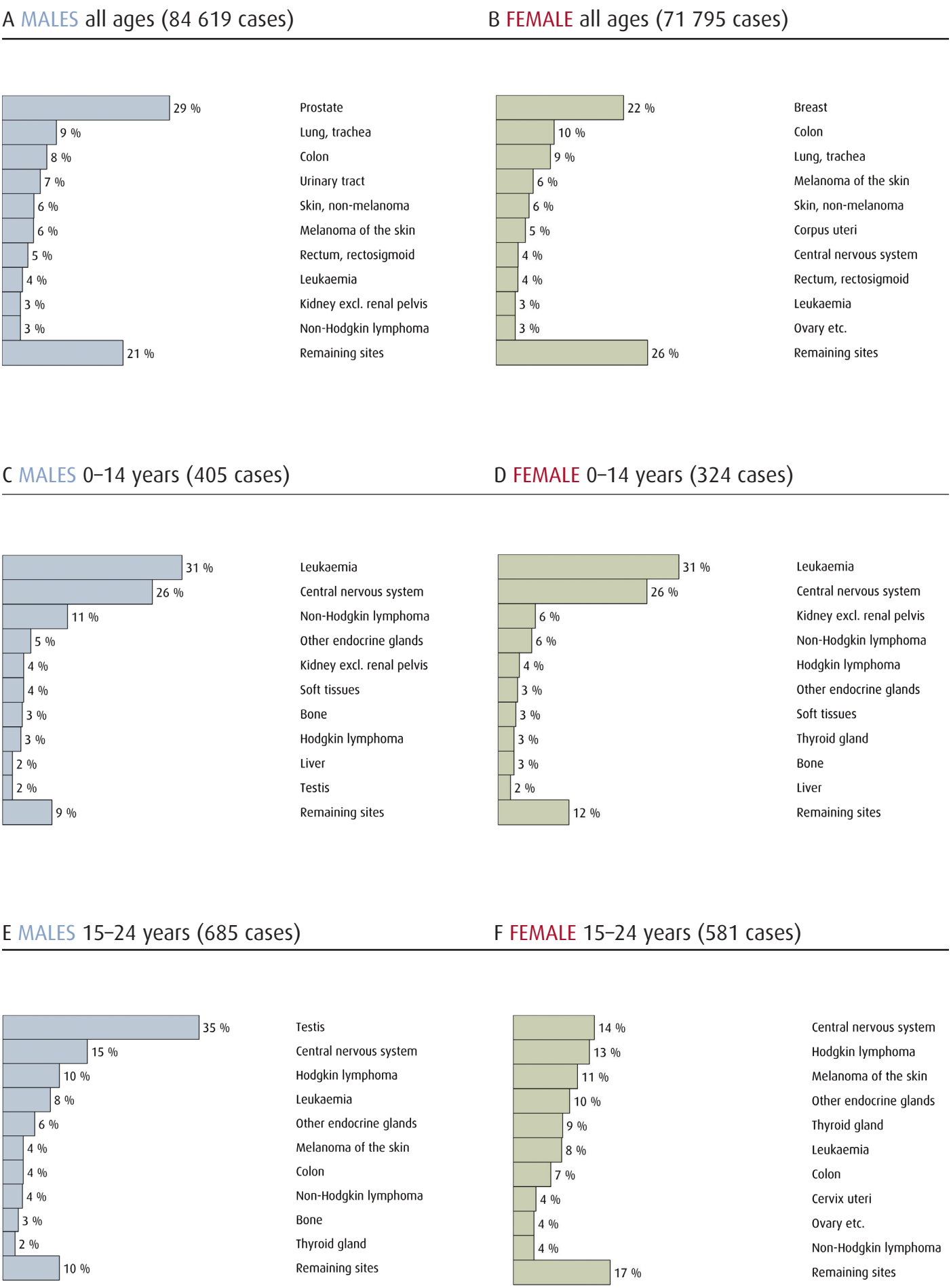
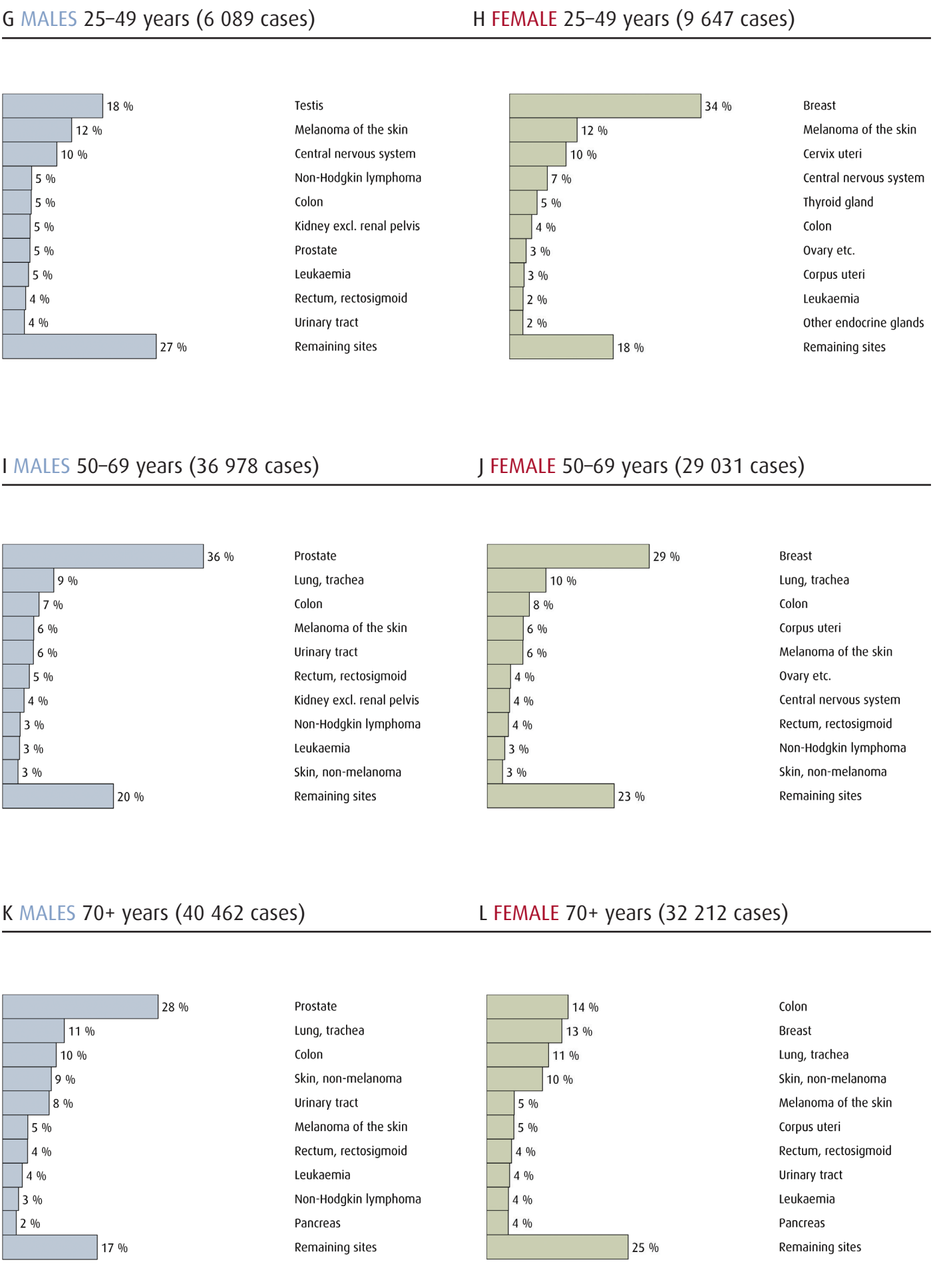


Figure 6. The most frequent types of cancer by age and sex, 2011–2015



The age-standardised rates and male to female ratio (M:F) for selected cancer types in 1981–1985 and 2011–2015 are compared in Table 8. Men tend to have higher incidence rates for most cancer types in both time periods, with the exceptions of melanoma of the skin, cancer in the gallbladder, cancer in anus and thyroid cancer. The highest M:F ratios were observed for several of the head and neck cancers.

Some cancers, including cancer of the bladder, kidney, liver, stomach, rectum and leukaemia, are consistently more common among men. The decline in the M:F ratios for several neoplasms over the last 25 years is largely the result of declining incidence trends in men and increasing trends in women for a number of cancer types. This is especially striking for lung cancer.

Table 8 Sex ratios (male:female) of age-adjusted rates (Norwegian standard) in 1981-85 and 2011-15 by primary site, sorted in descending order in last period

		1981-85			2011-15		
ICD10	Site	M	F	M: F ratio	M	F	M: F ratio
C32	Larynx, epiglottis	5.9	0.5	11.0	4.3	0.7	5.9
C15	Oesophagus	5.2	1.6	3.2	8.5	2.5	3.5
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	40.9	11.9	3.4	50.4	15.5	3.2
C09-14	Pharynx	3.0	0.9	3.2	5.2	1.7	3.1
C64	Kidney excl. renal pelvis	14.2	7.0	2.0	22.7	9.7	2.3
C22	Liver	3.8	2.1	1.8	6.5	3.1	2.1
C16	Stomach	36.1	18.1	2.0	13.2	6.4	2.1
C00	Lip	6.1	1.0	6.3	3.2	1.7	1.9
C01-02	Tongue	2.0	1.1	1.9	3.2	1.7	1.9
C19-20	Rectum, rectosigmoid	30.6	18.5	1.7	32.9	20.3	1.6
C91-95, D45-47	Leukaemia	13.8	8.4	1.6	16.2	10.4	1.6
C90	Multiple myeloma	9.2	6.0	1.5	9.7	6.5	1.5
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	11.8	9.1	1.3	23.1	16.6	1.4
C33-34	Lung, trachea	59.7	14.5	4.1	70.0	51.1	1.4
C81	Hodgkin lymphoma	2.9	1.7	1.7	3.3	2.5	1.4
C25	Pancreas	18.5	12.2	1.5	16.4	14.1	1.2
C18	Colon	39.5	36.0	1.1	58.7	52.5	1.1
C43	Melanoma of the skin	14.4	17.2	0.8	39.5	35.5	1.1
C23-24	Gallbladder, bile ducts	2.6	3.8	0.7	3.4	3.5	1.0
C21	Anus	0.7	1.2	0.6	0.9	2.0	0.5
C73	Thyroid gland	2.5	7.0	0.4	4.0	9.5	0.4

Figure 7 depicts time trends in incidence for a number of selected cancers. Of note are:

The incidence has increased in Norway for most cancer types since the first observation period. Among common cancers, the most pronounced increases were seen for lung cancer, skin cancer (both melanoma and non-melanoma), non-Hodgkin lymphoma, tumours of the central nervous system, colon and rectum cancer, prostate cancer, and testicular cancer.

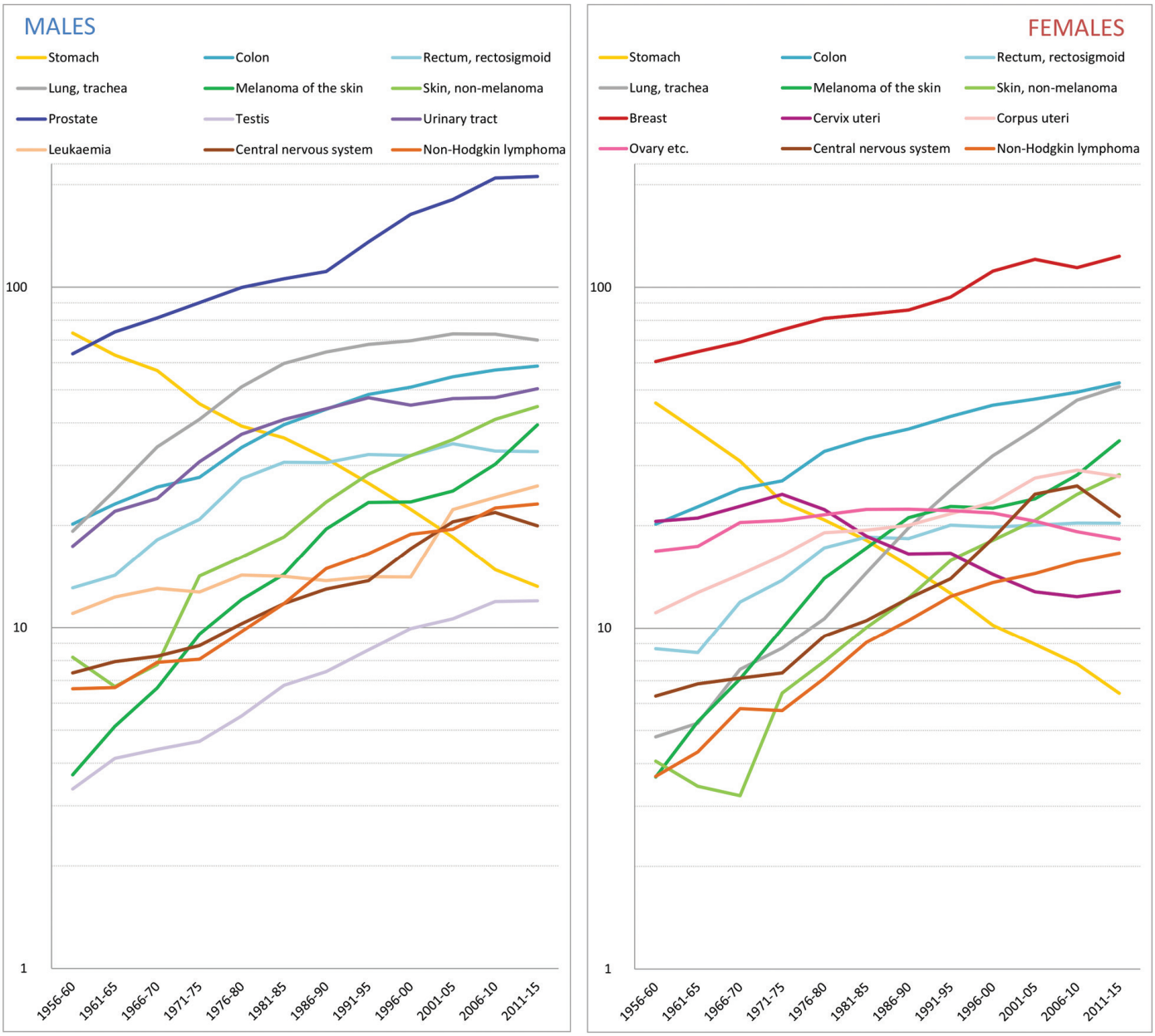
Stomach cancer is one of the few that demonstrates a sharply declining trend. In the first observation period, stomach cancer was the most common cancer in men and women combined, in line with observations of cancer mortality reported by Norwegian general practitioners one hundred years ago (Gade, 1916). The monotonous drop in incidence over 6 decades reflect improvement in hygiene and environmental exposures. Changes in the prevalence of Helicobacter pylori infection and in dietary habits (refrigerators) are likely contributors to this trend. The decline also demonstrates the vast potential in cancer prevention.

The age-standardised incidence rate of prostate cancer has tripled since the start of registration in the early 1950s. A dramatic upsurge from around 1990 illustrates the influence of changes in diagnostic practice with increasing screening tests ordered by general practitioners. The introduction and subsequent widespread use of the Prostate Specific Antigen (PSA) test, followed by biopsies, is the main explanation for this trend.

The incidence of breast cancer has doubled since the beginning of registration. The trend was monotonous upwards until 2005, with a somewhat steeper rise in the late 1990s following the implementation of the Norwegian Breast Cancer Screening Programme. During the last decade, the rate seemed to level off, although there is certain variation from year to year, as seen in table 11b. This might be due to better diagnostic tool used in the programme or locally in studies, or that women continue to have mammography after the age of 70, but it might also reflect random variations.

In women, the incidence of lung cancer has increased

Figure 7. Time trends in age–standardised incidence rates (Norway) in Norway for selected cancers (semi log-scale), 1956–2015



almost tenfold since the beginning of the 1950's. The incidence of lung cancer among men has been levelling off in the last two decades, and we are now seeing a tendency toward a decline. This pattern is however not observed for women, were the overall trend is still increasing, and the incidence is currently at the same level as that of colon cancer.

Melanoma of the skin is another great concern. From being an uncommon cancer in 1953, it now ranks among the leading ones among men and women alike. After a period with levelling off during the 1990s, we have seen a consistent rise during the last decade, most probably caused by an increase in exposure to ultraviolet rays through sun tanning and solarium use.

The downward trend in cancer of the uterine cervix (cervical cancer) is a result of identification and treatment of premalignant conditions as part of an organised screening programme. In 2009, vaccination against human papilloma virus (HPV) was introduced as part of the Childhood Immunisation Programme in Norway for girls born in 1997 and after. A catch up programme will be implemented, starting in November 2016. Still, we do not expect this primary prevention to affect the incidence rate for another 15 to 20 years.

For some common cancers, the explanation for the increase in incidence rate is unknown or incompletely understood. Colon cancer has been associated with an affluent western lifestyle, such as diet, smoking, obesity and lack of exercise. For testicular cancer and non-Hodgkin lymphoma, genetic factors play a role, while other determinants are largely unknown.

More detailed trends in incidence, mortality and survival for 23 cancers are provided later in this report.

Even if rates were to remain stable over the next 15 years, the number of new cases would increase as a result of the joint effects of population growth and ageing. The NORDCAN project (www.dep.iarc.fr/NORDCAN) provides access to online computations of short and long-term predictions of incidence and mortality in the Nordic countries.

Table 9 and Figure 8 show the cumulative risk of cancer for the 15 most common cancers in men and women. One in three Norwegians will develop a cancer before the age of 75. The risk of prostate cancer ranks highest in men, where one in seven men will develop this cancer by the age of 75. The cumulative risk of breast cancer ranks the highest in women, with the figure of 8.5% indicating that about one in 12 Norwegian women develop this disease before turning 75. As among men, lung and colon cancers rank second and third.

Tables 10–19 provide further information on cancer incidence in Norway. The number of incident cases and rates are tabulated according to year of diagnosis, age group, county of residence, and stage.

Further information

This report is available online at the website for Cancer Registry of Norway.

Figure 8. Cumulative risk of developing cancer (%) by the age of 75 for selected cancers by sex, 2011–2015

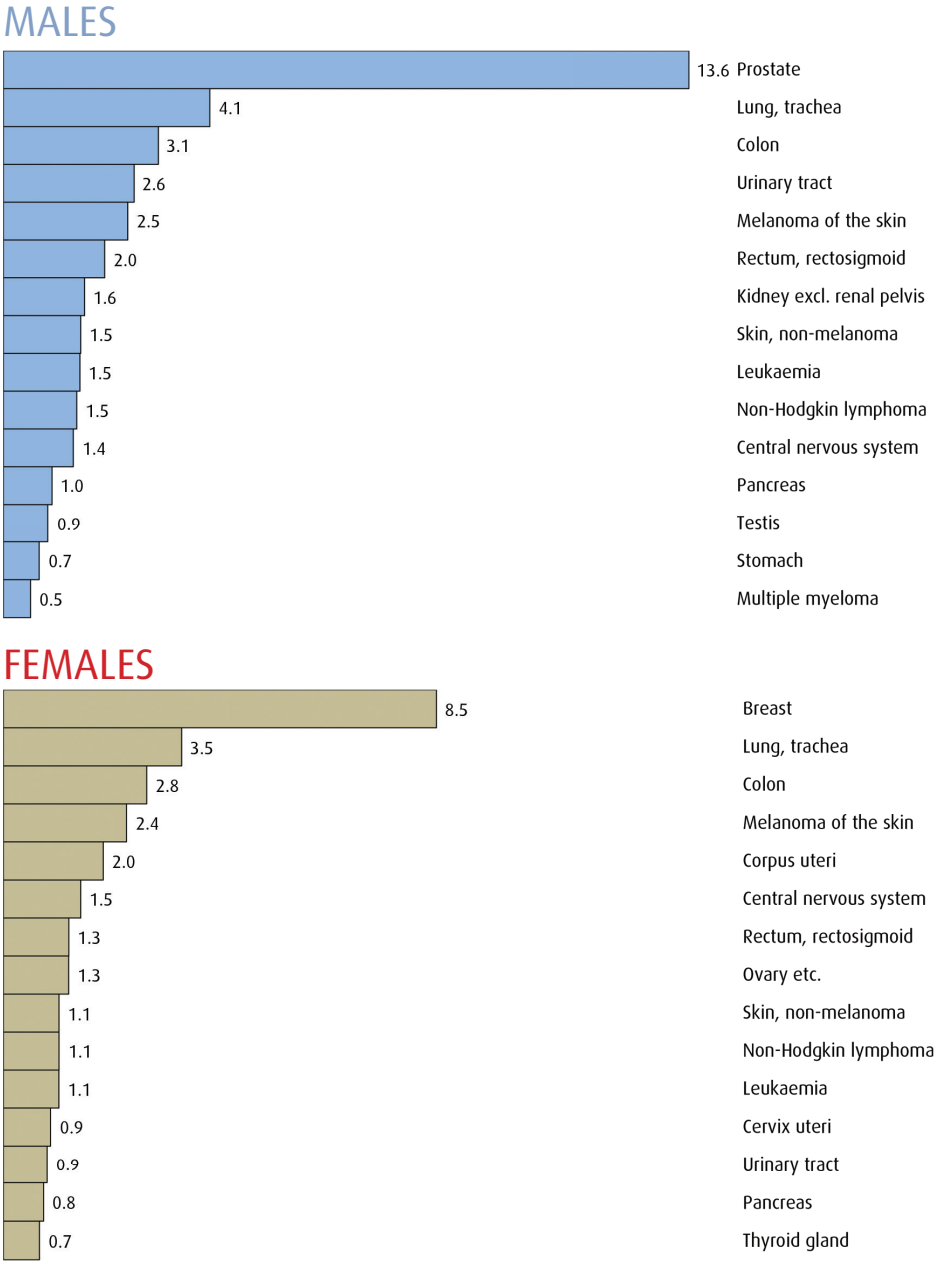


Table 9 Cumulative risk of developing cancer (%) by the age of 75 by primary site and sex, 2011-2015

ICD10	Site	Males	Females
C00-96	**All sites**	**36.2**	**29.5**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**1.0**	**0.5**
C00	Lip	0.2	0.1
C01-02	Tongue	0.2	0.1
C03-06	Mouth, other	0.2	0.1
C07-08	Salivary glands	0.1	0.1
C09-14	Pharynx	0.4	0.1
C15-26	**Digestive organs**	**8.1**	**6.1**
C15	Oesophagus	0.5	0.2
C16	Stomach	0.7	0.3
C17	Small intestine	0.3	0.1
C18	Colon	3.1	2.8
C19-20	Rectum, rectosigmoid	2.0	1.3
C21	Anus	0.1	0.1
C22	Liver	0.4	0.2
C23-24	Gallbladder, bile ducts	0.2	0.2
C25	Pancreas	1.0	0.8
C26	Other digestive organs	0.1	0.1
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**4.5**	**3.6**
C30-31	Nose, sinuses	0.1	0.0
C32	Larynx, epiglottis	0.3	0.0
C33-34	Lung, trachea	4.1	3.5
C38	Heart, mediastinum and pleura	0.0	0.0
C40-41	**Bone**	**0.1**	**0.1**
C43	**Melanoma of the skin**	**2.5**	**2.4**
C44	**Skin, non-melanoma**	**1.5**	**1.1**
C45	**Mesothelioma**	**0.2**	**0.0**
C47	**Autonomic nervous system**	**0.0**	**0.0**
C48-49	**Soft tissues**	**0.2**	**0.2**
C50	**Breast**	**0.1**	**8.5**
C51-58	**Female genital organs**		**4.4**
C53	Cervix uteri		0.9
C54	Corpus uteri		2.0
C55	Uterus, other		0.0
C56, C57.0-4	Ovary etc.		1.3
C51-52, C57.7-9	Other female genital		0.2
C58	Placenta		0.0
C60-63	**Male genital organs**	**14.5**	
C61	Prostate	13.6	
C62	Testis	0.9	
C60, C63	Other male genital	0.1	
C64-68	**Urinary organs**	**4.2**	**1.5**
C64	Kidney excl. renal pelvis	1.6	0.7
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	2.6	0.9
C69	**Eye**	**0.1**	**0.1**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**1.4**	**1.5**
C73	**Thyroid gland**	**0.3**	**0.7**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**0.3**	**0.3**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**0.3**	**0.2**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**3.8**	**2.8**
C81	Hodgkin lymphoma	0.3	0.2
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	1.5	1.1
C88	Malignant immunoproliferative diseases	0.1	0.1
C90	Multiple myeloma	0.5	0.4
C91-95, D45-47	Leukaemia	1.5	1.1

Table 10a Number of new cases by primary site and year, 2006-2015

MALES

		Year									
ICD10	Site	2006	07	08	09	10	11	12	13	14	2015
C00-96	**All sites**	**13638**	**14546**	**14772**	**15135**	**15275**	**16380**	**16726**	**16740**	**17275**	**17498**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**276**	**275**	**269**	**344**	**313**	**327**	**361**	**334**	**403**	**403**
C00	Lip	68	65	53	82	77	80	70	62	76	68
C01-02	Tongue	46	57	63	74	60	70	71	82	84	86
C03-06	Mouth, other	53	40	43	65	52	38	56	57	61	60
C07-08	Salivary glands	14	18	18	23	28	18	30	28	45	36
C09-14	Pharynx	95	95	92	100	96	121	134	105	137	153
C15-26	**Digestive organs**	**2730**	**2854**	**2938**	**2955**	**3233**	**3136**	**3325**	**3425**	**3468**	**3519**
C15	Oesophagus	148	131	161	149	187	181	175	200	225	214
C16	Stomach	303	336	299	264	299	325	285	303	302	286
C17	Small intestine	66	67	65	82	71	87	104	87	96	98
C18	Colon	1077	1106	1173	1124	1300	1231	1298	1334	1360	1400
C19-20	Rectum, rectosigmoid	640	635	677	731	745	698	752	798	812	771
C21	Anus	16	18	20	20	34	20	24	15	27	22
C22	Liver	88	98	98	98	128	130	136	174	142	175
C23-24	Gallbladder, bile ducts	58	59	66	74	87	59	87	97	73	75
C25	Pancreas	303	366	341	360	319	334	403	360	375	415
C26	Other digestive organs	31	38	38	53	63	71	61	57	56	63
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**1612**	**1626**	**1625**	**1660**	**1684**	**1768**	**1783**	**1718**	**1771**	**1671**
C30-31	Nose, sinuses	17	27	25	23	19	22	32	34	30	16
C32	Larynx, epiglottis	116	78	113	90	106	100	98	104	115	86
C33-34	Lung, trachea	1469	1501	1481	1539	1549	1636	1643	1572	1616	1564
C38	Heart, mediastinum and pleura	10	20	6	8	10	10	10	8	10	5
C40-41	**Bone**	**24**	**21**	**23**	**37**	**27**	**28**	**33**	**18**	**28**	**33**
C43	**Melanoma of the skin**	**560**	**581**	**671**	**703**	**747**	**871**	**896**	**848**	**1028**	**1018**
C44	**Skin, non-melanoma**	**749**	**727**	**775**	**852**	**822**	**860**	**889**	**910**	**1008**	**1044**
C45	**Mesothelioma**	**56**	**63**	**64**	**69**	**79**	**64**	**65**	**78**	**58**	**65**
C47	**Autonomic nervous system**	**7**	**7**	**8**	**7**	**6**	**5**	**5**	**6**	**7**	**4**
C48-49	**Soft tissues**	**62**	**67**	**49**	**71**	**52**	**67**	**81**	**78**	**61**	**63**
C50	**Breast**	**14**	**19**	**21**	**15**	**13**	**27**	**28**	**35**	**24**	**24**
C60-63	**Male genital organs**	**4180**	**4782**	**4786**	**4745**	**4569**	**5311**	**5272**	**5246**	**5311**	**5410**
C61	Prostate	3891	4441	4436	4383	4256	4986	4908	4867	4931	5061
C62	Testis	253	297	300	314	267	286	321	332	322	291
C60, C63	Other male genital	36	44	50	48	46	39	43	47	58	58
C64-68	**Urinary organs**	**1287**	**1375**	**1384**	**1410**	**1445**	**1533**	**1609**	**1637**	**1782**	**1831**
C64	Kidney excl. renal pelvis	362	397	414	427	487	520	532	535	576	569
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	925	978	970	983	958	1013	1077	1102	1206	1262
C69	**Eye**	**37**	**29**	**40**	**26**	**38**	**26**	**29**	**34**	**49**	**41**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**451**	**529**	**480**	**481**	**488**	**508**	**522**	**493**	**488**	**435**
C73	**Thyroid gland**	**77**	**67**	**60**	**73**	**81**	**77**	**92**	**106**	**112**	**101**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**96**	**141**	**135**	**147**	**109**	**128**	**142**	**115**	**124**	**83**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**200**	**176**	**170**	**170**	**146**	**165**	**125**	**148**	**155**	**151**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**1220**	**1207**	**1274**	**1370**	**1423**	**1479**	**1469**	**1511**	**1398**	**1602**
C81	Hodgkin lymphoma	69	71	80	83	82	69	88	74	81	110
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	468	429	469	487	552	507	527	550	530	602
C88	Malignant immunoproliferative diseases	33	36	34	28	34	33	52	36	36	36
C90	Multiple myeloma	183	186	206	219	206	240	206	226	194	240
C91-95, D45-47	Leukaemia	467	485	485	553	549	630	596	625	557	614

Table 10b Number of new cases by primary site and year, 2006-2015

FEMALES

		Year									
ICD10	Site	2006	07	08	09	10	11	12	13	14	2015
C00-96	**All sites**	**12438**	**12522**	**12703**	**13045**	**13339**	**13861**	**13759**	**14177**	**14904**	**15094**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**189**	**159**	**188**	**167**	**208**	**199**	**183**	**191**	**213**	**225**
C00	Lip	43	46	49	35	54	46	41	49	45	54
C01-02	Tongue	38	24	33	34	33	38	47	45	49	51
C03-06	Mouth, other	50	36	40	44	43	41	31	42	47	39
C07-08	Salivary glands	22	23	25	17	32	29	16	18	26	40
C09-14	Pharynx	36	30	41	37	46	45	48	37	46	41
C15-26	**Digestive organs**	**2683**	**2691**	**2745**	**2851**	**2744**	**2878**	**2949**	**3023**	**3108**	**3119**
C15	Oesophagus	45	56	59	54	65	60	72	63	70	74
C16	Stomach	218	216	213	223	175	199	182	164	190	161
C17	Small intestine	45	55	52	76	62	66	61	48	76	71
C18	Colon	1285	1264	1280	1357	1270	1394	1422	1454	1463	1535
C19-20	Rectum, rectosigmoid	516	505	518	519	529	530	502	581	569	562
C21	Anus	41	42	42	49	53	38	48	59	65	51
C22	Liver	44	54	65	65	78	81	82	81	86	93
C23-24	Gallbladder, bile ducts	78	83	82	84	92	87	103	102	106	80
C25	Pancreas	372	361	371	363	349	365	396	391	395	410
C26	Other digestive organs	39	55	63	61	71	58	81	80	88	82
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**1077**	**1162**	**1200**	**1199**	**1321**	**1280**	**1364**	**1379**	**1490**	**1520**
C30-31	Nose, sinuses	19	33	16	12	20	20	19	20	18	23
C32	Larynx, epiglottis	12	17	23	20	19	16	19	21	19	21
C33-34	Lung, trachea	1040	1104	1157	1159	1274	1236	1322	1333	1448	1471
C38	Heart, mediastinum and pleura	6	8	4	8	8	8	4	5	5	5
C40-41	**Bone**	**20**	**22**	**23**	**28**	**25**	**23**	**13**	**25**	**30**	**21**
C43	**Melanoma of the skin**	**661**	**641**	**622**	**729**	**792**	**877**	**889**	**897**	**1003**	**983**
C44	**Skin, non-melanoma**	**643**	**670**	**676**	**744**	**707**	**781**	**776**	**810**	**927**	**840**
C45	**Mesothelioma**	**21**	**14**	**10**	**12**	**14**	**13**	**16**	**11**	**11**	**13**
C47	**Autonomic nervous system**	**8**	**4**	**7**	**5**	**5**	**1**	**0**	**6**	**9**	**7**
C48-49	**Soft tissues**	**82**	**94**	**80**	**101**	**90**	**82**	**81**	**90**	**87**	**72**
C50	**Breast**	**2717**	**2729**	**2742**	**2735**	**2847**	**3085**	**2946**	**3197**	**3328**	**3415**
C51-58	**Female genital organs**	**1563**	**1531**	**1594**	**1588**	**1666**	**1668**	**1543**	**1597**	**1720**	**1786**
C53	Cervix uteri	317	279	295	297	309	293	313	288	357	370
C54	Corpus uteri	660	673	718	715	759	746	651	765	734	779
C55	Uterus, other	9	3	8	11	6	5	6	8	13	8
C56, C57.0-4	Ovary etc.	469	475	483	452	474	514	461	432	487	504
C51-52, C57.7-9	Other female genital	105	100	90	111	115	105	108	102	127	124
C58	Placenta	3	1	0	2	3	5	4	2	2	1
C64-68	**Urinary organs**	**565**	**577**	**602**	**607**	**639**	**652**	**667**	**684**	**658**	**774**
C64	Kidney excl. renal pelvis	212	253	257	238	242	260	257	230	235	305
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	353	324	345	369	397	392	410	454	423	469
C69	**Eye**	**30**	**29**	**31**	**38**	**31**	**33**	**31**	**45**	**45**	**41**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**643**	**659**	**613**	**658**	**605**	**592**	**584**	**539**	**543**	**502**
C73	**Thyroid gland**	**148**	**160**	**175**	**184**	**205**	**220**	**226**	**249**	**248**	**262**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**127**	**127**	**163**	**131**	**122**	**141**	**117**	**140**	**109**	**97**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**243**	**233**	**191**	**200**	**184**	**167**	**157**	**171**	**168**	**174**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**1018**	**1020**	**1041**	**1068**	**1134**	**1169**	**1217**	**1123**	**1207**	**1243**
C81	Hodgkin lymphoma	47	50	45	50	57	73	64	56	63	53
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	391	383	372	399	406	447	458	412	451	451
C88	Malignant immunoproliferative diseases	25	19	17	28	27	26	32	33	30	17
C90	Multiple myeloma	147	170	163	163	182	142	181	177	190	197
C91-95, D45-47	Leukaemia	408	398	444	428	462	481	482	445	473	525

Table 11a Age-standardised (Norwegian standard) incidence rates per 100 000 person-years by primary site and year, 2006-2015

MALES

		Year									
ICD10	Site	2006	07	08	09	10	11	12	13	14	2015
C00-96	**All sites**	**685.2**	**716.4**	**712.5**	**718.4**	**708.5**	**741.7**	**739.4**	**722.1**	**729.5**	**720.4**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**13.4**	**13.1**	**12.4**	**15.8**	**14.1**	**14.5**	**15.4**	**14.0**	**16.4**	**16.1**
C00	Lip	3.5	3.3	2.6	4.0	3.7	3.7	3.2	2.7	3.3	2.9
C01-02	Tongue	2.3	2.7	2.9	3.3	2.6	3.0	3.1	3.4	3.3	3.3
C03-06	Mouth, other	2.5	1.9	2.0	3.1	2.4	1.8	2.4	2.4	2.5	2.4
C07-08	Salivary glands	0.7	0.8	0.8	1.1	1.3	0.8	1.3	1.2	1.9	1.5
C09-14	Pharynx	4.4	4.4	4.1	4.3	4.1	5.0	5.5	4.2	5.4	6.0
C15-26	**Digestive organs**	**138.9**	**142.5**	**143.5**	**142.6**	**151.8**	**143.9**	**148.8**	**149.3**	**148.1**	**146.5**
C15	Oesophagus	7.5	6.4	7.8	7.0	8.7	8.1	7.6	8.7	9.5	8.7
C16	Stomach	15.8	16.8	14.7	13.0	14.0	15.0	12.8	13.2	13.0	12.2
C17	Small intestine	3.2	3.2	3.1	3.7	3.2	3.9	4.5	3.7	4.0	4.0
C18	Colon	55.1	55.8	57.5	55.0	61.8	57.4	58.6	59.1	59.3	59.0
C19-20	Rectum, rectosigmoid	32.1	31.3	32.8	34.7	34.3	31.6	33.5	34.0	34.0	31.7
C21	Anus	0.7	0.9	1.0	0.9	1.5	0.8	1.1	0.7	1.1	0.9
C22	Liver	4.4	4.7	4.6	4.7	6.0	5.8	5.9	7.5	5.9	7.2
C23-24	Gallbladder, bile ducts	2.9	3.0	3.3	3.7	4.0	2.6	4.0	4.2	3.0	3.1
C25	Pancreas	15.4	18.4	16.7	17.4	15.2	15.3	18.0	15.8	16.0	17.1
C26	Other digestive organs	1.8	2.1	1.9	2.6	3.0	3.4	2.8	2.5	2.5	2.6
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**80.5**	**79.4**	**78.5**	**78.9**	**78.4**	**80.5**	**79.7**	**74.6**	**75.6**	**68.9**
C30-31	Nose, sinuses	0.9	1.3	1.3	1.1	0.8	1.0	1.4	1.4	1.3	0.6
C32	Larynx, epiglottis	5.7	3.7	5.3	4.2	4.9	4.4	4.3	4.4	4.8	3.5
C33-34	Lung, trachea	73.4	73.4	71.7	73.3	72.1	74.7	73.5	68.4	69.1	64.5
C38	Heart, mediastinum and pleura	0.5	1.0	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.3	0.4	0.2
C40-41	**Bone**	**1.1**	**0.9**	**1.0**	**1.6**	**1.1**	**1.1**	**1.3**	**0.7**	**1.1**	**1.3**
C43	**Melanoma of the skin**	**26.8**	**27.5**	**31.1**	**32.1**	**33.3**	**38.3**	**38.9**	**35.9**	**42.8**	**41.2**
C44	**Skin, non-melanoma**	**40.0**	**38.4**	**40.8**	**43.8**	**41.5**	**42.6**	**42.9**	**43.3**	**46.8**	**47.4**
C45	**Mesothelioma**	**2.9**	**3.1**	**3.2**	**3.2**	**3.9**	**3.0**	**3.0**	**3.5**	**2.5**	**2.8**
C47	**Autonomic nervous system**	**0.4**	**0.3**	**0.3**	**0.3**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.3**	**0.2**
C48-49	**Soft tissues**	**2.9**	**3.1**	**2.2**	**3.4**	**2.3**	**2.8**	**3.4**	**3.2**	**2.5**	**2.6**
C50	**Breast**	**0.7**	**0.9**	**1.0**	**0.7**	**0.6**	**1.2**	**1.3**	**1.5**	**1.0**	**1.1**
C60-63	**Male genital organs**	**211.9**	**237.5**	**231.2**	**224.3**	**210.6**	**238.2**	**229.4**	**222.7**	**220.2**	**217.5**
C61	Prostate	199.3	222.8	216.4	209.2	197.7	225.1	215.1	207.8	205.4	204.2
C62	Testis	10.9	12.6	12.5	12.8	10.8	11.4	12.5	12.8	12.2	11.0
C60, C63	Other male genital	1.8	2.1	2.3	2.3	2.1	1.7	1.8	2.1	2.5	2.3
C64-68	**Urinary organs**	**64.9**	**67.5**	**67.0**	**67.3**	**67.8**	**69.8**	**71.7**	**71.1**	**75.9**	**76.5**
C64	Kidney excl. renal pelvis	17.8	18.9	19.2	19.6	21.7	22.8	22.6	22.3	23.4	22.7
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	47.1	48.6	47.8	47.7	46.0	47.1	49.2	48.9	52.5	53.7
C69	**Eye**	**1.8**	**1.3**	**1.9**	**1.2**	**1.7**	**1.2**	**1.2**	**1.4**	**2.0**	**1.7**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**20.8**	**24.3**	**21.4**	**21.3**	**21.4**	**21.5**	**21.8**	**20.0**	**19.6**	**17.1**
C73	**Thyroid gland**	**3.6**	**3.0**	**2.6**	**3.2**	**3.4**	**3.2**	**3.8**	**4.3**	**4.5**	**3.9**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**4.3**	**6.3**	**6.0**	**6.4**	**4.6**	**5.4**	**5.8**	**4.7**	**4.9**	**3.2**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**10.5**	**9.2**	**8.8**	**8.6**	**7.1**	**7.9**	**5.9**	**7.0**	**7.0**	**6.7**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**59.8**	**58.1**	**59.8**	**63.7**	**64.8**	**66.3**	**64.8**	**64.6**	**58.4**	**65.8**
C81	Hodgkin lymphoma	3.0	3.0	3.5	3.5	3.5	2.8	3.6	2.9	3.2	4.2
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	22.7	20.4	21.8	22.6	24.9	22.5	23.1	23.2	22.1	24.6
C88	Malignant immunoproliferative diseases	1.7	1.8	1.7	1.3	1.6	1.5	2.3	1.5	1.5	1.5
C90	Multiple myeloma	9.2	9.2	9.9	10.4	9.6	10.8	9.4	10.1	8.1	10.1
C91-95, D45-47	Leukaemia	23.1	23.7	23.0	25.8	25.3	28.6	26.4	26.9	23.5	25.4

Table 11b Age-standardised (Norwegian standard) incidence rates per 100 000 person-years by primary site and year, 2006-2015

FEMALES

		Year									
ICD10	Site	2006	07	08	09	10	11	12	13	14	2015
C00-96	**All sites**	**508.4**	**506.6**	**507.7**	**514.5**	**521.3**	**533.1**	**522.6**	**530.4**	**549.6**	**548.8**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**7.9**	**6.5**	**7.4**	**6.6**	**8.2**	**7.7**	**6.8**	**7.1**	**7.9**	**8.1**
C00	Lip	1.8	1.8	1.9	1.3	2.0	1.7	1.4	1.8	1.6	1.9
C01-02	Tongue	1.6	1.0	1.3	1.4	1.3	1.4	1.8	1.7	1.8	1.8
C03-06	Mouth, other	2.1	1.5	1.5	1.7	1.7	1.6	1.1	1.6	1.7	1.4
C07-08	Salivary glands	0.9	1.0	1.0	0.7	1.3	1.2	0.6	0.7	1.0	1.5
C09-14	Pharynx	1.6	1.3	1.7	1.5	1.9	1.8	1.9	1.5	1.8	1.6
C15-26	**Digestive organs**	**105.2**	**104.4**	**105.0**	**108.4**	**103.2**	**107.3**	**108.8**	**109.9**	**111.4**	**110.0**
C15	Oesophagus	1.8	2.1	2.3	2.1	2.4	2.3	2.7	2.3	2.5	2.6
C16	Stomach	8.4	8.3	7.9	8.3	6.4	7.2	6.7	5.9	6.8	5.6
C17	Small intestine	1.9	2.2	2.2	3.0	2.4	2.5	2.3	1.8	2.7	2.6
C18	Colon	50.0	48.7	49.1	51.1	47.6	51.8	52.4	52.2	52.1	53.7
C19-20	Rectum, rectosigmoid	20.9	20.5	20.1	20.2	20.2	20.2	18.8	21.6	20.8	20.3
C21	Anus	1.6	1.7	1.7	2.1	2.1	1.5	1.8	2.2	2.4	1.9
C22	Liver	1.6	2.1	2.4	2.5	2.9	2.9	3.0	3.0	3.1	3.3
C23-24	Gallbladder, bile ducts	3.0	3.2	3.2	3.2	3.6	3.2	3.8	3.7	3.8	2.8
C25	Pancreas	14.6	13.6	14.0	13.8	13.0	13.5	14.5	14.2	14.1	14.3
C26	Other digestive organs	1.4	2.0	2.2	2.3	2.6	2.1	2.9	2.9	3.0	2.9
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**45.1**	**48.0**	**49.1**	**47.7**	**52.4**	**49.8**	**52.1**	**51.9**	**54.9**	**54.9**
C30-31	Nose, sinuses	0.8	1.3	0.6	0.5	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8
C32	Larynx, epiglottis	0.5	0.7	0.9	0.8	0.8	0.6	0.7	0.8	0.7	0.8
C33-34	Lung, trachea	43.6	45.7	47.4	46.1	50.6	48.1	50.6	50.1	53.4	53.1
C38	Heart, mediastinum and pleura	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.1	0.2	0.2	0.2
C40-41	**Bone**	**0.9**	**0.9**	**1.0**	**1.1**	**1.0**	**0.9**	**0.5**	**0.9**	**1.2**	**0.8**
C43	**Melanoma of the skin**	**27.8**	**26.3**	**25.4**	**29.5**	**31.6**	**34.3**	**34.6**	**34.2**	**37.7**	**36.5**
C44	**Skin, non-melanoma**	**23.4**	**24.3**	**24.6**	**26.2**	**24.9**	**27.0**	**26.9**	**27.6**	**31.3**	**28.2**
C45	**Mesothelioma**	**0.8**	**0.5**	**0.4**	**0.5**	**0.5**	**0.5**	**0.6**	**0.4**	**0.4**	**0.5**
C47	**Autonomic nervous system**	**0.3**	**0.2**	**0.3**	**0.2**	**0.2**	**0.0**	**0.0**	**0.2**	**0.3**	**0.3**
C48-49	**Soft tissues**	**3.4**	**4.0**	**3.3**	**4.0**	**3.6**	**3.2**	**3.2**	**3.4**	**3.3**	**2.6**
C50	**Breast**	**115.8**	**114.2**	**113.7**	**112.1**	**115.0**	**122.9**	**115.2**	**123.3**	**126.6**	**128.0**
C51-58	**Female genital organs**	**64.9**	**63.6**	**65.1**	**64.2**	**66.5**	**65.4**	**59.7**	**61.1**	**64.6**	**66.4**
C53	Cervix uteri	13.3	11.8	12.0	12.2	12.6	11.9	12.5	11.4	14.0	14.3
C54	Corpus uteri	27.6	28.2	29.9	29.1	30.4	29.1	25.1	29.2	27.3	28.7
C55	Uterus, other	0.3	0.1	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.4	0.3
C56, C57.0-4	Ovary etc.	19.4	19.7	19.6	18.1	19.0	20.1	17.8	16.5	18.2	18.7
C51-52, C57.7-9	Other female genital	4.2	3.8	3.3	4.3	4.2	3.9	4.0	3.6	4.4	4.4
C58	Placenta	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0
C64-68	**Urinary organs**	**22.7**	**22.9**	**23.6**	**23.7**	**24.5**	**24.5**	**24.7**	**25.1**	**24.0**	**27.7**
C64	Kidney excl. renal pelvis	8.8	10.1	10.2	9.6	9.5	10.0	9.9	8.6	8.7	11.2
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	14.0	12.8	13.4	14.1	15.0	14.5	14.8	16.4	15.3	16.5
C69	**Eye**	**1.2**	**1.2**	**1.3**	**1.5**	**1.3**	**1.2**	**1.2**	**1.7**	**1.7**	**1.6**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**26.9**	**27.5**	**25.4**	**26.7**	**24.2**	**23.4**	**22.9**	**20.7**	**20.6**	**18.8**
C73	**Thyroid gland**	**6.3**	**6.7**	**7.3**	**7.6**	**8.4**	**8.9**	**9.1**	**9.8**	**9.6**	**10.0**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**5.5**	**5.4**	**6.9**	**5.5**	**5.0**	**5.7**	**4.6**	**5.5**	**4.2**	**3.7**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**9.1**	**8.4**	**7.0**	**7.1**	**6.6**	**5.6**	**5.4**	**5.8**	**5.6**	**5.9**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**41.0**	**41.4**	**41.1**	**41.9**	**44.0**	**44.7**	**46.1**	**41.7**	**44.1**	**44.8**
C81	Hodgkin lymphoma	2.0	2.1	1.9	2.1	2.4	3.0	2.6	2.2	2.4	2.1
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	15.9	15.7	15.1	15.9	15.9	17.3	17.5	15.4	16.6	16.3
C88	Malignant immunoproliferative diseases	1.0	0.7	0.7	1.0	1.1	1.0	1.2	1.2	1.1	0.6
C90	Multiple myeloma	5.7	6.8	6.2	6.4	6.9	5.3	6.7	6.4	6.8	7.0
C91-95, D45-47	Leukaemia	16.4	16.1	17.1	16.5	17.8	18.2	18.1	16.4	17.2	18.9

Table 12a Average annual number of new cases by primary site and five-year age group, 2011-2015

ICD10	Site	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29
C00-96	**All sites**	**34**	**23**	**24**	**51**	**86**	**108**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**
C00	Lip	0	0	0	0	0	0
C01-02	Tongue	0	0	0	0	0	0
C03-06	Mouth, other	0	0	0	0	0	0
C07-08	Salivary glands	0	0	0	0	0	0
C09-14	Pharynx	0	0	0	1	0	0
C15-26	**Digestive organs**	**1**	**0**	**1**	**2**	**5**	**8**
C15	Oesophagus	0	0	0	0	0	0
C16	Stomach	0	0	0	0	0	1
C17	Small intestine	0	0	0	0	0	0
C18	Colon	0	0	0	1	4	4
C19-20	Rectum, rectosigmoid	0	0	0	0	1	2
C21	Anus	0	0	0	0	0	0
C22	Liver	1	0	0	0	0	0
C23-24	Gallbladder, bile ducts	0	0	0	0	0	0
C25	Pancreas	0	0	0	0	0	1
C26	Other digestive organs	0	0	0	0	0	0
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**
C30-31	Nose, sinuses	0	0	0	0	0	0
C32	Larynx, epiglottis	0	0	0	0	0	0
C33-34	Lung, trachea	0	0	0	1	0	1
C38	Heart, mediastinum and pleura	0	0	0	0	0	0
C40-41	**Bone**	**0**	**0**	**3**	**2**	**2**	**1**
C43	**Melanoma of the skin**	**0**	**0**	**0**	**1**	**4**	**8**
C44	**Skin, non-melanoma**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**2**
C45	**Mesothelioma**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
C47	**Autonomic nervous system**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
C48-49	**Soft tissues**	**2**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**
C50	**Breast**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
C60-63	**Male genital organs**	**1**	**0**	**1**	**11**	**38**	**42**
C61	Prostate	0	0	0	0	0	0
C62	Testis	1	0	1	10	38	42
C60, C63	Other male genital	0	0	0	0	0	0
C64-68	**Urinary organs**	**3**	**0**	**0**	**1**	**1**	**4**
C64	Kidney excl. renal pelvis	3	0	0	0	0	3
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	0	0	0	1	1	2
C69	**Eye**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**7**	**7**	**7**	**11**	**10**	**15**
C73	**Thyroid gland**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**	**3**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**2**	**1**	**1**	**3**	**4**	**2**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**17**	**11**	**9**	**14**	**16**	**19**
C81	Hodgkin lymphoma	0	2	1	6	7	10
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	2	4	3	2	3	4
C88	Malignant immunoproliferative diseases	0	0	0	0	0	0
C90	Multiple myeloma	0	0	0	0	0	0
C91-95, D45-47	Leukaemia	14	6	6	6	6	5

MALES

Age											
30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85+
155	**195**	**300**	**459**	**771**	**1403**	**2177**	**3045**	**2618**	**2186**	**1802**	**1487**
3	**4**	**9**	**16**	**34**	**48**	**57**	**68**	**43**	**34**	**27**	**21**
0	0	1	2	3	5	7	10	11	12	12	9
1	1	3	5	10	10	11	16	7	6	4	3
1	1	1	1	3	6	10	13	8	5	3	4
1	1	2	1	2	3	2	5	3	3	4	3
0	1	2	7	16	23	27	24	14	8	4	2
16	**27**	**50**	**85**	**153**	**280**	**406**	**569**	**520**	**483**	**430**	**340**
1	1	3	6	11	20	28	41	29	24	20	16
1	3	4	8	15	28	33	44	44	42	44	34
1	1	3	3	5	11	15	17	13	8	10	7
5	8	18	27	46	87	140	210	217	207	193	157
6	9	11	23	40	70	103	141	115	106	80	61
0	0	1	1	2	3	3	4	1	3	1	2
1	2	3	6	10	20	21	22	17	19	18	11
0	1	1	1	4	8	10	15	12	9	9	7
0	2	5	8	18	29	49	66	63	53	47	36
0	1	1	2	2	5	5	10	8	10	9	8
2	**3**	**11**	**28**	**60**	**124**	**227**	**334**	**316**	**269**	**223**	**143**
0	0	1	1	3	3	3	5	3	2	2	3
0	0	1	2	4	9	19	20	16	15	9	6
1	3	9	24	53	111	205	308	295	252	211	133
0	0	1	0	0	1	0	1	2	1	1	1
1	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**3**	**4**	**2**	**1**	**0**	**1**
14	**24**	**50**	**54**	**71**	**87**	**108**	**145**	**116**	**97**	**84**	**67**
3	**6**	**7**	**12**	**17**	**27**	**58**	**103**	**127**	**160**	**187**	**230**
0	**0**	**0**	**0**	**1**	**3**	**6**	**12**	**15**	**13**	**9**	**7**
0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
2	**2**	**2**	**7**	**6**	**6**	**9**	**8**	**8**	**4**	**4**	**5**
0	**0**	**1**	**0**	**2**	**2**	**4**	**5**	**5**	**3**	**3**	**4**
55	**55**	**47**	**83**	**187**	**490**	**834**	**1197**	**901**	**630**	**419**	**320**
0	1	8	51	164	474	824	1187	894	622	411	314
55	53	38	29	18	12	4	4	2	1	1	1
0	1	1	3	4	4	5	6	5	7	7	4
7	**13**	**31**	**53**	**86**	**133**	**205**	**269**	**269**	**243**	**193**	**166**
5	8	18	27	49	61	80	94	84	61	31	23
2	5	13	26	37	72	125	175	185	182	162	143
0	**1**	**3**	**2**	**4**	**3**	**5**	**5**	**4**	**3**	**3**	**2**
19	**20**	**28**	**35**	**42**	**48**	**56**	**57**	**46**	**36**	**29**	**17**
5	**7**	**9**	**9**	**8**	**10**	**9**	**12**	**8**	**7**	**4**	**3**
5	**6**	**8**	**8**	**12**	**13**	**12**	**14**	**10**	**9**	**5**	**3**
0	**1**	**2**	**3**	**6**	**8**	**12**	**21**	**22**	**19**	**21**	**32**
22	**26**	**41**	**63**	**80**	**118**	**167**	**220**	**207**	**174**	**160**	**126**
6	6	6	8	4	6	7	6	5	2	1	1
7	10	18	24	33	43	66	92	77	62	54	39
0	0	1	1	1	4	3	7	6	6	6	2
1	2	4	8	11	18	27	32	34	30	30	24
8	8	13	23	30	46	65	83	85	74	69	59

Table 12b Average annual number of new cases by primary site and five-year age group, 2011-2015

ICD10	Site	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29
C00-96	**All sites**	**29**	**15**	**22**	**46**	**71**	**129**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**2**
C00	Lip	0	0	0	0	0	0
C01-02	Tongue	0	0	0	0	0	1
C03-06	Mouth, other	0	0	0	0	0	0
C07-08	Salivary glands	0	0	1	0	0	1
C09-14	Pharynx	0	0	0	0	0	0
C15-26	**Digestive organs**	**1**	**0**	**1**	**4**	**6**	**9**
C15	Oesophagus	0	0	0	0	0	0
C16	Stomach	0	0	0	0	0	0
C17	Small intestine	0	0	0	0	0	0
C18	Colon	0	0	1	3	4	6
C19-20	Rectum, rectosigmoid	0	0	0	0	0	1
C21	Anus	0	0	0	0	0	0
C22	Liver	1	0	0	0	0	0
C23-24	Gallbladder, bile ducts	0	0	0	0	0	0
C25	Pancreas	0	0	0	0	0	0
C26	Other digestive organs	0	0	0	0	0	0
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**
C30-31	Nose, sinuses	0	0	0	0	0	0
C32	Larynx, epiglottis	0	0	0	0	0	0
C33-34	Lung, trachea	0	0	0	0	1	1
C38	Heart, mediastinum and pleura	0	0	0	0	0	0
C40-41	**Bone**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**
C43	**Melanoma of the skin**	**0**	**0**	**1**	**3**	**10**	**19**
C44	**Skin, non-melanoma**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**2**
C45	**Mesothelioma**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
C47	**Autonomic nervous system**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
C48-49	**Soft tissues**	**1**	**0**	**1**	**1**	**2**	**2**
C50	**Breast**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**18**
C51-58	**Female genital organs**	**0**	**0**	**1**	**3**	**7**	**30**
C53	Cervix uteri	0	0	0	0	4	24
C54	Corpus uteri	0	0	0	0	0	1
C55	Uterus, other	0	0	0	0	0	0
C56, C57.0-4	Ovary etc.	0	0	0	2	2	3
C51-52, C57.7-9	Other female genital	0	0	0	0	0	0
C58	Placenta	0	0	0	0	0	1
C64-68	**Urinary organs**	**4**	**0**	**0**	**0**	**2**	**2**
C64	Kidney excl. renal pelvis	4	0	0	0	1	1
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	0	0	0	0	1	1
C69	**Eye**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**6**	**6**	**5**	**7**	**10**	**12**
C73	**Thyroid gland**	**0**	**0**	**1**	**3**	**7**	**10**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**1**	**0**	**1**	**4**	**7**	**7**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**12**	**5**	**10**	**17**	**13**	**14**
C81	Hodgkin lymphoma	0	0	2	8	7	6
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	1	1	2	2	2	3
C88	Malignant immunoproliferative diseases	0	0	0	0	0	0
C90	Multiple myeloma	0	0	0	0	0	0
C91-95, D45-47	Leukaemia	10	4	6	6	4	5

FEMALES

Age											
30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85+
193	**332**	**527**	**749**	**989**	**1243**	**1591**	**1982**	**1639**	**1534**	**1457**	**1812**
2	**4**	**6**	**9**	**15**	**20**	**25**	**26**	**19**	**20**	**20**	**30**
0	1	1	1	2	3	6	5	6	5	7	11
1	1	1	3	4	5	7	6	4	4	5	5
0	0	1	1	3	3	3	6	5	4	5	8
2	2	1	1	3	2	2	3	1	3	2	3
0	1	2	3	4	8	7	7	4	4	1	2
14	**30**	**43**	**79**	**129**	**186**	**273**	**409**	**418**	**439**	**446**	**527**
0	0	1	2	2	4	6	13	10	10	7	13
0	4	3	6	11	8	14	22	21	22	27	40
1	1	2	3	4	6	8	9	7	8	9	8
8	12	16	34	54	79	118	185	205	227	240	261
3	7	12	20	32	47	63	78	77	70	64	74
0	1	3	4	4	5	5	9	5	6	6	5
0	1	0	3	3	5	8	10	12	12	12	15
0	1	1	2	4	6	9	15	14	13	14	17
2	3	4	5	13	23	35	58	56	61	56	75
0	1	1	1	3	3	7	10	9	11	11	20
3	**4**	**10**	**30**	**58**	**117**	**182**	**269**	**251**	**202**	**160**	**118**
0	1	0	1	1	2	2	1	3	2	3	2
0	1	1	1	2	3	2	4	1	3	2	1
2	3	9	29	55	112	177	263	246	197	155	113
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
2	**1**	**2**	**2**	**0**	**1**	**2**	**2**	**1**	**1**	**2**	**1**
22	**43**	**69**	**79**	**74**	**91**	**92**	**113**	**90**	**65**	**68**	**92**
2	**3**	**8**	**10**	**14**	**29**	**43**	**73**	**87**	**115**	**138**	**300**
0	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**2**	**2**	**2**	**3**	**2**	**1**
0	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**8**	**13**	**11**	**9**	**6**	**7**	**6**
38	**99**	**198**	**301**	**383**	**379**	**451**	**462**	**244**	**217**	**180**	**222**
44	**64**	**79**	**97**	**133**	**174**	**203**	**232**	**181**	**154**	**122**	**141**
35	46	46	41	24	22	19	19	13	9	9	11
3	6	13	26	54	85	107	126	103	88	64	57
0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	3
5	10	15	25	48	55	66	74	53	45	34	44
1	2	4	5	7	10	11	13	11	11	13	26
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	**6**	**13**	**16**	**32**	**53**	**71**	**103**	**93**	**96**	**94**	**100**
1	4	10	9	18	19	31	41	38	32	26	23
1	2	3	7	14	33	40	63	55	64	67	77
2	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**3**	**9**	**5**	**3**	**3**	**2**
17	**22**	**36**	**43**	**47**	**53**	**66**	**66**	**48**	**36**	**35**	**38**
14	**22**	**21**	**26**	**25**	**22**	**23**	**21**	**18**	**11**	**8**	**8**
9	**9**	**10**	**11**	**10**	**10**	**10**	**10**	**7**	**7**	**4**	**4**
1	**1**	**1**	**2**	**4**	**8**	**10**	**13**	**14**	**22**	**28**	**63**
20	**21**	**27**	**38**	**54**	**91**	**120**	**159**	**151**	**140**	**140**	**160**
6	6	4	4	2	2	3	3	3	3	2	1
6	7	9	15	25	40	51	66	61	54	48	50
0	0	0	1	1	2	4	5	4	4	4	3
0	1	3	2	7	15	18	24	21	30	25	29
7	7	11	16	19	32	44	61	61	50	61	77

Table 13a Age-specific incidence rates per 100 000 person-years by primary site and five-year age group, 2011-2015

ICD10	Site	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29
C00-96	**All sites**	**21.6**	**14.6**	**14.9**	**30.4**	**49.8**	**63.0**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**0.1**	**0.3**	**0.3**	**0.7**	**0.7**	**0.3**
C00	Lip	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
C01-02	Tongue	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1
C03-06	Mouth, other	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.0
C07-08	Salivary glands	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2
C09-14	Pharynx	0.1	0.3	0.0	0.5	0.0	0.0
C15-26	**Digestive organs**	**0.6**	**0.1**	**0.4**	**1.2**	**2.8**	**4.9**
C15	Oesophagus	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
C16	Stomach	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.5
C17	Small intestine	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2
C18	Colon	0.0	0.0	0.1	0.7	2.2	2.2
C19-20	Rectum, rectosigmoid	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.2
C21	Anus	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C22	Liver	0.6	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1
C23-24	Gallbladder, bile ducts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C25	Pancreas	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.5
C26	Other digestive organs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**0.3**	**0.0**	**0.0**	**0.6**	**0.2**	**0.3**
C30-31	Nose, sinuses	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0
C32	Larynx, epiglottis	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C33-34	Lung, trachea	0.3	0.0	0.0	0.4	0.1	0.3
C38	Heart, mediastinum and pleura	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
C40-41	**Bone**	**0.0**	**0.1**	**1.6**	**1.2**	**1.0**	**0.6**
C43	**Melanoma of the skin**	**0.0**	**0.1**	**0.3**	**0.4**	**2.5**	**4.9**
C44	**Skin, non-melanoma**	**0.0**	**0.1**	**0.1**	**0.7**	**0.6**	**1.2**
C45	**Mesothelioma**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**
C47	**Autonomic nervous system**	**0.6**	**0.3**	**0.0**	**0.2**	**0.1**	**0.1**
C48-49	**Soft tissues**	**1.0**	**0.3**	**0.6**	**0.5**	**0.7**	**0.7**
C50	**Breast**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**
C60-63	**Male genital organs**	**0.5**	**0.3**	**0.5**	**6.3**	**21.8**	**24.5**
C61	Prostate	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
C62	Testis	0.4	0.1	0.4	6.1	21.8	24.5
C60, C63	Other male genital	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
C64-68	**Urinary organs**	**1.9**	**0.3**	**0.1**	**0.6**	**0.8**	**2.6**
C64	Kidney excl. renal pelvis	1.6	0.3	0.0	0.2	0.0	1.6
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	0.3	0.0	0.1	0.4	0.8	0.9
C69	**Eye**	**0.1**	**0.4**	**0.1**	**0.1**	**0.0**	**0.1**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**4.5**	**4.6**	**4.3**	**6.6**	**5.6**	**8.6**
C73	**Thyroid gland**	**0.0**	**0.0**	**0.1**	**0.8**	**0.9**	**1.9**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**1.3**	**0.6**	**0.6**	**2.0**	**2.5**	**0.9**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**0.3**	**0.0**	**0.0**	**0.1**	**0.1**	**0.1**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**10.4**	**7.2**	**5.8**	**8.3**	**9.4**	**11.3**
C81	Hodgkin lymphoma	0.0	1.0	0.6	3.8	4.3	6.1
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	1.5	2.7	1.6	1.2	1.6	2.3
C88	Malignant immunoproliferative diseases	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C90	Multiple myeloma	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C91-95, D45-47	Leukaemia	8.9	3.5	3.5	3.3	3.5	2.9

MALES

Age											
30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85+
89.3	**109.5**	**156.1**	**245.9**	**455.5**	**892.6**	**1503.0**	**2323.5**	**3008.0**	**3614.7**	**4096.1**	**4059.8**
1.6	**2.2**	**4.7**	**8.5**	**20.1**	**30.3**	**39.2**	**51.7**	**49.0**	**55.6**	**60.9**	**56.8**
0.1	0.2	0.5	1.0	1.7	3.4	4.6	7.6	12.4	19.2	26.4	24.0
0.6	0.7	1.4	2.5	5.9	6.6	7.9	12.2	8.5	10.3	9.5	8.2
0.3	0.3	0.5	0.6	2.0	3.6	6.6	9.6	8.7	7.9	6.8	9.8
0.5	0.6	1.0	0.6	1.3	1.9	1.5	3.8	3.4	4.6	8.6	9.3
0.1	0.4	1.2	3.7	9.2	14.8	18.6	18.5	15.9	13.6	9.5	5.5
9.1	**15.0**	**25.8**	**45.3**	**90.6**	**178.4**	**280.0**	**434.2**	**597.7**	**798.4**	**976.9**	**928.0**
0.5	0.4	1.6	3.1	6.5	12.9	19.1	31.1	32.9	40.0	45.5	43.7
0.6	1.5	2.2	4.1	8.7	17.7	22.5	33.6	51.0	68.8	100.0	93.4
0.5	0.7	1.6	1.7	2.8	6.9	10.4	13.0	14.5	13.9	22.3	19.7
3.1	4.6	9.4	14.5	27.3	55.2	96.6	160.1	249.6	342.0	438.7	429.3
3.4	4.8	5.8	12.1	23.9	44.7	70.8	107.3	132.4	175.3	181.4	165.5
0.1	0.1	0.4	0.6	1.2	1.7	2.1	3.4	1.4	5.3	1.4	6.0
0.7	1.0	1.4	3.2	5.7	12.6	14.8	16.5	20.0	32.1	40.0	30.6
0.0	0.6	0.6	0.5	2.5	5.3	6.6	11.3	14.2	15.5	20.5	19.7
0.1	1.0	2.6	4.2	10.5	18.6	33.7	50.7	72.6	88.3	106.8	97.2
0.2	0.3	0.3	1.3	1.4	2.9	3.5	7.3	9.2	17.2	20.5	22.9
0.9	**1.9**	**5.9**	**14.8**	**35.3**	**78.9**	**156.4**	**254.9**	**363.1**	**445.5**	**506.4**	**391.1**
0.2	0.2	0.6	0.6	1.7	2.0	2.1	3.8	3.0	3.0	5.0	7.1
0.1	0.1	0.5	1.2	2.2	5.7	12.8	15.0	18.6	24.1	20.9	16.4
0.5	1.6	4.5	12.7	31.2	70.5	141.4	235.3	339.4	417.4	478.7	363.8
0.1	0.0	0.3	0.2	0.2	0.6	0.1	0.8	2.1	1.0	1.8	3.8
0.8	**0.4**	**0.6**	**0.9**	**1.2**	**1.4**	**1.8**	**3.2**	**1.8**	**2.3**	**0.9**	**2.7**
8.3	**13.2**	**25.9**	**28.8**	**42.2**	**55.4**	**74.7**	**110.9**	**133.1**	**160.7**	**191.4**	**184.1**
1.6	**3.5**	**3.6**	**6.6**	**9.9**	**17.3**	**40.2**	**78.9**	**145.7**	**264.3**	**425.9**	**627.0**
0.0	**0.0**	**0.0**	**0.2**	**0.8**	**1.7**	**4.4**	**9.2**	**17.2**	**20.8**	**20.5**	**18.0**
0.2	**0.0**	**0.1**	**0.0**	**0.2**	**0.0**	**0.3**	**0.9**	**0.5**	**0.0**	**0.0**	**0.5**
1.2	**1.2**	**1.0**	**3.6**	**3.3**	**3.8**	**6.4**	**6.3**	**9.7**	**7.3**	**9.5**	**13.1**
0.0	**0.1**	**0.6**	**0.0**	**1.2**	**1.0**	**2.5**	**3.7**	**5.3**	**5.6**	**5.9**	**9.8**
32.0	**30.7**	**24.3**	**44.6**	**110.3**	**311.8**	**575.5**	**913.5**	**1035.5**	**1041.5**	**952.8**	**873.3**
0.0	0.3	4.2	27.3	97.2	301.6	569.1	905.4	1027.0	1027.9	934.6	858.6
31.8	29.8	19.5	15.7	10.6	7.5	2.9	3.4	2.5	2.3	1.4	3.8
0.2	0.6	0.6	1.5	2.5	2.7	3.6	4.7	6.0	11.2	16.8	10.9
3.8	**7.2**	**16.1**	**28.3**	**50.6**	**84.8**	**141.5**	**205.4**	**308.6**	**402.5**	**439.6**	**454.4**
2.7	4.4	9.3	14.5	28.7	39.1	55.4	71.9	96.1	100.9	70.5	62.8
1.2	2.8	6.9	13.8	21.9	45.7	86.1	133.5	212.6	301.6	369.1	391.6
0.2	**0.6**	**1.4**	**1.2**	**2.1**	**2.2**	**3.2**	**3.5**	**4.8**	**5.3**	**5.9**	**5.5**
11.1	**11.3**	**14.8**	**18.9**	**24.9**	**30.3**	**38.7**	**43.2**	**52.6**	**59.5**	**65.0**	**45.9**
2.7	**3.9**	**4.5**	**4.7**	**4.8**	**6.6**	**6.5**	**9.3**	**8.7**	**11.9**	**10.0**	**7.6**
2.7	**3.1**	**4.4**	**4.3**	**7.0**	**8.5**	**8.1**	**10.5**	**12.0**	**14.9**	**11.4**	**8.7**
0.1	**0.3**	**0.9**	**1.7**	**3.8**	**5.1**	**8.1**	**16.2**	**25.3**	**31.1**	**48.6**	**88.5**
12.9	**14.7**	**21.5**	**33.6**	**47.0**	**75.1**	**115.6**	**168.0**	**237.4**	**287.4**	**364.6**	**344.6**
3.2	3.6	3.0	4.1	2.6	3.8	4.7	4.3	5.3	4.0	2.3	3.8
4.3	5.8	9.3	12.6	19.3	27.6	45.7	70.2	88.0	101.9	123.2	107.6
0.1	0.0	0.4	0.6	0.6	2.7	1.9	5.5	7.4	10.6	13.6	6.6
0.5	0.9	2.2	4.2	6.6	11.6	18.4	24.6	39.5	49.3	68.6	66.1
4.9	4.4	6.7	12.1	18.0	29.4	44.9	63.5	97.2	121.7	156.8	160.6

Table 13b Age-specific incidence rates per 100 000 person-years by primary site and five-year age group, 2011-2015

ICD10	Site	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29
C00-96	**All sites**	**18.9**	**9.7**	**14.3**	**28.9**	**42.9**	**77.9**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**0.3**	**0.0**	**0.5**	**0.3**	**0.7**	**1.2**
C00	Lip	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C01-02	Tongue	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5
C03-06	Mouth, other	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0
C07-08	Salivary glands	0.0	0.0	0.4	0.1	0.2	0.5
C09-14	Pharynx	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2
C15-26	**Digestive organs**	**0.7**	**0.3**	**0.8**	**2.3**	**3.6**	**5.4**
C15	Oesophagus	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
C16	Stomach	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2
C17	Small intestine	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
C18	Colon	0.0	0.1	0.7	2.0	2.7	3.9
C19-20	Rectum, rectosigmoid	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
C21	Anus	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C22	Liver	0.7	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1
C23-24	Gallbladder, bile ducts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C25	Pancreas	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1
C26	Other digestive organs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**0.1**	**0.1**	**0.0**	**0.3**	**0.6**	**0.7**
C30-31	Nose, sinuses	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2
C32	Larynx, epiglottis	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C33-34	Lung, trachea	0.1	0.1	0.0	0.1	0.4	0.5
C38	Heart, mediastinum and pleura	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C40-41	**Bone**	**0.4**	**0.4**	**0.4**	**0.9**	**1.0**	**1.0**
C43	**Melanoma of the skin**	**0.1**	**0.1**	**0.4**	**2.2**	**5.8**	**11.2**
C44	**Skin, non-melanoma**	**0.0**	**0.4**	**0.0**	**0.8**	**0.6**	**1.1**
C45	**Mesothelioma**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.1**	**0.0**	**0.0**
C47	**Autonomic nervous system**	**0.8**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.1**
C48-49	**Soft tissues**	**0.7**	**0.3**	**0.4**	**0.5**	**1.0**	**1.0**
C50	**Breast**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.1**	**1.9**	**10.9**
C51-58	**Female genital organs**	**0.1**	**0.0**	**0.4**	**1.9**	**4.1**	**17.9**
C53	Cervix uteri	0.0	0.0	0.0	0.3	2.6	14.6
C54	Corpus uteri	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.5
C55	Uterus, other	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C56, C57.0-4	Ovary etc.	0.1	0.0	0.3	1.5	1.1	2.1
C51-52, C57.7-9	Other female genital	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
C58	Placenta	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6
C64-68	**Urinary organs**	**2.8**	**0.1**	**0.0**	**0.1**	**1.0**	**1.0**
C64	Kidney excl. renal pelvis	2.6	0.1	0.0	0.1	0.4	0.6
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	0.1	0.0	0.0	0.0	0.6	0.4
C69	**Eye**	**0.8**	**0.0**	**0.0**	**0.1**	**0.0**	**0.1**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**3.7**	**3.8**	**3.6**	**4.3**	**5.8**	**7.1**
C73	**Thyroid gland**	**0.0**	**0.3**	**0.9**	**1.8**	**4.4**	**6.2**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**0.8**	**0.3**	**0.4**	**2.5**	**4.5**	**4.2**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**0.0**	**0.1**	**0.0**	**0.0**	**0.1**	**0.1**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**7.7**	**3.5**	**6.5**	**10.8**	**7.7**	**8.7**
C81	Hodgkin lymphoma	0.0	0.0	1.6	5.3	4.3	3.6
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	0.8	0.5	1.2	1.4	1.2	2.1
C88	Malignant immunoproliferative diseases	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C90	Multiple myeloma	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
C91-95, D45-47	Leukaemia	6.9	2.9	3.7	3.9	2.2	3.0

FEMALES

Age											
30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85+
117.7	**197.5**	**290.3**	**427.0**	**615.8**	**813.5**	**1119.2**	**1496.2**	**1728.2**	**2073.9**	**2316.9**	**2339.2**
1.5	**2.5**	**3.1**	**5.1**	**9.2**	**13.3**	**17.7**	**19.9**	**20.5**	**27.3**	**31.8**	**38.5**
0.1	0.4	0.3	0.5	1.0	2.1	4.1	3.6	6.1	7.0	11.1	14.5
0.4	0.5	0.3	1.7	2.4	3.0	4.8	4.5	4.2	5.9	7.9	7.0
0.0	0.2	0.8	0.3	1.6	2.1	2.4	4.8	4.9	5.7	7.3	10.3
1.0	1.1	0.3	0.8	1.9	1.2	1.4	2.0	1.1	3.8	3.2	4.1
0.0	0.4	1.3	1.8	2.4	5.0	5.1	5.0	4.2	4.9	2.2	2.6
8.8	**17.6**	**23.6**	**45.2**	**80.3**	**121.6**	**192.0**	**309.0**	**441.3**	**593.4**	**709.8**	**680.4**
0.0	0.0	0.4	1.0	1.2	2.9	3.9	10.1	10.5	13.0	11.8	16.3
0.1	2.4	1.8	3.6	6.6	5.1	9.8	16.6	22.6	29.2	43.6	51.4
0.4	0.5	0.9	1.6	2.5	3.7	5.8	6.8	7.6	10.3	14.3	9.8
4.9	6.9	8.9	19.2	33.4	51.7	83.0	139.6	216.4	307.4	381.0	337.1
2.0	4.0	6.6	11.3	19.9	30.6	44.2	59.2	81.4	94.6	102.1	96.0
0.0	0.6	1.4	2.1	2.7	3.5	3.7	6.6	5.3	8.1	8.9	5.9
0.2	0.6	0.2	1.5	1.7	3.5	5.6	7.7	13.1	16.0	19.7	19.4
0.2	0.6	0.4	1.0	2.5	3.7	6.3	11.2	15.0	17.8	21.6	22.2
1.0	1.7	2.3	3.1	8.1	14.9	24.6	43.6	59.5	81.9	89.4	96.5
0.0	0.4	0.6	0.8	1.6	2.0	5.1	7.5	9.9	15.1	17.5	25.8
1.6	**2.5**	**5.5**	**17.3**	**36.2**	**76.7**	**127.7**	**203.3**	**264.9**	**272.5**	**253.8**	**151.8**
0.2	0.4	0.1	0.5	0.7	1.3	1.5	0.9	3.6	2.7	4.5	2.8
0.0	0.4	0.3	0.3	1.0	1.8	1.3	3.0	1.5	3.5	2.9	1.8
1.3	1.8	5.1	16.4	34.2	73.4	124.2	198.5	259.4	266.0	245.8	145.3
0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.7	0.9	0.4	0.3	0.6	1.8
1.2	**0.4**	**0.9**	**0.9**	**0.1**	**0.4**	**1.7**	**1.5**	**1.3**	**1.1**	**2.5**	**1.8**
13.3	**25.4**	**38.0**	**44.8**	**45.9**	**59.3**	**64.6**	**85.3**	**95.1**	**88.1**	**108.8**	**119.0**
1.3	**1.8**	**4.5**	**5.9**	**9.0**	**19.0**	**30.2**	**54.8**	**91.5**	**154.9**	**219.7**	**386.9**
0.0	**0.0**	**0.0**	**0.1**	**0.6**	**0.1**	**1.3**	**1.8**	**1.9**	**3.5**	**2.5**	**1.3**
0.2	**0.1**	**0.4**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.6**	**0.3**	**0.4**	**0.0**	**0.0**	**0.3**
0.9	**1.0**	**1.9**	**2.3**	**3.4**	**5.1**	**9.4**	**8.5**	**9.5**	**7.8**	**11.4**	**8.0**
23.2	**59.1**	**109.0**	**171.4**	**238.3**	**248.1**	**317.2**	**348.4**	**257.3**	**292.8**	**286.5**	**286.0**
27.1	**38.1**	**43.3**	**55.1**	**83.0**	**113.6**	**142.9**	**175.1**	**190.7**	**207.6**	**193.7**	**181.5**
21.6	27.6	25.3	23.4	15.1	14.7	13.4	14.3	13.7	12.7	14.0	13.9
2.1	3.5	7.4	14.9	33.6	55.9	75.2	95.1	109.1	118.7	102.4	73.3
0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.6	0.8	0.5	2.5	3.6
2.8	5.7	8.1	14.0	29.8	36.1	46.1	55.5	55.7	60.3	54.4	56.8
0.4	1.0	2.2	2.6	4.2	6.7	7.9	9.5	11.4	15.4	20.4	33.8
0.2	0.4	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.2	**3.8**	**7.2**	**9.4**	**20.2**	**34.4**	**49.9**	**77.9**	**98.3**	**129.5**	**148.8**	**128.5**
0.7	2.5	5.4	5.1	11.3	12.6	21.5	30.6	40.1	42.7	42.0	29.2
0.5	1.3	1.8	4.2	8.8	21.9	28.4	47.2	58.2	86.8	106.8	99.4
1.0	**0.2**	**0.8**	**0.9**	**1.9**	**2.6**	**2.4**	**6.9**	**4.9**	**3.8**	**5.1**	**2.8**
10.1	**13.2**	**19.7**	**24.4**	**29.1**	**34.6**	**46.7**	**50.0**	**51.0**	**48.4**	**55.6**	**49.3**
8.6	**13.3**	**11.8**	**14.9**	**15.8**	**14.1**	**16.0**	**16.0**	**18.8**	**14.3**	**12.1**	**10.3**
5.3	**5.4**	**5.4**	**6.4**	**6.3**	**6.3**	**7.0**	**7.7**	**7.0**	**8.9**	**6.7**	**5.4**
0.4	**0.7**	**0.6**	**1.0**	**2.6**	**5.0**	**7.3**	**9.7**	**14.8**	**30.0**	**45.2**	**80.8**
12.0	**12.5**	**14.8**	**21.8**	**33.7**	**59.3**	**84.5**	**120.2**	**159.0**	**189.8**	**222.9**	**206.5**
3.4	3.5	2.0	2.3	1.0	1.3	2.3	2.6	3.2	3.5	3.8	1.0
3.8	4.4	5.2	8.3	15.8	25.9	35.9	49.8	64.3	72.5	77.0	64.3
0.0	0.0	0.0	0.7	0.6	1.2	2.8	3.6	4.6	5.1	5.7	3.9
0.2	0.5	1.5	1.4	4.6	9.9	12.9	18.4	22.4	40.6	40.1	37.4
4.5	4.2	6.1	9.1	11.7	20.9	30.7	45.7	64.5	68.1	96.4	99.9

Table 14a Average annual number of new cases by primary site and five-year period, 1956-2015

ICD10	Site	1956-60	1961-65	1966-70	1971-75
C00-96	**All sites**	**3971**	**4610**	**5400**	**6294**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**189**	**187**	**203**	**245**
C00	Lip	101	93	103	121
C01-02	Tongue	18	21	21	25
C03-06	Mouth, other	22	21	32	29
C07-08	Salivary glands	12	13	14	13
C09-14	Pharynx	35	39	32	56
C15-26	**Digestive organs**	**1642**	**1725**	**1864**	**1950**
C15	Oesophagus	74	80	77	84
C16	Stomach	851	794	769	662
C17	Small intestine	10	11	18	16
C18	Colon	236	290	357	402
C19-20	Rectum, rectosigmoid	152	182	250	310
C21	Anus	3	7	6	6
C22	Liver	19	23	36	55
C23-24	Gallbladder, bile ducts	17	22	27	28
C25	Pancreas	143	176	218	250
C26	Other digestive organs	137	140	106	140
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**327**	**451**	**633**	**787**
C30-31	Nose, sinuses	20	22	21	22
C32	Larynx, epiglottis	32	46	67	70
C33-34	Lung, trachea	263	373	532	678
C38	Heart, mediastinum and pleura	12	11	13	17
C40-41	**Bone**	**13**	**16**	**18**	**22**
C43	**Melanoma of the skin**	**51**	**76**	**103**	**157**
C44	**Skin, non-melanoma**	**84**	**73**	**90**	**172**
C45	**Mesothelioma**	**0**	**3**	**3**	**8**
C47	**Autonomic nervous system**	**20**	**14**	**16**	**11**
C48-49	**Soft tissues**	**23**	**28**	**39**	**48**
C50	**Breast**	**7**	**8**	**9**	**9**
C60-63	**Male genital organs**	**727**	**931**	**1108**	**1334**
C61	Prostate	654	840	1012	1226
C62	Testis	55	68	75	84
C60, C63	Other male genital	18	23	21	23
C64-68	**Urinary organs**	**304**	**410**	**499**	**642**
C64	Kidney excl. renal pelvis	95	124	154	174
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	209	286	345	468
C69	**Eye**	**20**	**18**	**23**	**18**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**120**	**136**	**145**	**161**
C73	**Thyroid gland**	**20**	**23**	**35**	**34**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**5**	**11**	**16**	**26**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**54**	**85**	**125**	**146**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**362**	**416**	**473**	**525**
C81	Hodgkin lymphoma	44	52	59	62
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	92	99	122	131
C88	Malignant immunoproliferative diseases	0	0	2	6
C90	Multiple myeloma	72	83	90	117
C91-95, D45-47	Leukaemia	154	182	201	207

MALES

Period							
1976-80	1981-85	1986-90	1991-95	1996-00	2001-05	2006-10	2011-15
7424	**8441**	**9155**	**10257**	**11239**	**12592**	**14673**	**16924**
239	**245**	**253**	**253**	**267**	**251**	**295**	**366**
116	98	94	74	66	48	69	71
29	35	35	41	47	50	60	79
34	45	46	54	51	45	51	54
14	14	15	21	22	21	20	31
45	52	62	63	81	87	96	130
2151	**2357**	**2364**	**2467**	**2518**	**2714**	**2942**	**3375**
87	87	98	107	118	133	155	199
602	588	528	460	399	342	300	300
19	31	25	32	40	53	70	94
521	648	739	843	918	1022	1156	1325
428	507	525	566	580	655	686	766
9	11	10	17	18	19	22	22
50	65	58	61	68	80	102	151
39	43	49	54	57	66	69	78
264	299	291	281	274	308	338	377
131	78	42	47	44	36	45	62
1007	**1191**	**1291**	**1365**	**1430**	**1538**	**1641**	**1742**
24	22	24	20	22	23	22	27
89	104	107	103	106	106	101	101
874	1051	1153	1226	1287	1395	1508	1606
19	15	7	15	14	14	11	9
20	**24**	**21**	**22**	**21**	**25**	**26**	**28**
205	**253**	**351**	**435**	**454**	**505**	**652**	**932**
224	**276**	**368**	**473**	**548**	**641**	**785**	**942**
19	**25**	**38**	**39**	**55**	**67**	**66**	**66**
9	**8**	**8**	**7**	**6**	**5**	**7**	**5**
57	**47**	**43**	**47**	**49**	**54**	**60**	**70**
10	**13**	**12**	**13**	**15**	**15**	**16**	**28**
1608	**1861**	**2046**	**2571**	**3143**	**3619**	**4612**	**5310**
1475	1690	1856	2344	2880	3329	4281	4951
107	142	165	197	232	249	286	310
26	29	25	31	31	40	45	49
792	**929**	**1000**	**1098**	**1097**	**1231**	**1380**	**1678**
199	244	252	268	285	348	417	546
594	685	748	829	812	883	963	1132
26	**25**	**24**	**26**	**30**	**31**	**34**	**36**
189	**220**	**244**	**264**	**345**	**430**	**486**	**489**
43	**45**	**49**	**45**	**47**	**56**	**72**	**98**
27	**43**	**42**	**53**	**66**	**88**	**126**	**118**
182	**221**	**270**	**291**	**289**	**228**	**172**	**149**
616	**659**	**731**	**787**	**860**	**1095**	**1299**	**1492**
67	56	50	50	59	67	77	84
161	204	268	307	356	386	481	543
7	10	8	16	20	32	33	39
149	152	162	160	162	182	200	221
232	238	244	254	264	428	508	604

Table 14b Average annual number of new cases by primary site and five-year period, 1956-2015

ICD10	Site	1956-60	1961-65	1966-70	1971-75
C00-96	**All sites**	**4139**	**4576**	**5306**	**6003**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**60**	**67**	**74**	**78**
C00	Lip	8	9	10	10
C01-02	Tongue	10	13	17	16
C03-06	Mouth, other	11	13	17	17
C07-08	Salivary glands	8	14	14	12
C09-14	Pharynx	23	19	17	22
C15-26	**Digestive organs**	**1384**	**1435**	**1579**	**1689**
C15	Oesophagus	23	29	30	30
C16	Stomach	595	538	501	423
C17	Small intestine	10	11	13	19
C18	Colon	273	337	427	494
C19-20	Rectum, rectosigmoid	121	130	201	253
C21	Anus	6	8	13	12
C22	Liver	11	14	19	30
C23-24	Gallbladder, bile ducts	46	52	61	49
C25	Pancreas	97	119	156	183
C26	Other digestive organs	202	198	158	195
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**89**	**108**	**156**	**194**
C30-31	Nose, sinuses	13	13	12	14
C32	Larynx, epiglottis	2	4	6	7
C33-34	Lung, trachea	70	84	131	165
C38	Heart, mediastinum and pleura	4	7	6	8
C40-41	**Bone**	**9**	**11**	**12**	**13**
C43	**Melanoma of the skin**	**55**	**88**	**120**	**178**
C44	**Skin, non-melanoma**	**53**	**46**	**49**	**107**
C45	**Mesothelioma**	**0**	**1**	**1**	**2**
C47	**Autonomic nervous system**	**17**	**11**	**14**	**10**
C48-49	**Soft tissues**	**17**	**26**	**29**	**39**
C50	**Breast**	**921**	**1045**	**1198**	**1360**
C51-58	**Female genital organs**	**862**	**949**	**1098**	**1214**
C53	Cervix uteri	341	357	395	435
C54	Corpus uteri	175	216	259	310
C55	Uterus, other	23	21	14	9
C56, C57.0-4	Ovary etc.	262	290	365	387
C51-52, C57.7-9	Other female genital	59	63	60	69
C58	Placenta	3	2	4	3
C64-68	**Urinary organs**	**196**	**219**	**261**	**315**
C64	Kidney excl. renal pelvis	75	89	110	116
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	121	129	151	199
C69	**Eye**	**15**	**18**	**17**	**18**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**105**	**120**	**130**	**140**
C73	**Thyroid gland**	**53**	**58**	**85**	**107**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**7**	**7**	**10**	**16**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**47**	**70**	**97**	**103**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**248**	**297**	**377**	**421**
C81	Hodgkin lymphoma	31	37	45	41
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	57	70	101	106
C88	Malignant immunoproliferative diseases	0	0	0	4
C90	Multiple myeloma	37	58	77	106
C91-95, D45-47	Leukaemia	122	132	153	164

FEMALES

Period							
1976-80	1981-85	1986-90	1991-95	1996-00	2001-05	2006-10	2011-15
7000	**7721**	**8409**	**9345**	**10374**	**11655**	**12809**	**14359**
88	**100**	**111**	**120**	**130**	**142**	**182**	**202**
16	19	26	28	26	29	45	47
18	22	24	22	27	28	32	46
21	24	28	35	33	35	43	40
13	14	13	17	20	20	24	26
21	19	19	19	25	30	38	43
1984	**2141**	**2203**	**2340**	**2454**	**2550**	**2743**	**3015**
31	35	36	42	47	54	56	68
411	390	353	306	254	228	209	179
19	28	28	31	40	49	58	64
656	771	871	986	1097	1178	1291	1454
339	395	414	461	471	491	517	549
20	23	26	38	35	44	45	52
33	44	41	44	44	47	61	85
70	83	78	72	83	74	84	96
218	265	286	303	319	335	363	391
188	109	70	58	64	50	58	78
242	**329**	**451**	**588**	**744**	**922**	**1192**	**1407**
13	12	16	17	15	17	20	20
10	12	11	18	20	18	18	19
213	301	420	548	701	880	1147	1362
6	5	4	6	7	7	7	5
14	**13**	**15**	**17**	**20**	**18**	**24**	**22**
259	**336**	**430**	**485**	**502**	**555**	**689**	**930**
146	**209**	**281**	**381**	**461**	**550**	**688**	**827**
3	**4**	**6**	**10**	**9**	**10**	**14**	**13**
7	**5**	**9**	**6**	**6**	**4**	**6**	**5**
44	**47**	**46**	**46**	**56**	**75**	**89**	**82**
1539	**1659**	**1787**	**2008**	**2418**	**2728**	**2754**	**3194**
1287	**1278**	**1302**	**1380**	**1410**	**1524**	**1588**	**1663**
410	363	336	353	317	297	299	324
369	382	408	454	505	634	705	735
7	6	6	8	9	9	7	8
416	443	460	468	483	478	471	480
82	79	88	92	93	102	104	113
2	4	5	5	4	4	2	3
370	**405**	**448**	**476**	**496**	**553**	**598**	**687**
137	149	179	188	191	211	240	257
233	257	270	288	305	342	358	430
23	**21**	**23**	**30**	**28**	**32**	**32**	**39**
185	**212**	**253**	**298**	**410**	**566**	**636**	**552**
129	**141**	**135**	**138**	**122**	**150**	**174**	**241**
29	**48**	**37**	**49**	**60**	**95**	**134**	**121**
162	**220**	**270**	**311**	**311**	**288**	**210**	**167**
490	**551**	**603**	**662**	**738**	**893**	**1056**	**1192**
45	37	37	31	44	45	50	62
140	191	229	278	313	345	390	444
3	6	7	14	11	19	23	28
124	129	138	138	143	159	165	177
177	189	192	202	227	324	428	481

Table 15a Age-standardised (Norwegian standard) incidence rates per 100 000 person-years by primary site and five-year period, 1956-2015

ICD10	Site	1956-60	1961-65	1966-70	1971-75
C00-96	**All sites**	**332.2**	**355.0**	**385.6**	**420.4**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**16.1**	**14.4**	**14.7**	**16.2**
C00	Lip	8.8	7.4	7.9	8.2
C01-02	Tongue	1.5	1.6	1.5	1.7
C03-06	Mouth, other	1.8	1.9	2.3	1.9
C07-08	Salivary glands	0.9	0.9	0.9	0.9
C09-14	Pharynx	3.0	2.7	2.2	3.5
C15-26	**Digestive organs**	**140.9**	**136.4**	**136.0**	**133.2**
C15	Oesophagus	6.7	6.5	5.6	5.7
C16	Stomach	73.4	63.2	56.9	45.5
C17	Small intestine	0.8	0.8	1.2	1.0
C18	Colon	20.2	23.1	25.9	27.7
C19-20	Rectum, rectosigmoid	13.1	14.2	18.1	20.8
C21	Anus	0.3	0.6	0.4	0.4
C22	Liver	1.4	1.6	2.4	3.4
C23-24	Gallbladder, bile ducts	1.3	1.6	2.0	1.9
C25	Pancreas	11.6	12.9	15.3	16.3
C26	Other digestive organs	12.2	11.9	8.0	10.5
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**24.1**	**31.0**	**40.5**	**47.6**
C30-31	Nose, sinuses	1.6	1.7	1.4	1.4
C32	Larynx, epiglottis	2.4	3.2	4.3	4.2
C33-34	Lung, trachea	19.2	25.4	34.0	41.0
C38	Heart, mediastinum and pleura	0.9	0.8	0.8	1.0
C40-41	**Bone**	**0.8**	**0.9**	**1.0**	**1.2**
C43	**Melanoma of the skin**	**3.7**	**5.1**	**6.7**	**9.6**
C44	**Skin, non-melanoma**	**8.2**	**6.7**	**7.8**	**14.2**
C45	**Mesothelioma**	**0.0**	**0.2**	**0.2**	**0.4**
C47	**Autonomic nervous system**	**1.4**	**0.8**	**0.9**	**0.6**
C48-49	**Soft tissues**	**1.8**	**1.9**	**2.6**	**3.0**
C50	**Breast**	**0.6**	**0.7**	**0.7**	**0.6**
C60-63	**Male genital organs**	**68.7**	**80.1**	**87.3**	**96.3**
C61	Prostate	63.8	74.0	81.2	90.0
C62	Testis	3.4	4.1	4.4	4.6
C60, C63	Other male genital	1.6	2.0	1.7	1.6
C64-68	**Urinary organs**	**24.5**	**30.8**	**34.3**	**41.5**
C64	Kidney excl. renal pelvis	7.1	8.8	10.3	10.7
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	17.4	22.0	24.0	30.8
C69	**Eye**	**1.4**	**1.2**	**1.4**	**1.0**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**7.4**	**7.9**	**8.2**	**8.9**
C73	**Thyroid gland**	**1.5**	**1.6**	**2.3**	**2.2**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**0.3**	**0.6**	**0.9**	**1.4**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**4.4**	**6.3**	**9.1**	**10.0**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**26.3**	**28.2**	**31.0**	**32.5**
C81	Hodgkin lymphoma	3.0	3.2	3.5	3.6
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	6.6	6.7	7.9	8.1
C88	Malignant immunoproliferative diseases	0.0	0.0	0.1	0.4
C90	Multiple myeloma	5.7	6.0	6.4	7.8
C91-95, D45-47	Leukaemia	11.0	12.3	13.0	12.7

MALES

Period							
1976-80	1981-85	1986-90	1991-95	1996-00	2001-05	2006-10	2011-15
468.2	**506.3**	**531.3**	**578.9**	**616.5**	**663.1**	**708.4**	**730.3**
15.0	**14.6**	**14.8**	**14.3**	**14.5**	**12.8**	**13.8**	**15.3**
7.4	6.1	5.6	4.3	3.7	2.6	3.4	3.2
1.7	2.0	2.0	2.3	2.5	2.5	2.8	3.2
2.2	2.7	2.8	3.0	2.8	2.3	2.4	2.3
0.9	0.8	0.9	1.2	1.2	1.1	1.0	1.4
2.7	3.0	3.5	3.6	4.3	4.3	4.3	5.2
139.0	**144.5**	**139.5**	**141.8**	**139.8**	**144.6**	**144.0**	**147.4**
5.5	5.2	5.7	6.2	6.6	7.1	7.5	8.5
39.1	36.1	31.4	26.6	22.3	18.5	14.8	13.2
1.2	1.9	1.4	1.8	2.2	2.7	3.3	4.0
33.9	39.5	43.8	48.5	50.9	54.6	57.1	58.7
27.4	30.6	30.6	32.3	32.1	34.7	33.1	32.9
0.5	0.7	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9
3.1	3.8	3.4	3.3	3.6	4.1	4.9	6.5
2.5	2.6	2.8	3.1	3.3	3.4	3.4	3.4
16.5	18.5	17.0	16.1	15.2	16.4	16.6	16.4
9.1	5.5	2.8	3.0	2.7	2.0	2.3	2.7
58.8	**67.8**	**72.3**	**75.7**	**77.4**	**80.3**	**79.1**	**75.8**
1.4	1.3	1.4	1.2	1.1	1.2	1.0	1.1
5.2	5.9	6.0	5.8	5.8	5.5	4.8	4.3
51.0	59.7	64.5	68.0	69.7	72.9	72.8	70.0
1.2	0.9	0.4	0.8	0.8	0.7	0.5	0.4
1.1	**1.2**	**1.0**	**1.1**	**1.0**	**1.2**	**1.1**	**1.1**
12.1	**14.4**	**19.5**	**23.4**	**23.4**	**25.2**	**30.3**	**39.5**
16.1	**18.5**	**23.4**	**28.3**	**32.1**	**35.7**	**40.9**	**44.6**
1.1	**1.4**	**2.2**	**2.2**	**3.0**	**3.5**	**3.3**	**2.9**
0.5	**0.4**	**0.4**	**0.3**	**0.3**	**0.2**	**0.3**	**0.2**
3.5	**2.7**	**2.3**	**2.6**	**2.5**	**2.6**	**2.8**	**2.9**
0.7	**0.9**	**0.7**	**0.7**	**0.9**	**0.8**	**0.8**	**1.2**
107.0	**114.4**	**120.1**	**146.1**	**175.2**	**193.6**	**223.0**	**225.3**
99.8	105.8	111.2	135.7	163.5	180.9	209.0	211.2
5.5	6.8	7.4	8.6	9.9	10.6	11.9	12.0
1.7	1.8	1.5	1.8	1.7	2.1	2.1	2.1
48.7	**55.1**	**58.4**	**62.3**	**60.4**	**64.8**	**67.0**	**73.1**
11.7	14.2	14.5	14.9	15.3	17.7	19.5	22.7
37.0	40.9	44.0	47.4	45.1	47.1	47.5	50.4
1.5	**1.4**	**1.3**	**1.4**	**1.6**	**1.6**	**1.6**	**1.5**
10.3	**11.8**	**13.0**	**13.7**	**17.1**	**20.5**	**21.8**	**20.0**
2.5	**2.5**	**2.6**	**2.4**	**2.3**	**2.6**	**3.2**	**4.0**
1.4	**2.3**	**2.2**	**2.7**	**3.2**	**4.2**	**5.5**	**4.8**
11.4	**13.8**	**16.3**	**17.1**	**16.2**	**12.6**	**8.8**	**6.9**
37.5	**38.7**	**41.2**	**43.0**	**45.7**	**56.1**	**61.2**	**63.9**
3.6	2.9	2.4	2.3	2.7	3.1	3.3	3.3
9.7	11.8	14.9	16.5	18.8	19.5	22.5	23.1
0.4	0.6	0.5	0.9	1.1	1.7	1.6	1.7
9.5	9.2	9.7	9.1	9.0	9.6	9.6	9.7
14.3	14.1	13.7	14.1	14.1	22.3	24.2	26.1

Table 15b Age-standardised (Norwegian standard) incidence rates per 100 000 person-years by primary site and five-year period, 1956-2015

ICD10	Site	1956-60	1961-65	1966-70	1971-75
C00-96	**All sites**	**285.5**	**291.2**	**310.3**	**328.7**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**4.5**	**4.5**	**4.5**	**4.3**
C00	Lip	0.6	0.6	0.6	0.6
C01-02	Tongue	0.8	0.9	1.0	0.9
C03-06	Mouth, other	1.0	0.9	1.0	0.9
C07-08	Salivary glands	0.6	0.9	0.8	0.7
C09-14	Pharynx	1.6	1.2	1.0	1.2
C15-26	**Digestive organs**	**104.5**	**98.3**	**96.2**	**93.2**
C15	Oesophagus	1.8	2.0	1.9	1.6
C16	Stomach	45.8	37.7	30.9	23.5
C17	Small intestine	0.7	0.6	0.7	1.0
C18	Colon	20.2	22.7	25.6	27.1
C19-20	Rectum, rectosigmoid	8.7	8.5	11.9	13.8
C21	Anus	0.5	0.5	0.8	0.7
C22	Liver	0.8	0.9	1.1	1.6
C23-24	Gallbladder, bile ducts	3.3	3.4	3.6	2.7
C25	Pancreas	6.9	7.6	9.2	9.8
C26	Other digestive organs	15.9	14.3	10.3	11.4
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**6.2**	**6.9**	**9.0**	**10.3**
C30-31	Nose, sinuses	1.1	0.9	0.8	0.8
C32	Larynx, epiglottis	0.1	0.3	0.3	0.4
C33-34	Lung, trachea	4.8	5.3	7.6	8.7
C38	Heart, mediastinum and pleura	0.3	0.5	0.3	0.4
C40-41	**Bone**	**0.5**	**0.6**	**0.6**	**0.7**
C43	**Melanoma of the skin**	**3.7**	**5.3**	**7.1**	**10.0**
C44	**Skin, non-melanoma**	**4.1**	**3.4**	**3.2**	**6.4**
C45	**Mesothelioma**	**0.0**	**0.1**	**0.1**	**0.1**
C47	**Autonomic nervous system**	**1.1**	**0.6**	**0.7**	**0.5**
C48-49	**Soft tissues**	**1.1**	**1.7**	**1.6**	**2.2**
C50	**Breast**	**60.6**	**64.8**	**69.0**	**75.0**
C51-58	**Female genital organs**	**54.9**	**56.9**	**62.4**	**66.2**
C53	Cervix uteri	20.6	21.1	22.8	24.7
C54	Corpus uteri	11.1	12.7	14.4	16.4
C55	Uterus, other	1.8	1.4	1.0	0.5
C56, C57.0-4	Ovary etc.	16.8	17.4	20.4	20.7
C51-52, C57.7-9	Other female genital	4.3	4.1	3.5	3.7
C58	Placenta	0.2	0.1	0.2	0.1
C64-68	**Urinary organs**	**13.9**	**14.0**	**15.2**	**16.8**
C64	Kidney excl. renal pelvis	5.0	5.4	6.2	6.1
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	8.8	8.6	9.0	10.7
C69	**Eye**	**0.9**	**1.0**	**1.0**	**0.9**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**6.3**	**6.9**	**7.1**	**7.4**
C73	**Thyroid gland**	**3.6**	**3.6**	**4.9**	**5.9**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**0.4**	**0.4**	**0.6**	**0.8**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**3.3**	**4.4**	**5.8**	**5.7**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**16.0**	**17.9**	**21.3**	**22.3**
C81	Hodgkin lymphoma	1.9	2.2	2.5	2.2
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	3.7	4.3	5.8	5.7
C88	Malignant immunoproliferative diseases	0.0	0.0	0.0	0.2
C90	Multiple myeloma	2.6	3.6	4.5	5.5
C91-95, D45-47	Leukaemia	7.8	7.7	8.6	8.7

FEMALES

Period							
1976-80	1981-85	1986-90	1991-95	1996-00	2001-05	2006-10	2011-15
361.1	**374.9**	**389.3**	**418.8**	**452.5**	**490.3**	**511.8**	**537.1**
4.6	**4.8**	**5.2**	**5.4**	**5.7**	**6.0**	**7.3**	**7.5**
0.8	1.0	1.2	1.2	1.1	1.1	1.7	1.7
1.0	1.1	1.1	1.0	1.2	1.2	1.3	1.7
1.1	1.1	1.3	1.5	1.4	1.5	1.7	1.5
0.7	0.7	0.6	0.8	0.9	0.8	1.0	1.0
1.0	0.9	1.0	0.8	1.2	1.3	1.6	1.7
100.3	**100.0**	**96.8**	**99.3**	**100.7**	**102.0**	**105.2**	**109.5**
1.6	1.6	1.6	1.8	1.9	2.2	2.1	2.5
20.8	18.1	15.3	12.7	10.2	9.0	7.8	6.4
0.9	1.3	1.3	1.4	1.7	2.1	2.3	2.4
33.0	36.0	38.4	41.8	45.1	47.0	49.3	52.5
17.2	18.5	18.3	20.1	19.8	20.1	20.4	20.3
1.0	1.2	1.3	1.8	1.5	1.8	1.8	2.0
1.7	2.1	1.8	1.9	1.9	1.9	2.3	3.1
3.4	3.8	3.4	3.0	3.3	2.9	3.2	3.5
10.7	12.2	12.3	12.6	12.7	13.2	13.8	14.1
10.0	5.2	3.1	2.4	2.4	1.9	2.1	2.8
12.1	**15.8**	**21.1**	**27.2**	**34.0**	**40.1**	**48.5**	**52.8**
0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7
0.5	0.5	0.5	0.8	0.9	0.8	0.7	0.7
10.7	14.5	19.7	25.4	32.1	38.4	46.7	51.1
0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2
0.7	**0.6**	**0.7**	**0.8**	**0.9**	**0.8**	**1.0**	**0.9**
14.0	**17.2**	**21.1**	**22.8**	**22.5**	**24.0**	**28.2**	**35.5**
8.0	**10.0**	**12.3**	**15.8**	**18.1**	**20.7**	**24.7**	**28.2**
0.1	**0.2**	**0.3**	**0.4**	**0.4**	**0.4**	**0.6**	**0.5**
0.3	**0.3**	**0.4**	**0.3**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.2**
2.2	**2.2**	**2.2**	**2.1**	**2.4**	**3.3**	**3.7**	**3.1**
81.1	**83.3**	**85.8**	**93.6**	**111.5**	**120.8**	**114.2**	**123.3**
67.7	**64.6**	**63.3**	**64.9**	**63.9**	**65.5**	**65.0**	**63.5**
22.3	18.6	16.5	16.6	14.4	12.8	12.4	12.8
19.1	19.4	20.0	21.7	23.4	27.6	29.1	27.9
0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3
21.5	22.3	22.4	22.1	21.8	20.6	19.2	18.3
4.3	3.8	3.9	4.0	3.8	4.1	4.0	4.1
0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
18.4	**18.8**	**19.9**	**20.3**	**20.7**	**22.4**	**23.5**	**25.2**
6.8	7.0	8.1	8.1	8.1	8.7	9.6	9.7
11.6	11.9	11.9	12.2	12.5	13.7	13.8	15.5
1.1	**1.1**	**1.0**	**1.4**	**1.2**	**1.3**	**1.3**	**1.5**
9.5	**10.5**	**12.2**	**14.0**	**18.3**	**24.7**	**26.1**	**21.3**
6.9	**7.0**	**6.4**	**6.4**	**5.4**	**6.4**	**7.3**	**9.5**
1.5	**2.4**	**1.8**	**2.3**	**2.7**	**4.2**	**5.7**	**4.8**
8.2	**10.2**	**11.8**	**13.0**	**12.5**	**10.8**	**7.6**	**5.7**
24.5	**25.7**	**27.0**	**28.8**	**31.3**	**36.6**	**41.9**	**44.3**
2.2	1.7	1.6	1.4	1.9	1.9	2.1	2.5
7.1	9.1	10.5	12.4	13.6	14.5	15.7	16.6
0.2	0.3	0.3	0.6	0.4	0.8	0.9	1.0
6.1	6.0	6.0	5.7	5.9	6.4	6.4	6.5
8.9	8.7	8.5	8.7	9.5	13.0	16.8	17.7

Table 16a Average annual number of new cases by primary site and county, 2011-2015

ICD10	Site	Norway	Østfold	Akershus	Oslo	Hedmark	Oppland	Buskerud
C00-96	**All sites**	**16924**	**1083**	**1791**	**1506**	**729**	**685**	**968**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**366**	**22**	**35**	**43**	**15**	**15**	**22**
C00	Lip	71	5	6	4	3	4	5
C01-02	Tongue	79	4	10	10	2	3	4
C03-06	Mouth, other	54	3	6	6	2	3	3
C07-08	Salivary glands	31	2	2	4	2	1	1
C09-14	Pharynx	130	8	12	18	6	5	9
C15-26	**Digestive organs**	**3375**	**208**	**354**	**305**	**149**	**137**	**186**
C15	Oesophagus	199	12	20	15	11	11	11
C16	Stomach	300	17	24	25	12	12	17
C17	Small intestine	94	5	11	6	4	3	4
C18	Colon	1325	86	141	113	55	55	75
C19-20	Rectum, rectosigmoid	766	49	84	69	34	31	41
C21	Anus	22	2	2	3	1	1	1
C22	Liver	151	8	17	22	8	4	7
C23-24	Gallbladder, bile ducts	78	6	9	8	4	4	4
C25	Pancreas	377	18	38	36	17	15	23
C26	Other digestive organs	62	4	7	8	3	2	4
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**1742**	**115**	**153**	**132**	**82**	**77**	**91**
C30-31	Nose, sinuses	27	0	2	2	2	2	2
C32	Larynx, epiglottis	101	5	9	10	5	5	5
C33-34	Lung, trachea	1606	109	141	120	74	70	84
C38	Heart, mediastinum and pleura	9	0	1	0	1	0	0
C40-41	**Bone**	**28**	**3**	**2**	**2**	**2**	**1**	**0**
C43	**Melanoma of the skin**	**932**	**56**	**117**	**98**	**40**	**32**	**59**
C44	**Skin, non-melanoma**	**942**	**63**	**96**	**76**	**32**	**28**	**65**
C45	**Mesothelioma**	**66**	**3**	**7**	**8**	**3**	**3**	**5**
C47	**Autonomic nervous system**	**5**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**
C48-49	**Soft tissues**	**70**	**3**	**8**	**8**	**3**	**4**	**4**
C50	**Breast**	**28**	**1**	**4**	**3**	**1**	**1**	**1**
C60-63	**Male genital organs**	**5310**	**383**	**576**	**443**	**221**	**222**	**298**
C61	Prostate	4951	363	542	395	209	210	284
C62	Testis	310	17	30	41	11	10	12
C60, C63	Other male genital	49	3	4	6	1	2	3
C64-68	**Urinary organs**	**1678**	**101**	**177**	**144**	**76**	**66**	**100**
C64	Kidney excl. renal pelvis	546	31	56	50	25	24	36
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	1132	70	121	93	51	43	65
C69	**Eye**	**36**	**4**	**3**	**4**	**2**	**1**	**2**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**489**	**27**	**53**	**51**	**19**	**19**	**29**
C73	**Thyroid gland**	**98**	**5**	**11**	**13**	**4**	**3**	**7**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**118**	**7**	**14**	**13**	**4**	**5**	**5**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**149**	**9**	**11**	**13**	**7**	**7**	**11**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**1492**	**74**	**170**	**152**	**70**	**63**	**82**
C81	Hodgkin lymphoma	84	3	8	10	6	3	4
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	543	29	56	52	25	25	25
C88	Malignant immunoproliferative diseases	39	1	7	4	1	1	3
C90	Multiple myeloma	221	9	25	22	13	10	11
C91-95, D45-47	Leukaemia	604	31	73	65	25	24	38

MALES

Vestfold	Telemark	Aust-Agder	Vest-Agder	Rogaland	Hordaland	Sogn og Fjordane	Møre og Romsdal	Sør-Trøndelag	Nord-Trøndelag	Nordland	Troms	Finnmark
964	**645**	**431**	**566**	**1427**	**1688**	**406**	**977**	**940**	**494**	**841**	**548**	**233**
23	**16**	**7**	**12**	**28**	**36**	**8**	**20**	**22**	**6**	**20**	**11**	**5**
3	3	2	3	8	7	2	6	4	2	4	2	0
6	2	1	2	6	9	2	4	6	1	4	2	2
4	2	2	1	5	7	1	2	3	1	3	1	1
2	2	0	1	2	3	0	3	2	1	3	1	0
8	7	2	5	7	10	3	6	8	2	6	6	2
178	**117**	**78**	**103**	**268**	**340**	**88**	**194**	**203**	**107**	**198**	**115**	**47**
11	7	4	6	16	22	6	11	9	5	13	7	3
13	12	7	9	25	32	9	18	20	10	21	12	6
5	3	1	4	11	12	2	4	8	4	3	3	1
70	44	29	41	106	134	34	82	81	45	78	41	15
43	25	18	23	59	79	22	45	44	24	39	29	9
1	1	0	0	1	2	0	1	2	1	0	0	1
8	6	2	3	12	12	3	7	9	4	9	7	2
3	3	3	2	4	6	2	4	6	2	4	3	1
20	15	11	12	29	37	10	19	22	11	25	12	7
5	1	1	2	4	5	1	4	2	1	5	1	1
106	**66**	**48**	**65**	**155**	**170**	**42**	**98**	**92**	**55**	**99**	**61**	**36**
2	1	0	0	3	3	1	2	1	1	2	1	0
5	3	2	2	11	9	2	8	4	4	6	3	1
98	61	46	62	141	158	39	88	86	50	90	56	34
1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
1	**1**	**0**	**0**	**2**	**4**	**1**	**2**	**2**	**1**	**2**	**1**	**1**
70	**37**	**25**	**33**	**88**	**91**	**16**	**31**	**56**	**27**	**27**	**23**	**6**
61	**50**	**35**	**51**	**82**	**106**	**22**	**37**	**44**	**24**	**39**	**25**	**9**
6	**2**	**1**	**3**	**5**	**9**	**1**	**3**	**2**	**1**	**2**	**1**	**1**
0	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	**2**	**2**	**2**	**5**	**6**	**1**	**3**	**4**	**3**	**4**	**3**	**0**
2	**2**	**0**	**1**	**3**	**3**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**
288	**203**	**138**	**163**	**458**	**530**	**128**	**360**	**287**	**149**	**223**	**174**	**69**
270	192	131	150	423	491	120	340	263	139	205	162	62
14	8	6	12	32	33	7	18	22	7	14	10	6
4	2	1	1	2	6	1	2	2	2	4	1	1
102	**62**	**38**	**55**	**117**	**161**	**40**	**107**	**90**	**50**	**104**	**64**	**24**
31	21	12	22	41	48	14	32	35	18	26	16	9
71	41	26	33	77	113	25	75	55	32	78	48	15
2	**1**	**1**	**1**	**4**	**2**	**1**	**1**	**2**	**1**	**2**	**2**	**1**
26	**20**	**11**	**17**	**50**	**45**	**11**	**20**	**30**	**16**	**23**	**14**	**8**
3	**3**	**1**	**4**	**6**	**10**	**2**	**7**	**5**	**3**	**5**	**4**	**3**
5	**6**	**3**	**5**	**10**	**16**	**4**	**2**	**7**	**3**	**5**	**4**	**1**
7	**5**	**5**	**5**	**9**	**17**	**3**	**9**	**9**	**4**	**9**	**5**	**4**
81	**51**	**38**	**46**	**138**	**141**	**38**	**81**	**83**	**44**	**77**	**42**	**20**
4	2	2	3	7	9	1	6	5	2	5	4	1
27	18	15	16	51	48	13	38	32	16	31	18	7
3	1	1	1	2	5	1	2	3	0	2	1	0
12	8	5	5	19	21	8	11	12	7	15	4	3
34	23	16	22	59	58	14	24	32	18	25	15	7

Table 16b Average annual number of new cases by primary site and county, 2011-2015

ICD10	Site	Norway	Østfold	Akershus	Oslo	Hedmark	Oppland	Buskerud
C00-96	**All sites**	**14359**	**886**	**1556**	**1562**	**613**	**590**	**828**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**202**	**11**	**22**	**26**	**10**	**8**	**8**
C00	Lip	47	3	5	3	3	2	2
C01-02	Tongue	46	2	5	6	2	1	1
C03-06	Mouth, other	40	2	5	6	2	2	2
C07-08	Salivary glands	26	1	3	3	2	2	0
C09-14	Pharynx	43	2	4	8	1	1	2
C15-26	**Digestive organs**	**3015**	**192**	**321**	**287**	**132**	**121**	**168**
C15	Oesophagus	68	3	6	10	4	4	3
C16	Stomach	179	9	14	16	7	7	9
C17	Small intestine	64	4	6	6	5	2	3
C18	Colon	1454	97	149	133	58	54	87
C19-20	Rectum, rectosigmoid	549	35	64	50	24	26	29
C21	Anus	52	2	8	6	2	2	3
C22	Liver	85	5	10	10	5	2	3
C23-24	Gallbladder, bile ducts	96	4	11	10	5	6	7
C25	Pancreas	391	26	46	37	18	14	19
C26	Other digestive organs	78	6	7	9	4	3	5
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**1407**	**105**	**151**	**133**	**66**	**56**	**73**
C30-31	Nose, sinuses	20	1	2	2	1	2	2
C32	Larynx, epiglottis	19	2	1	2	1	0	1
C33-34	Lung, trachea	1362	101	147	129	64	53	70
C38	Heart, mediastinum and pleura	5	1	0	0	0	0	0
C40-41	**Bone**	**22**	**1**	**2**	**3**	**1**	**1**	**0**
C43	**Melanoma of the skin**	**930**	**54**	**115**	**104**	**34**	**35**	**55**
C44	**Skin, non-melanoma**	**827**	**52**	**80**	**74**	**29**	**22**	**65**
C45	**Mesothelioma**	**13**	**1**	**2**	**1**	**0**	**1**	**1**
C47	**Autonomic nervous system**	**5**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
C48-49	**Soft tissues**	**82**	**4**	**8**	**9**	**4**	**4**	**5**
C50	**Breast**	**3194**	**193**	**364**	**405**	**130**	**128**	**178**
C51-58	**Female genital organs**	**1663**	**110**	**180**	**190**	**75**	**84**	**98**
C53	Cervix uteri	324	21	36	48	14	14	16
C54	Corpus uteri	735	47	75	74	37	39	47
C55	Uterus, other	8	1	1	1	0	0	1
C56, C57.0-4	Ovary etc.	480	34	56	55	18	25	26
C51-52, C57.7-9	Other female genital	113	7	11	12	6	5	8
C58	Placenta	3	0	0	0	0	0	0
C64-68	**Urinary organs**	**687**	**41**	**63**	**67**	**31**	**34**	**39**
C64	Kidney excl. renal pelvis	257	15	27	23	10	13	17
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	430	26	36	45	20	21	22
C69	**Eye**	**39**	**3**	**2**	**5**	**2**	**1**	**2**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**552**	**30**	**56**	**49**	**24**	**24**	**34**
C73	**Thyroid gland**	**241**	**10**	**23**	**42**	**8**	**7**	**11**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**121**	**6**	**14**	**16**	**4**	**4**	**7**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**167**	**10**	**15**	**19**	**8**	**8**	**9**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**1192**	**65**	**137**	**129**	**54**	**52**	**73**
C81	Hodgkin lymphoma	62	4	7	8	3	1	5
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	444	26	48	46	20	19	23
C88	Malignant immunoproliferative diseases	28	1	3	3	2	1	2
C90	Multiple myeloma	177	9	21	18	11	9	13
C91-95, D45-47	Leukaemia	481	25	57	54	19	21	31

FEMALES

Vestfold	Telemark	Aust-Agder	Vest-Agder	Rogaland	Hordaland	Sogn og Fjordane	Møre og Romsdal	Sør-Trøndelag	Nord-Trøndelag	Nordland	Troms	Finnmark
761	**540**	**341**	**524**	**1190**	**1404**	**311**	**714**	**820**	**387**	**705**	**435**	**191**
12	**8**	**5**	**5**	**18**	**17**	**5**	**10**	**10**	**4**	**12**	**7**	**2**
3	1	1	2	7	5	2	2	3	0	2	1	0
4	2	1	1	4	3	1	2	2	1	4	2	1
2	2	1	1	2	4	0	3	2	0	2	1	0
1	1	0	1	2	3	0	1	1	1	2	1	0
3	2	1	1	3	3	1	2	3	1	3	2	1
147	**105**	**61**	**107**	**244**	**306**	**80**	**177**	**176**	**89**	**161**	**101**	**40**
6	3	1	1	5	6	1	2	4	2	5	2	1
8	6	2	5	15	22	6	13	11	5	11	8	3
2	3	2	2	3	7	2	3	6	2	3	2	1
65	47	32	53	125	156	39	90	81	42	80	46	18
32	20	9	21	42	57	14	31	30	16	29	15	6
1	1	1	1	5	5	1	3	3	2	2	2	1
4	3	2	2	5	7	1	4	8	3	4	5	2
4	4	1	3	8	8	3	4	6	4	4	2	1
20	15	9	15	30	32	10	23	24	10	20	18	6
4	4	3	3	6	6	2	3	4	3	3	2	1
85	**54**	**39**	**60**	**111**	**131**	**24**	**67**	**78**	**36**	**71**	**43**	**25**
2	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
1	1	0	1	2	3	0	1	2	0	1	1	1
82	52	39	58	107	127	23	65	75	35	69	41	24
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
1	**1**	**1**	**1**	**2**	**3**	**0**	**1**	**1**	**1**	**2**	**0**	**0**
68	**36**	**24**	**34**	**95**	**92**	**18**	**32**	**60**	**23**	**28**	**19**	**6**
41	**40**	**33**	**60**	**80**	**90**	**17**	**33**	**34**	**17**	**33**	**20**	**8**
1	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**
0	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	**3**	**2**	**3**	**5**	**5**	**2**	**3**	**7**	**3**	**4**	**5**	**1**
157	**117**	**74**	**109**	**269**	**298**	**64**	**164**	**185**	**89**	**143**	**89**	**39**
82	**64**	**39**	**50**	**128**	**163**	**32**	**76**	**95**	**43**	**82**	**51**	**21**
19	12	7	8	19	33	7	16	17	7	16	10	5
33	27	17	25	59	74	13	34	44	22	35	24	8
0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
23	20	11	15	42	45	9	21	27	10	23	13	6
7	5	3	3	7	11	2	6	6	3	8	4	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	**23**	**15**	**21**	**48**	**67**	**15**	**41**	**41**	**18**	**44**	**28**	**12**
12	9	6	8	15	23	6	15	17	8	16	11	5
27	14	9	13	32	43	9	26	24	10	27	17	8
2	**0**	**1**	**1**	**4**	**5**	**0**	**1**	**3**	**0**	**2**	**2**	**1**
35	**19**	**12**	**17**	**53**	**59**	**13**	**22**	**29**	**18**	**31**	**19**	**8**
11	**11**	**3**	**9**	**12**	**23**	**5**	**12**	**19**	**3**	**15**	**12**	**3**
9	**3**	**2**	**4**	**6**	**18**	**5**	**3**	**6**	**4**	**5**	**2**	**1**
7	**8**	**4**	**5**	**13**	**14**	**4**	**10**	**8**	**6**	**11**	**4**	**4**
59	**47**	**27**	**39**	**101**	**111**	**26**	**62**	**69**	**34**	**61**	**30**	**17**
2	3	3	1	5	5	1	4	4	1	2	2	1
20	16	8	17	34	43	9	24	28	13	28	13	8
1	0	1	1	2	4	1	1	2	1	1	0	0
9	7	5	4	12	13	5	10	10	7	8	4	2
27	21	11	16	47	45	11	22	25	12	21	10	5

Table 17a Age-standardised (Norwegian standard) incidence rates per 100 000 person-years by primary site and county, 2011-2015

ICD10	Site	Norway	Østfold	Akershus	Oslo	Hedmark	Oppland	Buskerud
C00-96	**All sites**	**730.3**	**776.2**	**727.7**	**674.8**	**676.3**	**670.3**	**748.1**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**15.3**	**15.7**	**13.7**	**18.2**	**13.5**	**14.8**	**16.5**
C00	Lip	3.2	3.7	2.4	2.2	2.8	3.5	4.0
C01-02	Tongue	3.2	2.6	3.7	4.0	2.2	2.5	3.0
C03-06	Mouth, other	2.3	2.1	2.4	2.8	1.8	2.8	2.2
C07-08	Salivary glands	1.4	1.6	0.8	1.7	1.5	1.2	0.8
C09-14	Pharynx	5.2	5.7	4.4	7.4	5.3	4.9	6.5
C15-26	**Digestive organs**	**147.4**	**149.6**	**144.6**	**140.2**	**137.4**	**134.0**	**144.8**
C15	Oesophagus	8.5	8.4	7.9	7.0	9.9	10.4	7.9
C16	Stomach	13.2	12.3	9.4	11.6	11.3	11.4	13.3
C17	Small intestine	4.0	3.7	4.2	2.4	4.0	2.8	3.1
C18	Colon	58.7	62.8	58.9	53.2	51.3	53.9	59.0
C19-20	Rectum, rectosigmoid	32.9	34.8	33.9	30.7	31.0	29.4	31.5
C21	Anus	0.9	1.4	0.9	1.4	0.9	0.8	0.7
C22	Liver	6.5	5.9	7.0	9.7	7.6	4.1	5.5
C23-24	Gallbladder, bile ducts	3.4	4.1	3.7	3.8	3.7	4.3	3.2
C25	Pancreas	16.4	12.8	15.7	16.8	15.4	14.8	17.7
C26	Other digestive organs	2.7	3.5	3.0	3.7	2.3	2.1	2.8
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**75.8**	**82.1**	**63.8**	**61.6**	**74.2**	**74.0**	**70.6**
C30-31	Nose, sinuses	1.1	0.2	0.7	0.8	1.5	1.5	1.2
C32	Larynx, epiglottis	4.3	3.7	3.5	4.7	4.8	4.4	4.1
C33-34	Lung, trachea	70.0	78.0	59.0	56.0	67.4	67.6	65.1
C38	Heart, mediastinum and pleura	0.4	0.3	0.5	0.0	0.6	0.5	0.2
C40-41	**Bone**	**1.1**	**1.8**	**0.9**	**0.9**	**1.6**	**1.3**	**0.1**
C43	**Melanoma of the skin**	**39.5**	**39.8**	**46.5**	**41.6**	**37.4**	**31.0**	**44.5**
C44	**Skin, non-melanoma**	**44.6**	**49.8**	**44.3**	**39.1**	**31.3**	**29.5**	**55.4**
C45	**Mesothelioma**	**2.9**	**2.3**	**2.7**	**4.1**	**2.8**	**2.8**	**3.5**
C47	**Autonomic nervous system**	**0.2**	**0.0**	**0.2**	**0.1**	**0.2**	**0.0**	**0.9**
C48-49	**Soft tissues**	**2.9**	**2.0**	**2.8**	**3.2**	**3.5**	**3.7**	**3.1**
C50	**Breast**	**1.2**	**1.2**	**1.5**	**1.3**	**1.4**	**0.8**	**0.6**
C60-63	**Male genital organs**	**225.3**	**270.0**	**231.0**	**195.4**	**202.3**	**215.5**	**226.1**
C61	Prostate	211.2	255.2	218.7	181.7	189.1	202.1	215.4
C62	Testis	12.0	12.8	10.5	10.8	12.0	11.8	8.7
C60, C63	Other male genital	2.1	1.9	1.8	2.9	1.2	1.6	1.9
C64-68	**Urinary organs**	**73.1**	**72.5**	**73.1**	**66.4**	**70.9**	**64.6**	**77.8**
C64	Kidney excl. renal pelvis	22.7	21.3	21.8	20.9	23.1	23.1	26.5
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	50.4	51.2	51.2	45.4	47.8	41.6	51.3
C69	**Eye**	**1.5**	**2.5**	**1.1**	**1.6**	**1.6**	**1.2**	**1.2**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**20.0**	**19.1**	**19.5**	**18.7**	**18.9**	**19.3**	**21.4**
C73	**Thyroid gland**	**4.0**	**3.8**	**3.8**	**4.7**	**3.6**	**2.7**	**4.9**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**4.8**	**4.9**	**5.0**	**5.2**	**3.4**	**4.6**	**3.8**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**6.9**	**6.7**	**5.3**	**6.1**	**6.4**	**7.3**	**8.5**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**63.9**	**52.2**	**68.1**	**66.5**	**65.8**	**63.0**	**64.2**
C81	Hodgkin lymphoma	3.3	2.5	2.9	3.2	5.8	3.5	3.0
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	23.1	20.4	22.3	22.3	23.4	24.7	19.5
C88	Malignant immunoproliferative diseases	1.7	0.6	2.9	1.7	0.7	0.8	2.7
C90	Multiple myeloma	9.7	6.4	10.2	10.5	12.5	10.3	9.1
C91-95, D45-47	Leukaemia	26.1	22.3	29.8	28.9	23.4	23.7	29.9

MALES

Vestfold	Telemark	Aust-Agder	Vest-Agder	Rogaland	Hordaland	Sogn og Fjordane	Møre og Romsdal	Sør-Trøndelag	Nord-Trøndelag	Nordland	Troms	Finnmark
824.3	**731.8**	**795.5**	**725.7**	**792.1**	**772.3**	**714.2**	**743.1**	**695.1**	**704.7**	**669.4**	**718.6**	**650.2**
18.7	**17.5**	**12.7**	**14.3**	**15.2**	**15.7**	**13.2**	**15.0**	**15.9**	**8.9**	**15.4**	**14.2**	**12.9**
2.9	3.4	3.5	3.6	4.7	3.2	2.8	4.2	2.9	2.2	3.4	2.1	0.5
4.7	2.6	1.4	2.6	3.2	3.7	2.7	2.9	4.1	1.4	3.1	2.9	5.6
3.2	1.8	3.0	1.5	2.7	3.2	1.8	1.4	1.8	0.8	2.3	1.3	2.1
1.3	2.4	0.6	1.0	0.9	1.4	0.7	2.3	1.4	1.7	2.1	1.0	0.0
6.6	7.2	4.2	5.6	3.7	4.3	5.2	4.1	5.7	2.7	4.5	6.9	4.8
153.8	**132.8**	**144.3**	**134.7**	**152.7**	**157.6**	**156.4**	**149.5**	**153.5**	**152.2**	**156.7**	**152.9**	**132.8**
9.3	8.1	7.2	7.9	9.0	10.0	10.8	8.0	6.8	7.1	10.7	9.0	8.2
11.3	13.1	13.7	11.1	14.2	15.3	15.7	13.7	15.0	14.2	17.5	16.4	17.1
4.3	3.0	2.3	5.7	6.2	5.5	3.5	2.8	5.8	5.3	2.6	3.8	3.0
60.7	51.1	54.7	54.7	61.7	62.4	59.5	63.4	62.5	65.6	62.3	55.8	43.5
36.4	27.4	32.8	29.2	33.5	36.3	38.0	34.7	32.0	33.7	30.2	37.2	26.8
0.7	1.2	0.4	0.5	0.7	0.9	0.4	0.6	1.5	1.1	0.4	0.5	2.4
6.4	6.8	4.3	4.0	6.3	5.3	6.0	5.2	7.0	5.3	7.0	8.8	6.3
2.7	3.0	5.0	2.7	2.2	2.6	3.2	3.4	4.7	3.4	3.0	3.7	1.9
17.5	17.3	21.0	15.7	16.6	17.2	16.8	14.7	16.4	15.2	19.2	16.4	20.9
4.4	1.6	2.9	3.1	2.3	2.1	2.6	3.0	1.8	1.5	3.7	1.4	2.6
90.1	**75.4**	**87.8**	**84.6**	**88.0**	**78.8**	**72.1**	**75.0**	**69.2**	**78.5**	**77.9**	**81.3**	**97.7**
1.7	1.7	0.4	0.2	1.5	1.3	1.4	1.2	0.7	2.0	1.7	1.8	1.0
4.2	3.9	3.2	2.9	6.0	4.2	2.7	6.1	3.1	5.3	4.8	4.3	2.4
83.5	68.7	84.2	81.0	80.2	73.1	68.0	66.9	65.4	71.2	70.9	74.7	93.1
0.7	1.2	0.0	0.5	0.4	0.3	0.0	0.6	0.0	0.0	0.5	0.5	1.1
1.2	**1.0**	**0.9**	**0.5**	**0.7**	**1.7**	**1.0**	**1.2**	**1.6**	**0.9**	**1.6**	**1.2**	**1.5**
59.1	**42.1**	**46.6**	**41.2**	**47.6**	**41.1**	**28.6**	**23.4**	**40.0**	**39.5**	**22.2**	**28.3**	**15.5**
56.8	**59.4**	**68.7**	**71.5**	**51.0**	**52.3**	**40.0**	**30.1**	**35.8**	**35.9**	**33.6**	**35.1**	**28.1**
4.8	**2.6**	**2.8**	**3.7**	**3.1**	**4.4**	**2.2**	**2.6**	**1.6**	**1.1**	**1.5**	**1.5**	**1.7**
0.2	**0.6**	**0.3**	**0.7**	**0.2**	**0.2**	**0.0**	**0.3**	**0.0**	**0.0**	**0.3**	**0.2**	**0.0**
3.5	**2.5**	**4.2**	**2.7**	**2.3**	**2.7**	**1.8**	**2.2**	**2.7**	**4.4**	**3.4**	**4.0**	**1.7**
1.6	**2.7**	**0.7**	**1.6**	**1.4**	**1.6**	**0.8**	**0.7**	**1.1**	**0.3**	**0.9**	**0.7**	**0.5**
242.5	**225.0**	**245.9**	**202.9**	**249.1**	**238.6**	**223.3**	**269.1**	**208.5**	**207.1**	**174.6**	**221.2**	**192.0**
226.8	212.0	233.1	187.9	234.5	223.5	208.4	253.8	193.5	192.4	158.7	207.0	173.0
12.5	10.2	11.1	13.2	13.3	12.6	13.5	13.9	13.4	11.4	12.3	12.5	16.8
3.3	2.8	1.7	1.8	1.3	2.6	1.4	1.4	1.5	3.3	3.5	1.7	2.2
86.5	**70.8**	**71.8**	**71.0**	**66.4**	**74.5**	**69.6**	**81.4**	**67.3**	**72.0**	**83.5**	**87.0**	**70.1**
25.6	23.7	21.4	26.9	21.1	21.3	24.6	24.0	25.0	25.3	20.6	20.9	23.4
61.0	47.2	50.4	44.0	45.3	53.2	45.0	57.4	42.3	46.7	62.9	66.1	46.7
1.4	**1.4**	**1.4**	**1.0**	**2.3**	**0.8**	**1.7**	**1.0**	**1.6**	**2.1**	**1.5**	**2.2**	**2.2**
21.7	**23.3**	**20.1**	**19.7**	**24.2**	**19.4**	**19.4**	**15.4**	**20.7**	**23.4**	**18.3**	**17.4**	**20.6**
2.8	**3.8**	**2.1**	**4.3**	**3.0**	**4.3**	**4.0**	**5.1**	**3.1**	**4.1**	**4.1**	**5.4**	**7.2**
3.9	**6.4**	**5.2**	**5.8**	**4.8**	**6.6**	**7.4**	**1.8**	**5.1**	**4.6**	**4.6**	**4.6**	**2.0**
6.5	**6.2**	**9.4**	**6.9**	**5.5**	**8.5**	**6.2**	**6.9**	**7.5**	**6.3**	**7.7**	**7.4**	**10.9**
69.1	**58.5**	**70.6**	**58.9**	**74.7**	**63.6**	**66.7**	**62.4**	**59.9**	**63.4**	**61.4**	**53.9**	**52.9**
3.2	1.9	3.0	3.3	3.0	3.4	1.7	4.9	3.3	3.3	3.9	4.6	3.6
22.9	20.9	26.8	20.0	27.3	21.7	23.4	28.8	23.0	23.3	24.2	22.5	19.6
2.8	0.9	1.2	0.8	1.4	2.4	2.1	1.6	1.8	0.6	1.3	1.0	1.1
10.7	9.1	9.3	6.1	10.5	9.8	14.0	8.6	8.7	9.3	12.0	5.9	8.6
29.4	25.5	30.3	28.7	32.5	26.3	25.5	18.6	23.2	26.9	19.9	20.0	19.9

Table 17b Age-standardised (Norwegian standard) incidence rates per 100 000 person-years by primary site and county, 2011-2015

ICD10	Site	Norway	Østfold	Akershus	Oslo	Hedmark	Oppland	Buskerud
C00-96	**All sites**	**537.1**	**547.8**	**540.4**	**552.1**	**503.1**	**515.2**	**555.9**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**7.5**	**6.8**	**7.6**	**9.5**	**8.5**	**6.9**	**5.5**
C00	Lip	1.7	1.9	1.7	1.2	2.3	1.3	1.3
C01-02	Tongue	1.7	1.5	1.9	2.3	1.8	1.1	0.9
C03-06	Mouth, other	1.5	1.4	1.8	2.0	1.7	1.6	1.6
C07-08	Salivary glands	1.0	0.9	1.1	1.2	1.5	1.7	0.3
C09-14	Pharynx	1.7	1.1	1.3	2.9	1.2	1.2	1.5
C15-26	**Digestive organs**	**109.5**	**114.0**	**111.4**	**101.2**	**101.3**	**99.4**	**110.1**
C15	Oesophagus	2.5	2.0	2.2	3.6	2.9	3.6	2.1
C16	Stomach	6.4	5.5	4.9	5.7	5.1	5.7	6.1
C17	Small intestine	2.4	2.7	2.1	2.2	3.5	2.3	2.2
C18	Colon	52.5	57.7	51.5	46.5	44.8	43.8	56.7
C19-20	Rectum, rectosigmoid	20.3	21.3	22.2	17.6	19.1	21.7	19.2
C21	Anus	2.0	1.4	2.8	2.1	1.8	1.8	2.3
C22	Liver	3.1	2.8	3.4	3.6	4.1	2.0	1.9
C23-24	Gallbladder, bile ducts	3.5	2.2	3.9	3.6	3.4	5.2	4.4
C25	Pancreas	14.1	15.0	16.0	13.2	13.4	11.1	12.2
C26	Other digestive organs	2.8	3.5	2.5	3.2	3.1	2.3	3.0
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**52.8**	**63.5**	**52.9**	**49.5**	**52.8**	**47.5**	**48.5**
C30-31	Nose, sinuses	0.7	0.5	0.9	0.7	0.6	1.6	1.3
C32	Larynx, epiglottis	0.7	1.1	0.4	0.7	0.7	0.4	0.4
C33-34	Lung, trachea	51.1	61.7	51.6	48.1	51.4	45.1	46.8
C38	Heart, mediastinum and pleura	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.4	0.0
C40-41	**Bone**	**0.9**	**0.4**	**0.8**	**1.0**	**1.0**	**0.9**	**0.3**
C43	**Melanoma of the skin**	**35.5**	**34.1**	**40.0**	**35.7**	**28.9**	**32.8**	**37.4**
C44	**Skin, non-melanoma**	**28.2**	**29.2**	**27.1**	**23.9**	**20.2**	**16.3**	**40.2**
C45	**Mesothelioma**	**0.5**	**0.5**	**0.6**	**0.5**	**0.3**	**0.6**	**0.8**
C47	**Autonomic nervous system**	**0.2**	**0.2**	**0.3**	**0.1**	**0.0**	**0.0**	**0.3**
C48-49	**Soft tissues**	**3.1**	**2.8**	**3.0**	**3.3**	**3.6**	**3.5**	**3.7**
C50	**Breast**	**123.3**	**123.6**	**125.9**	**147.3**	**112.3**	**117.4**	**122.8**
C51-58	**Female genital organs**	**63.5**	**70.2**	**62.9**	**66.4**	**64.7**	**76.4**	**66.8**
C53	Cervix uteri	12.8	14.7	12.6	14.8	14.4	14.8	11.9
C54	Corpus uteri	27.9	29.1	26.2	27.6	30.6	33.4	31.8
C55	Uterus, other	0.3	0.5	0.5	0.2	0.3	0.3	0.5
C56, C57.0-4	Ovary etc.	18.3	21.8	19.7	19.8	14.9	23.0	17.6
C51-52, C57.7-9	Other female genital	4.1	4.1	3.9	4.0	4.5	4.4	4.9
C58	Placenta	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.5	0.1
C64-68	**Urinary organs**	**25.2**	**24.9**	**22.0**	**23.8**	**24.5**	**28.1**	**25.8**
C64	Kidney excl. renal pelvis	9.7	9.4	9.6	8.1	8.6	11.1	11.4
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	15.5	15.5	12.5	15.7	15.9	17.0	14.4
C69	**Eye**	**1.5**	**1.7**	**0.8**	**1.9**	**1.7**	**1.0**	**1.5**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**21.3**	**19.5**	**19.5**	**17.1**	**21.0**	**22.6**	**23.6**
C73	**Thyroid gland**	**9.5**	**7.0**	**7.9**	**14.3**	**7.7**	**7.5**	**8.3**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**4.8**	**4.3**	**5.2**	**5.1**	**4.2**	**3.7**	**5.2**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**5.7**	**5.5**	**5.0**	**6.3**	**5.9**	**6.4**	**5.8**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**44.3**	**39.6**	**47.5**	**45.1**	**44.6**	**44.2**	**49.3**
C81	Hodgkin lymphoma	2.5	2.7	2.6	2.6	2.8	1.3	3.9
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	16.6	15.6	16.6	16.1	17.0	16.4	15.3
C88	Malignant immunoproliferative diseases	1.0	0.7	1.2	1.2	1.4	0.6	1.6
C90	Multiple myeloma	6.5	5.3	7.3	6.4	8.2	7.6	8.1
C91-95, D45-47	Leukaemia	17.7	15.3	19.9	18.8	15.2	18.2	20.5

FEMALES

Vestfold	Telemark	Aust-Agder	Vest-Agder	Rogaland	Hordaland	Sogn og Fjordane	Møre og Romsdal	Sør-Trøn-delag	Nord-Trøn-delag	Nordland	Troms	Finnmark
554.9	**531.3**	**561.6**	**570.7**	**571.3**	**551.3**	**506.9**	**489.0**	**531.6**	**505.0**	**508.6**	**514.0**	**500.7**
8.7	**7.8**	**8.1**	**6.0**	**8.7**	**6.7**	**7.4**	**6.8**	**6.3**	**5.5**	**8.8**	**8.5**	**6.2**
1.8	0.8	2.2	1.9	3.4	1.8	3.3	1.5	1.5	0.4	1.4	1.1	0.5
2.8	2.2	1.8	0.9	1.7	1.3	2.0	1.3	1.1	1.3	2.5	2.1	2.1
1.3	2.4	1.9	1.1	0.9	1.4	0.6	1.5	1.2	0.5	1.2	1.7	0.5
0.7	0.8	0.4	0.6	1.1	1.1	0.3	0.9	0.5	1.3	1.2	1.7	1.0
2.1	1.8	1.7	1.4	1.6	1.2	1.3	1.5	1.9	2.0	2.5	1.9	2.1
102.3	**97.6**	**98.4**	**113.8**	**116.7**	**116.1**	**123.1**	**114.6**	**110.9**	**109.9**	**110.1**	**115.8**	**103.7**
3.9	2.9	1.6	0.7	2.2	2.1	2.1	1.4	2.3	2.1	3.2	2.1	3.1
5.6	5.2	3.0	4.8	7.0	8.3	10.4	8.8	7.0	6.6	7.5	8.7	8.2
1.1	2.3	2.5	2.7	1.6	2.7	3.9	2.2	3.8	3.1	2.1	1.8	3.0
45.0	42.8	51.6	56.5	59.2	58.7	59.8	57.6	51.0	51.0	54.1	52.7	46.4
23.0	18.8	14.6	22.3	20.4	22.3	22.1	20.5	19.0	21.0	20.9	17.0	14.7
1.0	1.1	2.4	1.5	2.4	1.9	1.9	1.7	1.8	2.3	1.7	2.3	3.7
3.1	2.5	2.9	2.0	2.3	2.7	1.7	2.8	4.8	3.5	2.7	5.3	5.5
2.7	3.6	1.5	3.6	4.0	3.2	3.9	2.7	3.9	4.7	2.7	2.5	1.5
13.8	14.6	14.3	16.5	14.7	12.1	13.8	15.2	14.9	11.9	13.2	20.7	16.0
3.1	3.7	3.9	3.1	2.7	2.1	3.6	1.6	2.4	3.7	2.0	2.6	1.5
61.3	**52.5**	**64.4**	**65.8**	**54.7**	**52.0**	**39.7**	**45.7**	**50.9**	**45.2**	**50.1**	**49.8**	**65.9**
1.2	0.9	0.4	1.1	0.6	0.3	0.7	0.5	0.8	0.8	0.6	0.7	0.0
0.9	0.6	0.7	0.7	1.0	1.1	0.8	0.9	1.0	0.0	0.4	1.0	1.6
59.1	50.8	63.0	63.8	52.9	50.5	37.9	44.1	49.0	44.5	48.5	48.1	62.8
0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.0	0.6	0.0	1.5
0.9	**0.8**	**1.7**	**0.7**	**0.9**	**1.1**	**0.9**	**1.2**	**0.5**	**1.6**	**1.4**	**0.5**	**0.0**
51.7	**36.9**	**40.1**	**37.4**	**45.3**	**37.0**	**31.4**	**22.1**	**40.0**	**32.6**	**20.8**	**23.3**	**16.4**
26.8	**34.3**	**50.9**	**60.0**	**36.7**	**31.5**	**23.9**	**19.5**	**20.7**	**18.9**	**20.7**	**22.6**	**21.1**
0.4	**0.3**	**0.3**	**0.2**	**0.4**	**0.4**	**0.6**	**0.1**	**0.5**	**0.0**	**0.6**	**1.1**	**0.5**
0.2	**0.3**	**0.0**	**0.0**	**0.2**	**0.3**	**0.3**	**0.3**	**0.1**	**0.3**	**0.0**	**0.0**	**0.5**
3.1	**2.9**	**2.8**	**3.3**	**2.7**	**2.1**	**2.6**	**2.2**	**4.3**	**3.9**	**3.1**	**5.5**	**3.2**
118.3	**121.1**	**125.3**	**122.7**	**129.9**	**122.0**	**109.8**	**119.0**	**122.6**	**121.9**	**108.4**	**107.4**	**104.3**
61.7	**66.6**	**65.7**	**55.8**	**62.2**	**65.8**	**55.0**	**54.4**	**62.1**	**57.1**	**61.8**	**61.3**	**54.5**
15.5	14.3	12.5	9.5	8.7	13.5	13.4	12.2	11.4	10.0	13.9	12.5	13.0
23.8	26.8	28.7	27.2	29.3	29.6	22.6	23.6	29.1	29.3	25.6	28.5	21.5
0.1	0.2	0.3	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	0.3	0.6	0.2	0.4	0.0
16.8	20.7	18.9	16.4	20.5	18.1	15.7	15.0	17.7	12.4	16.9	15.2	17.0
5.0	4.6	5.3	2.6	3.3	4.2	3.4	3.7	3.5	4.1	5.1	4.4	3.1
0.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.7	0.2	0.3	0.0
27.7	**22.4**	**23.8**	**22.0**	**23.2**	**25.4**	**23.2**	**27.1**	**26.1**	**23.9**	**30.0**	**33.1**	**32.3**
9.2	8.9	9.7	9.0	7.4	9.2	10.4	10.5	11.0	11.0	11.4	13.0	12.6
18.5	13.5	14.1	13.0	15.8	16.2	12.8	16.5	15.1	13.0	18.7	20.1	19.7
1.7	**0.4**	**1.0**	**1.3**	**2.1**	**2.1**	**0.7**	**1.0**	**1.8**	**0.5**	**1.5**	**2.5**	**1.9**
26.8	**19.5**	**19.7**	**18.7**	**25.2**	**24.0**	**22.3**	**16.3**	**19.6**	**24.4**	**24.3**	**23.8**	**22.5**
8.9	**11.8**	**5.6**	**10.5**	**5.6**	**9.6**	**8.8**	**8.9**	**12.4**	**3.9**	**12.6**	**15.2**	**9.4**
7.1	**3.7**	**4.4**	**4.8**	**2.9**	**7.4**	**8.7**	**2.5**	**4.0**	**5.7**	**4.1**	**3.0**	**3.8**
5.0	**7.2**	**5.4**	**5.1**	**5.9**	**5.0**	**5.3**	**5.5**	**4.6**	**6.4**	**6.7**	**4.9**	**10.5**
42.5	**45.2**	**43.9**	**42.5**	**48.2**	**42.8**	**43.2**	**41.9**	**44.1**	**43.3**	**43.6**	**35.8**	**44.0**
2.0	3.4	4.6	1.6	2.1	2.0	1.4	3.6	2.3	1.7	1.5	2.7	1.6
14.2	14.9	12.9	19.3	16.6	17.0	14.5	17.1	18.1	16.5	20.0	16.0	21.3
0.6	0.2	1.0	0.9	1.1	1.6	1.1	0.5	1.3	0.8	1.0	0.5	0.6
6.2	6.2	8.0	4.1	5.6	5.1	7.9	6.2	6.4	9.0	5.9	5.0	6.3
19.5	20.5	17.4	16.7	22.7	17.1	18.2	14.5	16.1	15.2	15.2	11.6	14.2

Table 18a Average annual number of new cases for selected primary sites, stage and period of diagnosis, 1956-2015

ICD10	Site	Stage	1956-60	1961-65	1966-70	1971-75
C00-14	Mouth, pharynx	Total	189	187	203	245
		Localized	131	131	131	160
		Regional	45	45	44	65
		Distant	3	6	9	10
		Unknown	10	5	18	9
C15	Oesophagus	Total	74	80	77	84
		Localized	46	47	43	39
		Regional	10	11	10	18
		Distant	12	18	18	22
		Unknown	5	4	6	5
C16	Stomach	Total	851	794	769	662
		Localized	241	221	199	164
		Regional	182	175	152	150
		Distant	348	346	333	302
		Unknown	80	52	85	46
C18	Colon	Total	236	290	357	402
		Localized	91	117	139	138
		Regional	66	70	82	117
		Distant	66	90	117	132
		Unknown	13	13	19	15
C19-20	Rectum, rectosigmoid	Total	152	182	250	310
		Localized	73	89	113	145
		Regional	38	45	69	87
		Distant	29	40	55	69
		Unknown	12	7	13	9
C22	Liver	Total	19	23	36	55
		Localized	9	11	18	24
		Regional	1	1	1	4
		Distant	7	9	14	22
		Unknown	2	1	3	4
C23-24	Gallbladder, bile ducts	Total	17	22	27	28
		Localized	8	9	8	9
		Regional	3	3	5	5
		Distant	6	10	11	13
		Unknown	1	1	2	1
C25	Pancreas	Total	143	176	218	250
		Localized	41	54	54	51
		Regional	15	19	29	34
		Distant	74	94	119	144
		Unknown	12	9	15	22
C33-34	Lung, trachea	Total	263	373	532	678
		Localized	76	130	171	217
		Regional	54	80	104	129
		Distant	112	141	226	285
		Unknown	21	22	31	48
C43	Melanoma of the skin	Total	51	76	103	157
		Localized	31	49	64	121
		Regional	10	10	13	16
		Distant	7	16	15	16
		Unknown	3	1	11	5
C61	Prostate	Total	654	840	1012	1226
		Localized	388	547	642	809
		Regional	29	31	37	67
		Distant	174	205	230	263
		Unknown	63	57	104	87
C62	Testis	Total	55	68	75	84
		Localized	38	43	49	44
		Regional	2	4	6	16
		Distant	14	18	18	23
		Unknown	2	2	3	1
C64	Kidney excl. renal pelvis	Total	95	124	154	174
		Localized	49	66	75	71
		Regional	8	16	21	37
		Distant	34	38	52	62
		Unknown	4	4	5	3
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	Total	209	286	345	468
		Localized	162	242	272	364
		Regional	16	22	36	60
		Distant	21	15	21	31
		Unknown	10	6	16	13
C70-72, D32-33	Central nervous system	Total	120	136	145	161
		Non-malignant	30	38	41	44
		Malignant	90	97	104	117
C73	Thyroid gland	Total	20	23	35	34
		Localized	6	5	12	14
		Regional	10	11	13	15
		Distant	4	7	9	5
		Unknown	0	0	1	1

MALES

Period								
1976-80	1981-85	1986-90	1991-95	1996-00	2001-05	2006-10	2011-15	% 2011-15
239	245	253	253	267	251	295	366	*100.0*
152	145	146	123	96	79	105	137	*37.5*
71	87	81	90	100	113	140	181	*49.4*
9	5	8	12	12	12	13	16	*4.4*
7	8	19	29	58	47	37	32	*8.7*
87	87	98	107	118	133	155	199	*100.0*
42	40	30	22	19	24	28	30	*14.9*
18	20	24	25	25	33	45	54	*27.2*
22	22	30	28	33	44	46	53	*26.7*
5	5	14	33	41	33	36	62	*31.2*
602	588	528	460	399	342	300	300	*100.0*
174	171	142	93	56	56	59	54	*18.1*
146	163	144	133	116	106	84	89	*29.6*
244	212	181	148	136	122	100	93	*31.1*
37	42	61	85	91	58	58	64	*21.2*
521	648	739	843	918	1022	1156	1325	*100.0*
155	194	217	235	155	174	174	222	*16.7*
194	265	286	332	447	507	607	690	*52.1*
153	163	204	222	239	265	305	332	*25.1*
20	26	32	55	77	76	70	80	*6.1*
428	507	525	566	580	655	686	766	*100.0*
191	227	204	203	151	155	131	161	*21.0*
144	169	203	207	229	280	346	385	*50.3*
85	91	95	104	112	135	142	142	*18.6*
9	20	24	52	88	85	66	78	*10.2*
50	65	58	61	68	80	102	151	*100.0*
22	32	27	23	21	26	37	53	*34.7*
4	5	4	3	5	6	11	18	*12.0*
20	18	13	11	15	19	27	35	*23.4*
4	10	14	24	28	28	27	45	*29.9*
39	43	49	54	57	66	69	78	*100.0*
11	14	17	12	7	11	13	11	*14.3*
9	10	10	10	11	22	24	36	*45.8*
17	15	13	16	17	18	20	21	*26.6*
2	4	9	16	22	15	12	10	*13.3*
264	299	291	281	274	308	338	377	*100.0*
41	57	58	39	17	24	30	39	*10.3*
34	42	29	31	35	67	75	81	*21.5*
159	159	156	134	132	160	188	201	*53.3*
29	42	47	78	90	56	45	56	*14.9*
874	1051	1153	1226	1287	1395	1508	1606	*100.0*
286	333	325	292	203	183	217	322	*20.0*
154	197	241	240	322	390	440	455	*28.4*
373	431	455	474	543	666	706	692	*43.1*
61	88	132	221	220	156	145	138	*8.6*
205	253	351	435	454	505	652	932	*100.0*
168	207	299	367	294	283	391	789	*84.7*
16	19	16	17	14	23	31	64	*6.9*
16	16	22	26	26	34	31	32	*3.5*
4	11	14	26	120	165	199	46	*5.0*
1475	1690	1856	2344	2880	3329	4281	4951	*100.0*
990	1092	1183	1181	888	1383	1943	2428	*49.1*
69	64	56	98	116	205	701	1279	*25.8*
316	415	483	402	409	412	408	365	*7.4*
100	119	133	663	1467	1329	1230	879	*17.7*
107	142	165	197	232	249	286	310	*100.0*
61	76	108	133	133	143	191	256	*82.6*
22	40	30	36	35	45	39	31	*9.9*
22	23	23	22	30	27	29	22	*7.0*
1	3	3	5	34	34	27	2	*0.5*
199	244	252	268	285	348	417	546	*100.0*
80	106	113	133	108	157	216	383	*70.1*
49	47	48	37	44	43	39	48	*8.8*
66	81	80	70	75	80	89	81	*14.8*
4	10	12	29	58	69	74	34	*6.3*
594	685	748	829	812	883	963	1132	*100.0*
480	556	614	655	439	482	615	929	*82.1*
63	62	55	49	46	68	78	69	*6.1*
38	30	33	29	37	39	46	38	*3.4*
12	36	46	96	291	294	223	96	*8.5*
189	220	244	264	345	430	486	489	*100.0*
57	70	73	112	160	230	265	250	*51.1*
132	149	171	152	185	200	221	239	*48.9*
43	45	49	45	47	56	72	98	*100.0*
21	19	26	20	19	19	22	50	*51.6*
16	16	14	14	16	23	35	39	*39.8*
6	8	8	8	7	7	8	6	*6.4*
0	1	1	3	5	8	6	2	*2.3*

Table 18b Average annual number of new cases for selected primary sites, stage and period of diagnosis, 1956-2015

ICD10	Site	Stage	1956-60	1961-65	1966-70	1971-75
C00-14	Mouth, pharynx	Total	60	67	74	78
		Localized	35	39	42	40
		Regional	19	22	28	27
		Distant	3	4	1	5
		Unknown	3	3	3	5
C15	Oesophagus	Total	23	29	30	30
		Localized	15	19	18	15
		Regional	3	3	4	6
		Distant	3	4	6	5
		Unknown	2	3	3	3
C16	Stomach	Total	595	538	501	423
		Localized	169	153	117	101
		Regional	99	97	91	84
		Distant	240	224	226	203
		Unknown	87	63	67	35
C18	Colon	Total	273	337	427	494
		Localized	106	141	164	170
		Regional	70	78	108	151
		Distant	74	100	131	153
		Unknown	23	18	24	21
C19-20	Rectum, rectosigmoid	Total	121	130	201	253
		Localized	56	62	88	120
		Regional	31	32	55	73
		Distant	27	28	48	54
		Unknown	6	7	11	6
C22	Liver	Total	11	14	19	30
		Localized	5	6	8	15
		Regional	0	0	1	1
		Distant	4	7	9	12
		Unknown	2	1	1	2
C23-24	Gallbladder, bile ducts	Total	46	52	61	49
		Localized	13	15	15	14
		Regional	8	9	8	10
		Distant	23	26	36	22
		Unknown	2	2	2	3
C25	Pancreas	Total	97	119	156	183
		Localized	29	38	42	41
		Regional	9	11	17	24
		Distant	48	63	84	98
		Unknown	11	7	14	20
C33-34	Lung, trachea	Total	70	84	131	165
		Localized	18	25	42	50
		Regional	8	11	20	27
		Distant	35	42	62	77
		Unknown	9	6	8	12
C43	Melanoma of the skin	Total	55	88	120	178
		Localized	42	73	85	154
		Regional	7	6	8	9
		Distant	6	6	13	10
		Unknown	2	3	14	5
C50	Breast	Total	921	1045	1198	1360
		I	407	486	579	667
		II	349	348	373	431
		III	44	89	79	105
		IV	93	95	119	111
		Unknown	28	27	47	46
C53	Cervix uteri [1]	Total	~~341~~	~~357~~	~~395~~	~~435~~
		I	~~145~~	~~148~~	~~198~~	~~232~~
		II	~~114~~	~~125~~	~~130~~	~~116~~
		III	~~52~~	~~54~~	~~41~~	~~62~~
		IV	~~23~~	~~23~~	~~19~~	~~23~~
		Unknown	~~7~~	~~7~~	~~7~~	~~3~~
C54	Corpus uteri	Total	175	216	259	310
		Localized	139	181	203	258
		Regional	9	11	16	21
		Distant	19	20	37	27
		Unknown	7	3	4	4
C56, C57.0-4	Ovary etc.	Total	262	290	365	387
		Localized	85	97	111	143
		Regional	24	15	20	24
		Distant	143	166	225	211
		Unknown	10	12	9	9
C64	Kidney excl. renal pelvis	Total	75	89	110	116
		Localized	42	52	58	58
		Regional	8	9	13	23
		Distant	21	27	34	30
		Unknown	4	2	4	4
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	Total	121	129	151	199
		Localized	76	81	99	128
		Regional	13	21	21	31
		Distant	21	20	21	27
		Unknown	12	8	9	13
C70-72, D32-33	Central nervous system	Total	105	120	130	140
		Non-malignant	42	53	59	58
		Malignant	63	67	71	82
C73	Thyroid gland	Total	53	58	85	107
		Localized	22	26	46	59
		Regional	15	22	26	30
		Distant	12	9	9	14
		Unknown	3	1	3	4

1 The Cancer in Norway reports from 2015 to 2018 contained an error in staging of cervical cancer, and the numbers given in this table are incorrect. For more details see: https://www.kreftregisteret.no/Generelt/Rapporter/Cancer-in-Norway/erratum-for-cancer-in-norway/

FEMALES

Period								
1976-80	1981-85	1986-90	1991-95	1996-00	2001-05	2006-10	2011-15	% 2011-15
88	100	111	120	130	142	182	202	*100.0*
51	54	66	66	53	48	76	95	*47.0*
29	39	32	35	40	54	71	82	*40.4*
4	2	5	3	6	6	6	4	*2.0*
5	4	8	16	31	35	29	22	*10.7*
31	35	36	42	47	54	56	68	*100.0*
18	16	14	10	9	11	13	15	*22.7*
5	9	8	7	8	13	14	13	*19.5*
7	6	8	7	10	13	13	14	*21.2*
2	4	6	18	20	17	16	25	*36.6*
411	390	353	306	254	228	209	179	*100.0*
114	122	107	65	42	42	45	32	*17.7*
104	95	93	75	64	66	46	43	*24.1*
157	131	110	103	80	77	78	53	*29.6*
35	41	43	63	68	43	41	51	*28.6*
656	771	871	986	1097	1178	1291	1454	*100.0*
189	230	253	280	187	205	202	237	*16.3*
252	317	357	399	542	587	697	797	*54.8*
187	187	218	231	250	288	309	319	*21.9*
28	37	42	76	119	98	83	100	*6.9*
339	395	414	461	471	491	517	549	*100.0*
152	174	167	174	124	126	105	133	*24.3*
108	131	142	155	181	203	254	254	*46.2*
69	70	75	76	88	90	101	97	*17.6*
10	20	29	56	79	72	58	65	*11.8*
33	44	41	44	44	47	61	85	*100.0*
16	18	19	14	10	12	19	29	*33.8*
1	4	1	3	4	6	8	10	*11.3*
14	16	10	8	10	8	15	19	*22.9*
3	7	10	20	20	20	18	27	*31.9*
70	83	78	72	83	74	84	96	*100.0*
20	24	25	16	10	12	15	14	*14.9*
11	19	14	12	16	15	24	36	*37.9*
34	33	25	22	27	27	31	34	*35.4*
4	8	15	21	31	20	14	11	*11.9*
218	265	286	303	319	335	363	391	*100.0*
46	53	67	48	23	28	45	51	*12.9*
28	34	31	31	37	62	76	82	*20.8*
121	137	140	119	144	164	178	186	*47.4*
23	41	49	105	115	81	64	74	*18.8*
213	301	420	548	701	880	1147	1362	*100.0*
62	80	108	118	105	125	205	313	*23.0*
30	50	79	108	159	228	292	361	*26.5*
102	142	183	216	307	434	540	570	*41.9*
18	30	49	106	131	93	109	117	*8.6*
259	336	430	485	502	555	689	930	*100.0*
232	298	396	432	328	329	432	829	*89.2*
8	16	12	11	11	14	22	42	*4.5*
13	12	12	15	21	21	18	18	*2.0*
5	11	10	27	141	191	217	40	*4.3*
1539	1659	1787	2008	2418	2728	2754	3194	*100.0*
832	892	316	404	690	1004	1118	1318	*41.3*
433	485	687	769	909	1122	1036	1084	*33.9*
96	95	122	115	138	174	259	373	*11.7*
114	107	122	135	122	134	108	105	*3.3*
64	79	540	585	558	293	233	314	*9.8*
~~410~~	~~363~~	~~336~~	~~353~~	~~317~~	~~297~~	~~299~~	~~324~~	~~*100.0*~~
~~233~~	~~209~~	~~184~~	~~224~~	~~185~~	~~172~~	~~165~~	~~211~~	~~*65.2*~~
~~89~~	~~75~~	~~73~~	~~58~~	~~66~~	~~55~~	~~69~~	~~53~~	~~*16.2*~~
~~56~~	~~53~~	~~46~~	~~39~~	~~35~~	~~33~~	~~25~~	~~22~~	~~*6.8*~~
~~23~~	~~23~~	~~28~~	~~27~~	~~26~~	~~26~~	~~32~~	~~30~~	~~*9.3*~~
~~10~~	~~3~~	~~5~~	~~5~~	~~5~~	~~10~~	9	8	~~*2.4*~~
369	382	408	454	505	634	705	735	*100.0*
288	285	300	321	312	376	476	546	*74.3*
42	47	47	44	59	74	66	42	*5.7*
34	36	48	55	68	82	97	91	*12.4*
5	15	12	34	66	102	66	56	*7.7*
416	443	460	468	483	478	471	480	*100.0*
108	115	124	126	91	85	88	105	*21.8*
32	40	24	16	14	13	16	15	*3.1*
265	271	296	299	320	323	325	328	*68.3*
11	18	15	28	57	58	42	33	*6.8*
137	149	179	188	191	211	240	257	*100.0*
65	66	87	102	75	93	131	184	*71.6*
27	31	28	21	22	24	20	17	*6.8*
42	44	50	44	51	42	41	33	*12.7*
3	7	14	22	43	52	48	23	*8.9*
233	257	270	288	305	342	358	430	*100.0*
164	188	209	204	140	173	217	328	*76.3*
32	32	22	20	24	34	35	32	*7.5*
26	17	19	18	23	26	24	23	*5.3*
11	20	20	46	117	109	81	47	*11.0*
185	212	253	298	410	566	636	552	*100.0*
80	94	131	171	264	407	469	384	*69.5*
106	118	122	128	145	158	167	168	*30.5*
129	141	135	138	122	150	174	241	*100.0*
84	93	91	84	56	68	86	153	*63.3*
30	33	31	37	37	47	56	75	*31.1*
13	10	9	11	10	10	7	8	*3.4*
2	5	4	7	18	24	25	5	*2.2*

Table 19a Age-standardised (Norwegian standard) incidence rates per 100 000 person-years for selected primary sites, stage and period of diagnosis, 1956-2015

ICD10	Site	Stage	1956-60	1961-65	1966-70	1971-75
C00-14	Mouth, pharynx	Total	16.1	14.4	14.7	16.2
		Localized	11.0	10.2	9.6	10.7
		Regional	3.7	3.2	3.2	4.3
		Distant	0.2	0.5	0.6	0.6
		Unknown	1.1	0.4	1.3	0.7
C15	Oesophagus	Total	6.7	6.5	5.6	5.7
		Localized	4.4	4.0	3.2	2.7
		Regional	0.8	0.7	0.7	1.2
		Distant	0.9	1.2	1.2	1.4
		Unknown	0.6	0.5	0.5	0.4
C16	Stomach	Total	73.4	63.2	56.9	45.5
		Localized	21.9	18.7	15.9	12.0
		Regional	13.9	12.7	10.1	9.7
		Distant	28.7	26.2	23.2	19.6
		Unknown	8.9	5.6	7.7	4.1
C18	Colon	Total	20.2	23.1	25.9	27.7
		Localized	7.9	9.8	10.2	9.7
		Regional	5.3	5.0	5.7	7.7
		Distant	5.5	6.9	8.3	8.9
		Unknown	1.4	1.4	1.7	1.3
C19-20	Rectum, rectosigmoid	Total	13.1	14.2	18.1	20.8
		Localized	6.5	7.1	8.4	9.9
		Regional	2.9	3.5	4.7	5.6
		Distant	2.4	2.9	3.9	4.5
		Unknown	1.2	0.8	1.2	0.8
C22	Liver	Total	1.4	1.6	2.4	3.4
		Localized	0.6	0.8	1.3	1.5
		Regional	0.1	0.1	0.1	0.3
		Distant	0.6	0.6	0.9	1.4
		Unknown	0.1	0.0	0.2	0.3
C23-24	Gallbladder, bile ducts	Total	1.3	1.6	2.0	1.9
		Localized	0.6	0.6	0.6	0.6
		Regional	0.2	0.2	0.3	0.3
		Distant	0.4	0.8	0.8	0.9
		Unknown	0.1	0.1	0.2	0.1
C25	Pancreas	Total	11.6	12.9	15.3	16.3
		Localized	3.3	4.1	3.9	3.4
		Regional	1.3	1.4	2.0	2.2
		Distant	6.0	6.7	8.3	9.2
		Unknown	1.0	0.8	1.1	1.4
C33-34	Lung, trachea	Total	19.2	25.4	34.0	41.0
		Localized	5.7	8.8	11.1	13.2
		Regional	3.7	5.3	6.4	7.5
		Distant	8.1	9.6	14.4	17.2
		Unknown	1.7	1.7	2.2	3.0
C43	Melanoma of the skin	Total	3.7	5.1	6.7	9.6
		Localized	2.3	3.4	4.1	7.4
		Regional	0.7	0.6	0.8	0.9
		Distant	0.5	1.0	1.0	0.9
		Unknown	0.2	0.1	0.7	0.3
C61	Prostate	Total	63.8	74.0	81.2	90.0
		Localized	37.9	48.2	51.0	58.3
		Regional	3.0	2.8	3.1	5.1
		Distant	16.4	17.4	17.8	19.3
		Unknown	6.5	5.4	9.3	7.3
C62	Testis	Total	3.4	4.1	4.4	4.6
		Localized	2.2	2.6	2.8	2.4
		Regional	0.1	0.3	0.3	0.8
		Distant	0.9	1.1	1.0	1.2
		Unknown	0.1	0.1	0.2	0.1
C64	Kidney excl. renal pelvis	Total	7.1	8.8	10.3	10.7
		Localized	3.6	4.7	5.2	4.5
		Regional	0.6	1.1	1.3	2.2
		Distant	2.6	2.7	3.4	3.8
		Unknown	0.3	0.3	0.4	0.2
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	Total	17.4	22.0	24.0	30.8
		Localized	13.4	18.6	18.7	23.7
		Regional	1.3	1.7	2.6	3.9
		Distant	1.7	1.2	1.5	2.2
		Unknown	0.9	0.5	1.2	0.9
C70-72, D32-33	Central nervous system	Total	7.4	7.9	8.2	8.9
		Non-malignant	1.9	2.3	2.5	2.5
		Malignant	5.5	5.7	5.8	6.4
C73	Thyroid gland	Total	1.5	1.6	2.3	2.2
		Localized	0.5	0.3	0.8	0.9
		Regional	0.7	0.7	0.8	0.9
		Distant	0.3	0.5	0.6	0.3
		Unknown	0.0	0.0	0.1	0.0

MALES

Period							
1976-80	1981-85	1986-90	1991-95	1996-00	2001-05	2006-10	2011-15
15.0	14.6	14.8	14.3	14.5	12.8	13.8	15.3
9.5	8.8	8.6	6.9	5.3	4.1	5.0	5.9
4.4	5.0	4.6	5.0	5.3	5.7	6.4	7.4
0.6	0.3	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7
0.5	0.5	1.2	1.7	3.3	2.5	1.8	1.4
5.5	5.2	5.7	6.2	6.6	7.1	7.5	8.5
2.8	2.5	1.8	1.3	1.0	1.3	1.4	1.3
1.0	1.1	1.3	1.4	1.4	1.8	2.1	2.3
1.3	1.2	1.7	1.5	1.8	2.3	2.2	2.2
0.4	0.3	0.9	2.0	2.3	1.8	1.8	2.7
39.1	36.1	31.4	26.6	22.3	18.5	14.8	13.2
11.9	11.3	9.0	5.5	3.1	3.1	3.0	2.4
9.1	9.4	8.0	7.4	6.4	5.5	4.0	3.8
15.3	12.5	10.4	8.3	7.4	6.5	4.8	4.1
2.9	2.9	4.0	5.5	5.4	3.4	3.0	2.8
33.9	39.5	43.8	48.5	50.9	54.6	57.1	58.7
10.2	12.1	12.7	13.5	8.5	9.3	8.5	9.7
12.4	15.7	16.9	19.0	24.8	26.9	30.1	30.5
9.7	9.8	12.1	12.4	13.1	14.0	14.8	14.6
1.6	1.8	2.3	3.6	4.5	4.4	3.7	4.0
27.4	30.6	30.6	32.3	32.1	34.7	33.1	32.9
12.7	14.0	11.9	11.5	8.2	8.3	6.4	6.8
8.8	9.7	11.5	11.6	12.4	14.6	16.6	16.5
5.3	5.5	5.4	5.9	6.2	7.1	6.8	6.1
0.7	1.4	1.7	3.4	5.2	4.7	3.3	3.5
3.1	3.8	3.4	3.3	3.6	4.1	4.9	6.5
1.4	1.9	1.6	1.2	1.1	1.4	1.8	2.2
0.2	0.3	0.2	0.1	0.3	0.3	0.5	0.8
1.1	1.1	0.7	0.6	0.7	1.0	1.3	1.5
0.3	0.6	0.8	1.3	1.5	1.5	1.3	2.0
2.5	2.6	2.8	3.1	3.3	3.4	3.4	3.4
0.8	0.9	1.0	0.7	0.4	0.6	0.7	0.5
0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	1.1	1.2	1.5
1.1	0.9	0.7	0.9	0.9	0.9	1.0	0.9
0.1	0.3	0.5	1.0	1.4	0.9	0.6	0.5
16.5	18.5	17.0	16.1	15.2	16.4	16.6	16.4
2.7	3.9	3.5	2.4	0.9	1.3	1.5	1.7
2.1	2.5	1.7	1.7	1.9	3.5	3.7	3.5
9.9	9.3	8.9	7.4	7.2	8.4	9.1	8.6
1.9	2.9	2.8	4.7	5.2	3.1	2.4	2.7
51.0	59.7	64.5	68.0	69.7	72.9	72.8	70.0
16.8	19.1	18.2	16.0	10.9	9.5	10.5	14.0
8.7	11.0	13.3	13.0	17.1	20.3	21.1	19.6
21.5	24.4	25.4	26.2	29.3	34.6	33.9	29.9
4.0	5.3	7.7	12.7	12.4	8.5	7.2	6.5
12.1	14.4	19.5	23.4	23.4	25.2	30.3	39.5
9.9	11.7	16.5	19.6	15.1	14.0	18.1	33.3
1.0	1.1	0.9	0.9	0.7	1.2	1.4	2.8
1.0	0.9	1.3	1.5	1.4	1.7	1.5	1.4
0.2	0.6	0.8	1.4	6.2	8.4	9.3	2.0
99.8	105.8	111.2	135.7	163.5	180.9	209.0	211.2
66.2	67.7	70.2	67.7	49.5	74.2	93.0	101.0
4.6	3.9	3.3	5.8	6.8	11.1	34.4	55.0
21.3	26.3	28.9	23.2	23.3	22.6	20.8	16.8
7.7	8.0	8.7	39.0	83.9	72.9	60.8	38.4
5.5	6.8	7.4	8.6	9.9	10.6	11.9	12.0
3.1	3.7	4.9	5.8	5.6	6.0	7.9	9.9
1.2	1.9	1.3	1.6	1.5	1.9	1.6	1.2
1.1	1.1	1.1	0.9	1.3	1.2	1.2	0.8
0.1	0.1	0.2	0.2	1.4	1.5	1.1	0.1
11.7	14.2	14.5	14.9	15.3	17.7	19.5	22.7
4.7	6.2	6.4	7.3	5.7	7.9	9.9	15.7
2.8	2.7	2.7	2.1	2.3	2.1	1.8	2.0
3.9	4.6	4.6	3.8	4.0	4.1	4.2	3.4
0.3	0.7	0.8	1.6	3.3	3.6	3.5	1.6
37.0	40.9	44.0	47.4	45.1	47.1	47.5	50.4
29.8	33.2	36.1	37.3	24.2	25.6	30.2	41.3
3.8	3.6	3.1	2.8	2.5	3.6	3.8	3.0
2.5	1.8	1.9	1.7	2.0	2.0	2.3	1.7
0.9	2.4	2.8	5.7	16.4	15.9	11.2	4.3
10.3	11.8	13.0	13.7	17.1	20.5	21.8	20.0
3.2	4.0	4.0	5.8	7.9	10.9	11.8	10.2
7.1	7.8	9.0	7.9	9.2	9.6	10.0	9.8
2.5	2.5	2.6	2.4	2.3	2.6	3.2	4.0
1.2	1.1	1.4	1.1	0.9	0.9	1.0	2.0
0.9	0.9	0.7	0.7	0.8	1.0	1.5	1.6
0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3
0.0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.3	0.1

Table 19b Age-standardised (Norwegian standard) incidence rates per 100 000 person-years for selected primary sites, stage and period of diagnosis, 1956-2015

ICD10	Site	Stage	1956-60	1961-65	1966-70	1971-75
C00-14	Mouth, pharynx	Total	4.5	4.5	4.5	4.3
		Localized	2.6	2.5	2.5	2.3
		Regional	1.5	1.5	1.7	1.5
		Distant	0.2	0.2	0.1	0.3
		Unknown	0.2	0.2	0.2	0.3
C15	Oesophagus	Total	1.8	2.0	1.9	1.6
		Localized	1.2	1.3	1.1	0.8
		Regional	0.2	0.2	0.2	0.3
		Distant	0.2	0.3	0.4	0.3
		Unknown	0.2	0.2	0.2	0.2
C16	Stomach	Total	45.8	37.7	30.9	23.5
		Localized	13.6	11.1	7.6	5.8
		Regional	6.6	6.0	5.1	4.4
		Distant	17.4	15.0	13.3	11.1
		Unknown	8.2	5.7	4.9	2.2
C18	Colon	Total	20.2	22.7	25.6	27.1
		Localized	7.9	9.6	10.0	9.4
		Regional	4.8	4.9	6.1	8.0
		Distant	5.3	6.5	7.7	8.2
		Unknown	2.1	1.6	1.8	1.5
C19-20	Rectum, rectosigmoid	Total	8.7	8.5	11.9	13.8
		Localized	4.1	4.0	5.3	6.6
		Regional	2.1	2.0	3.1	3.9
		Distant	1.9	1.9	2.8	2.9
		Unknown	0.6	0.6	0.8	0.4
C22	Liver	Total	0.8	0.9	1.1	1.6
		Localized	0.4	0.4	0.5	0.8
		Regional	0.0	0.0	0.1	0.1
		Distant	0.3	0.4	0.5	0.7
		Unknown	0.1	0.0	0.1	0.1
C23-24	Gallbladder, bile ducts	Total	3.3	3.4	3.6	2.7
		Localized	0.9	1.0	0.9	0.8
		Regional	0.6	0.6	0.5	0.5
		Distant	1.6	1.7	2.1	1.2
		Unknown	0.2	0.1	0.1	0.2
C25	Pancreas	Total	6.9	7.6	9.2	9.8
		Localized	2.2	2.5	2.4	2.2
		Regional	0.6	0.7	1.0	1.2
		Distant	3.4	3.9	4.9	5.2
		Unknown	0.8	0.5	0.9	1.1
C33-34	Lung, trachea	Total	4.8	5.3	7.6	8.7
		Localized	1.2	1.6	2.5	2.6
		Regional	0.5	0.6	1.1	1.4
		Distant	2.4	2.6	3.5	4.1
		Unknown	0.6	0.4	0.5	0.7
C43	Melanoma of the skin	Total	3.7	5.3	7.1	10.0
		Localized	2.7	4.3	5.0	8.6
		Regional	0.4	0.4	0.5	0.5
		Distant	0.4	0.4	0.8	0.5
		Unknown	0.1	0.2	0.8	0.3
C50	Breast	Total	60.6	64.8	69.0	75.0
		I	26.7	30.0	33.4	36.9
		II	22.0	20.8	20.9	23.4
		III	3.2	6.0	4.7	5.8
		IV	6.6	6.1	7.0	6.1
		Unknown	2.1	1.9	3.0	2.8
C53	Cervix uteri [1]	Total	~~20.6~~	~~21.1~~	~~22.8~~	~~24.7~~
		I	~~8.5~~	~~8.6~~	~~11.6~~	~~13.7~~
		II	~~6.9~~	~~7.3~~	~~7.3~~	~~6.4~~
		III	~~3.3~~	~~3.3~~	~~2.3~~	~~3.3~~
		IV	~~1.5~~	~~1.4~~	~~1.1~~	~~1.2~~
		Unknown	~~0.5~~	~~0.5~~	~~0.4~~	~~0.1~~
C54	Corpus uteri	Total	11.1	12.7	14.4	16.4
		Localized	8.8	10.6	11.2	13.6
		Regional	0.7	0.7	0.9	1.1
		Distant	1.3	1.2	2.0	1.4
		Unknown	0.4	0.2	0.2	0.2
C56, C57.0-4	Ovary etc.	Total	16.8	17.4	20.4	20.7
		Localized	5.3	5.8	6.2	7.7
		Regional	1.5	0.9	1.1	1.3
		Distant	9.2	9.9	12.5	11.1
		Unknown	0.7	0.8	0.6	0.5
C64	Kidney excl. renal pelvis	Total	5.0	5.4	6.2	6.1
		Localized	2.8	3.2	3.4	3.1
		Regional	0.6	0.5	0.7	1.2
		Distant	1.4	1.6	1.9	1.6
		Unknown	0.3	0.1	0.2	0.2
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	Total	8.8	8.6	9.0	10.7
		Localized	5.5	5.4	5.8	6.8
		Regional	1.0	1.3	1.2	1.7
		Distant	1.4	1.3	1.3	1.4
		Unknown	0.9	0.6	0.7	0.8
C70-72, D32-33	Central nervous system	Total	6.3	6.9	7.1	7.4
		Non-malignant	2.6	3.1	3.3	3.1
		Malignant	3.7	3.7	3.8	4.2
C73	Thyroid gland	Total	3.6	3.6	4.9	5.9
		Localized	1.5	1.6	2.7	3.3
		Regional	1.0	1.4	1.5	1.7
		Distant	0.8	0.6	0.5	0.7
		Unknown	0.2	0.1	0.2	0.2

1 The Cancer in Norway reports from 2015 to 2018 contained an error in staging of cervical cancer, and the numbers given in this table are incorrect. For more details see: https://www.kreftregisteret.no/Generelt/Rapporter/Cancer-in-Norway/erratum-for-cancer-in-norway/

FEMALES

Period							
1976-80	1981-85	1986-90	1991-95	1996-00	2001-05	2006-10	2011-15
4.6	4.8	5.2	5.4	5.7	6.0	7.3	7.5
2.7	2.6	3.0	3.0	2.3	2.0	3.0	3.5
1.5	1.9	1.5	1.6	1.8	2.3	2.9	3.1
0.2	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1
0.3	0.2	0.4	0.7	1.4	1.4	1.2	0.8
1.6	1.6	1.6	1.8	1.9	2.2	2.1	2.5
0.9	0.7	0.6	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6
0.2	0.4	0.4	0.3	0.4	0.6	0.6	0.5
0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.6	0.5	0.5
0.1	0.2	0.3	0.7	0.8	0.6	0.6	0.9
20.8	18.1	15.3	12.7	10.2	9.0	7.8	6.4
6.0	5.7	4.7	2.7	1.7	1.6	1.7	1.1
5.1	4.3	4.1	3.1	2.6	2.6	1.7	1.5
7.8	6.0	4.7	4.3	3.4	3.1	3.0	2.0
2.0	2.1	1.9	2.5	2.5	1.6	1.5	1.8
33.0	36.0	38.4	41.8	45.1	47.0	49.3	52.5
9.5	10.7	11.1	11.8	7.7	8.1	7.8	8.7
12.6	14.7	15.7	17.0	22.3	23.6	26.7	28.9
9.3	8.8	9.8	10.0	10.4	11.6	12.0	11.7
1.6	1.8	1.8	3.1	4.7	3.7	2.8	3.2
17.2	18.5	18.3	20.1	19.8	20.1	20.4	20.3
7.8	8.3	7.4	7.6	5.3	5.2	4.2	5.0
5.3	6.0	6.4	6.9	7.7	8.4	10.0	9.5
3.5	3.2	3.3	3.3	3.7	3.8	4.0	3.6
0.6	1.0	1.3	2.3	3.1	2.8	2.1	2.3
1.7	2.1	1.8	1.9	1.9	1.9	2.3	3.1
0.8	0.8	0.8	0.6	0.5	0.5	0.7	1.1
0.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4
0.7	0.7	0.4	0.3	0.4	0.3	0.6	0.7
0.2	0.4	0.4	0.8	0.8	0.8	0.7	0.9
3.4	3.8	3.4	3.0	3.3	2.9	3.2	3.5
1.0	1.1	1.1	0.7	0.4	0.5	0.6	0.5
0.5	0.9	0.6	0.5	0.7	0.6	1.0	1.4
1.7	1.5	1.1	0.9	1.1	1.1	1.2	1.2
0.2	0.4	0.6	0.8	1.1	0.7	0.5	0.4
10.7	12.2	12.3	12.6	12.7	13.2	13.8	14.1
2.3	2.4	2.9	2.0	0.9	1.0	1.6	1.8
1.4	1.6	1.4	1.4	1.5	2.5	3.0	3.0
5.8	6.3	6.1	5.2	6.0	6.7	7.0	6.8
1.2	1.9	2.0	4.1	4.3	3.0	2.2	2.5
10.7	14.5	19.7	25.4	32.1	38.4	46.7	51.1
3.1	3.7	5.0	5.4	4.8	5.5	8.5	11.9
1.5	2.5	3.8	5.2	7.4	10.0	12.0	13.7
5.1	7.0	8.7	10.3	14.3	19.2	22.0	21.5
1.0	1.4	2.2	4.5	5.6	3.8	4.2	4.1
14.0	17.2	21.1	22.8	22.5	24.0	28.2	35.5
12.6	15.3	19.6	20.3	14.8	14.3	17.8	31.8
0.4	0.8	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	1.5
0.7	0.6	0.6	0.7	0.9	0.9	0.7	0.7
0.3	0.5	0.5	1.3	6.3	8.1	8.9	1.5
81.1	83.3	85.8	93.6	111.5	120.8	114.2	123.3
43.7	44.3	15.2	19.4	33.3	47.0	47.9	51.9
22.8	24.7	33.4	36.3	42.0	49.7	43.0	41.9
5.1	4.6	5.8	5.0	6.0	7.2	10.5	14.3
5.9	5.3	5.7	6.3	5.4	5.6	4.3	4.0
3.7	4.3	25.6	26.5	24.9	11.3	8.4	11.1
~~22.3~~	~~18.6~~	~~16.5~~	~~16.6~~	~~14.4~~	~~12.8~~	~~12.4~~	~~12.8~~
~~13.0~~	~~10.8~~	~~9.0~~	~~10.5~~	~~8.5~~	~~7.5~~	~~6.9~~	~~8.4~~
~~4.7~~	~~3.9~~	~~3.6~~	~~2.8~~	~~3.0~~	~~2.4~~	~~2.9~~	~~2.1~~
~~2.9~~	~~2.6~~	~~2.3~~	~~1.8~~	~~1.6~~	~~1.4~~	~~1.0~~	~~0.9~~
~~1.2~~	~~1.1~~	~~1.4~~	~~1.2~~	~~1.1~~	~~1.1~~	~~1.3~~	~~1.2~~
~~0.5~~	~~0.2~~	~~0.2~~	~~0.2~~	~~0.2~~	~~0.4~~	~~0.3~~	~~0.3~~
19.1	19.4	20.0	21.7	23.4	27.6	29.1	27.9
15.0	14.7	14.9	15.5	14.7	16.6	19.7	20.8
2.1	2.3	2.2	2.1	2.7	3.1	2.7	1.6
1.7	1.7	2.3	2.5	3.1	3.5	4.0	3.4
0.3	0.7	0.6	1.5	2.9	4.4	2.7	2.0
21.5	22.3	22.4	22.1	21.8	20.6	19.2	18.3
5.7	5.9	6.1	6.1	4.2	3.8	3.6	4.1
1.7	2.1	1.2	0.7	0.7	0.5	0.6	0.6
13.6	13.5	14.4	14.2	14.5	13.9	13.3	12.5
0.5	0.8	0.7	1.2	2.4	2.4	1.6	1.1
6.8	7.0	8.1	8.1	8.1	8.7	9.6	9.7
3.3	3.2	3.9	4.5	3.3	4.0	5.4	7.1
1.3	1.5	1.3	0.9	0.9	1.0	0.8	0.7
2.1	2.0	2.3	1.8	2.1	1.7	1.6	1.2
0.2	0.3	0.6	0.9	1.8	2.0	1.9	0.8
11.6	11.9	11.9	12.2	12.5	13.7	13.8	15.5
8.2	8.7	9.2	8.7	5.9	7.0	8.4	11.9
1.6	1.4	1.0	0.9	1.0	1.4	1.4	1.2
1.3	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	0.9	0.8
0.6	0.9	0.9	1.9	4.6	4.3	3.1	1.7
9.5	10.5	12.2	14.0	18.3	24.7	26.1	21.3
4.1	4.7	6.4	8.0	11.8	17.9	19.3	14.8
5.3	5.9	5.9	6.0	6.5	6.8	6.9	6.5
6.9	7.0	6.4	6.4	5.4	6.4	7.3	9.5
4.6	4.8	4.4	4.0	2.6	3.0	3.6	6.1
1.5	1.6	1.4	1.7	1.6	2.0	2.3	2.9
0.6	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3
0.1	0.2	0.2	0.3	0.8	1.0	1.1	0.2

Prevalence

As of December 31st 2015, more than 252 000 individuals were alive and previously diagnosed with cancer in Norway. The cancer prevalence in Table 20 provides the numbers of cancer survivors a given number of years after diagnosis (<1, 1–4, 5–9 and ≥10 years), and approximates the number of patients in Norway (of both sexes) potentially requiring some form of cancer care. The highest 10-year prevalence occurs for breast cancer (19 573) followed by melanoma of the skin (10 744), prostate (8 866) and colon cancer (6 484).

Differences in prognosis, rather than incidence, and median age at diagnosis explain much of the site-specific variability in prevalence. In terms of new cases, there are almost twice as many lung cancers as melanoma in Norway, but the number of lung cancer survivors ten years after the diagnosis is less than 10% of the number of melanoma patients. This reflects the vast difference in survival between the two cancers.

Table 20 Prevalence of cancer 31.12.2005 and 31.12.2015, both sexes

		Total no. of persons alive		Years after diagnosis			
ICD10	Site	31.12.05	31.12.15	<1	1-4	5-9	10+
C00-96	**All sites**	**171781**	**252997**	**23617**	**71785**	**60355**	**97240**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**3323**	**4808**	**561**	**1519**	**1143**	**1585**
C00	Lip	1184	1368	120	381	347	520
C01-02	Tongue	535	946	127	342	207	270
C03-06	Mouth, other	579	746	86	228	182	250
C07-08	Salivary glands	449	592	69	141	122	260
C09-14	Pharynx	602	1219	177	457	296	289
C15-26	**Digestive organs**	**26966**	**37569**	**4921**	**12114**	**8842**	**11692**
C15	Oesophagus	278	613	204	242	102	65
C16	Stomach	1977	1969	304	565	387	713
C17	Small intestine	541	1075	147	377	289	262
C18	Colon	14778	20618	2478	6678	4978	6484
C19-20	Rectum, rectosigmoid	8427	11448	1227	3585	2819	3817
C21	Anus	526	708	66	212	175	255
C22	Liver	185	494	140	198	75	81
C23-24	Gallbladder, bile ducts	302	440	96	164	83	97
C25	Pancreas	510	950	377	349	130	94
C26	Other digestive organs	110	189	67	53	22	47
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**5382**	**8513**	**2006**	**3223**	**1660**	**1624**
C30-31	Nose, sinuses	264	345	35	111	87	112
C32	Larynx, epiglottis	1060	1106	90	325	272	419
C33-34	Lung, trachea	4025	7047	1888	2798	1296	1065
C38	Heart, mediastinum and pleura	58	59	6	9	11	33
C40-41	**Bone**	**569**	**781**	**52**	**137**	**144**	**448**
C43	**Melanoma of the skin**	**15312**	**23393**	**1942**	**6149**	**4558**	**10744**
C44	**Skin, non-melanoma**	**9738**	**14725**	**1780**	**5227**	**3647**	**4071**
C45	**Mesothelioma**	**100**	**136**	**56**	**57**	**13**	**10**
C47	**Autonomic nervous system**	**222**	**252**	**10**	**27**	**35**	**180**
C48-49	**Soft tissues**	**1137**	**1548**	**117**	**414**	**311**	**706**
C50	**Breast**	**31364**	**44182**	**3332**	**11192**	**10085**	**19573**
C51-58	**Female genital organs**	**19332**	**22561**	**1609**	**4683**	**4352**	**11917**
C53	Cervix uteri	6753	7102	348	1045	1018	4691
C54	Corpus uteri	7787	10088	737	2356	2403	4592
C55	Uterus, other	41	44	4	8	6	26
C56, C57.0-4	Ovary etc.	4154	4575	434	1091	776	2274
C51-52, C57.7-9	Other female genital	767	940	109	250	207	374
C58	Placenta	141	151	1	13	8	129
C60-63	**Male genital organs**	**27223**	**52052**	**5178**	**18240**	**15193**	**13441**
C61	Prostate	21913	44458	4863	16957	13772	8866
C62	Testis	5031	7277	288	1223	1358	4408
C60, C63	Other male genital	344	505	54	133	128	190
C64-68	**Urinary organs**	**13679**	**19645**	**2335**	**6330**	**4745**	**6235**
C64	Kidney excl. renal pelvis	3711	6404	764	2197	1592	1851
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	10028	13382	1597	4201	3185	4399
C69	**Eye**	**860**	**1073**	**82**	**244**	**197**	**550**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**8315**	**12919**	**792**	**2817**	**3308**	**6002**
C73	**Thyroid gland**	**3842**	**5421**	**324**	**1131**	**961**	**3005**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**2201**	**3868**	**168**	**918**	**1046**	**1736**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**499**	**594**	**117**	**160**	**118**	**199**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**12972**	**22182**	**2368**	**6914**	**5507**	**7393**
C81	Hodgkin lymphoma	1897	2693	158	503	494	1538
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	5377	9200	915	2805	2346	3134
C88	Malignant immunoproliferative diseases	319	586	51	237	177	121
C90	Multiple myeloma	1298	1917	348	820	472	277
C91-95, D45-47	Leukaemia	4144	7972	930	2624	2064	2354

Table 21 shows the number of patients with metastasis or local recurrence, alive at specific time points. Only patients with metastasis confirmed histologically are included. Patients with metastatic disease now live longer than before and they more often have diagnostic work-up and surgery for metastatic lesions. They are also given more chemotherapy than before. This patient group represents an increasing demand of personnel and costs in the health care system.

Table 21 Prevalence of patients diagnosed with a metastasis during lifetime, by health region, both sexes

Health region	Alive by 31st of dec. 1990	Alive by 31st of dec. 1995	Alive by 31st of dec. 2000	Alive by 31st of dec. 2005	Alive by 31st of dec. 2010	Alive by 31st of dec. 2015
South East	4 066	4 858	5 990	7 561	9 636	11 273
West	1 495	1 627	2 131	2 629	3 247	3 940
Middle	1 072	1 248	1 458	1 867	2 250	2 608
North	670	743	945	1 170	1 475	1 749
Total	**7 303**	**8 476**	**10 524**	**13 227**	**16 608**	**19 570**

Mortality

The mortality data is obtained from the Cause of Death Registry. Of note is that mortality data for 2015 was not complete when this report was published, and we therefore report figures for 2014.

There were 10 971 deaths from cancer in Norway in 2014, of which 5 833 were men, and 5 138 women (Table 22). Cancers of the lung, colon, rectum, prostate and female breast account for half of the total cancer mortality.

For men, we see that mortality numbers for prostate cancer and lung cancer are almost equal: Lung cancer is responsible for 1 198 deaths and the corresponding number for prostate cancer is 1 093 deaths. Colon cancer (543 deaths) and pancreas cancer (349 deaths) represent the third and fourth most frequent cause of cancer death among men.

Lung cancer mortality also ranks highest among women (960 deaths). Breast cancer (663 deaths) and colon cancer (595 deaths), respectively, represent the second and third most frequent cause of cancer death among women. Figure 9 shows the distribution of age-standardised mortality rates for selected cancer sites. There is at least a 100-fold difference in rates across these cancers. Given the very poor prognosis for pancreatic cancer, it ranks among the top four causes of cancer death among both men and women, even though pancreatic cancer is a relatively rare cancer.

The trends section in this report examines the mortality, incidence and survival for 23 selected cancer sites.

Figure 9. Age-standardised (Norwegian standard) mortality rates per 100 000 person-years for selected cancers in Norway, 2014



Table 22 Number of cancer deaths in Norway by primary site and sex, 2014

ICD10	Site	Males	Females	Total
C00-96	**All sites**	**5833**	**5138**	**10971**
C00-14	**Mouth, pharynx**	**69**	**41**	**110**
C00	Lip	2		2
C01-02	Tongue	18	5	23
C03-06	Mouth, other	16	15	31
C07-08	Salivary glands	4	8	12
C09-14	Pharynx	29	13	42
C15-26	**Digestive organs**	**1691**	**1530**	**3221**
C15	Oesophagus	170	56	226
C16	Stomach	179	122	301
C17	Small intestine	29	30	59
C18	Colon	543	595	1138
C19-20	Rectum, rectosigmoid	231	177	408
C21	Anus	9	8	17
C22	Liver	120	84	204
C23-24	Gallbladder, bile ducts	25	53	78
C25	Pancreas	349	364	713
C26	Other digestive organs	36	41	77
C30-34, C38	**Respiratory organs**	**1247**	**977**	**2224**
C30-31	Nose, sinuses	9	4	13
C32	Larynx, epiglottis	32	7	39
C33-34	Lung, trachea	1198	960	2158
C38	Heart, mediastinum and pleura	8	6	14
C40-41	**Bone**	**16**	**9**	**25**
C43	**Melanoma of the skin**	**178**	**144**	**322**
C44	**Skin, non-melanoma**	**28**	**24**	**52**
C45	**Mesothelioma**	**51**	**5**	**56**
C47	**Autonomic nervous system**	**3**	**3**	**6**
C48-49	**Soft tissues**	**40**	**37**	**77**
C50	**Breast**	**6**	**663**	**669**
C51-58	**Female genital organs**		**579**	**579**
C53	Cervix uteri		63	63
C54	Corpus uteri		81	81
C55	Uterus, other		85	85
C56, C57.0-4	Ovary etc.		297	297
C51-52, C57.7-9	Other female genital		53	53
C58	Placenta			
C60-63	**Male genital organs**	**1107**		**1107**
C61	Prostate	1093		1093
C62	Testis	4		4
C60, C63	Other male genital	10		10
C64-68	**Urinary organs**	**446**	**213**	**659**
C64	Kidney excl. renal pelvis	195	91	286
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	251	122	373
C69	**Eye**	**3**	**5**	**8**
C70-72, D32-33	**Central nervous system**	**231**	**159**	**390**
C73	**Thyroid gland**	**14**	**35**	**49**
C37, C74-75	**Other endocrine glands**	**11**	**11**	**22**
C39, C76, C80	**Other or unspecified**	**186**	**257**	**443**
C81-96	**Lymphoid and haematopoietic tissue**	**506**	**445**	**951**
C81	Hodgkin lymphoma	16	8	24
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	151	134	285
C88	Malignant immunoproliferative diseases	7	3	10
C90	Multiple myeloma	122	130	252
C91-95, D45-47	Leukaemia	210	170	380

Survival

Long-term estimates of survival are becoming increasingly relevant as life expectancy amongst cancer patients increases and cancer care continues to advance (Brenner & Hakulinen, 2002). Table 23 gives the 1-year, 5-year, 10-year and 15-year relative survival estimates (with 95% confidence intervals) for the follow-up period 2011–2015 by cancer site and sex. Less frequent cancer diagnoses and groups with low survival will have few cases left especially at 10 and 15 years after diagnosis, and the 95% confidence intervals should be taken into consideration in any interpretation of the relative survival estimates

Given that cancer patients survive longer, there is a need to communicate information about prognosis not only at the time of diagnosis, but also later because prognosis tends to improve for those surviving the first year(s) after diagnosis (Janssen-Heijnen & al, 2007).

Figures 10-A to 10-X depict these two aspects of cancer survival in Norway for all cancers combined and for 23 specific cancer types. Relative survival estimates are presented by sex and age, 1 to 15 years after diagnosis, with age strata determined specifically according to relevant biological and/or clinical criteria.

For some sites, the cumulative survival curves tend to level off a certain number of years after diagnosis, indicating that from this point forward, the cancer patient group has similar mortality to the group without cancer, or in other words, statistically, these patients appear to be "cured" (Lambert, 2007). This concept of "statistical cure" involves attributes of survival observed among patients as a group, and should be distinguished from clinical cure, as is determined on the basis of a lack of specific symptoms in an individual.

Estimates of five-year relative survival conditional on being alive 1 to 10 years after diagnosis are included in the sex-specific figures, and better quantify the prognosis of cancer patients at time points beyond the initial diagnosis (Figure 10-A to 10-X, dashed lines). When conditional five-year relative survival is above 90–95% we usually say that there is little or no excess mortality - analogous to the notion of statistical cure that may be observed in the long-term relative survival estimates.

The overall profile of the sex- and age-specific survival of all cancer patients 1 to 15 years after diagnosis in Norway is presented in Figure 10-A. As mentioned in the trends section, the combined cancer group is an aggregate of many different cancer types with different diagnostic and treatment possibilities. Survival estimates will be particularly influenced by PSA testing for prostate cancer and mammographic screening for female breast cancer.

The cumulative five-year relative survival described by cancer site, sex and age, and five-year conditional relative survival by site and age (Figures 10-B to 10-X) are fairly self-explanatory and highlight the wide variations in patient survival according to these three variables. The 90 percentage-point difference in five-year survival among patients with testicular cancer (Figure 10-Q) compared to patients with pancreatic cancer (Figure 10-I) strikingly illustrates the wide differential in prognosis according to type of cancer. Long-term survival following diagnosis of melanoma and cancers of the oral cavity, central nervous system and thyroid gland clearly varies between men and women. This may be due to biological or anatomical differences or may relate to sex-specific differences in stage at presentation, subsite or histological type, as well as levels of co-morbidity.

The overall cancer survival tends to diminish with increasing age at diagnosis, yet the age-specific differences are rather narrow for colon cancer (Figure 10-E) relative to, for example, cervix cancer (Figure 10-M) or non-Hodgkin lymphoma (Figure 10-W). For certain cancers, including breast and corpus uteri cancer, long-term survival among patients diagnosed under the age of 50 are slightly lower than for patients diagnosed at the age 50-59. This in part represents the diagnosis of more aggressive tumours in the younger age group, and, for breast cancer, the impact of screening in the older group.

The figures also illustrate a positive aspect of cancer survival; cancer patients who are alive a certain time after diagnosis show good prospects of surviving their cancer and being cured. In fact, for more than two-thirds of the cancer groups, the five-year conditional relative survival reaches 90% 2–5 years after diagnosis. In general terms, this means that survivors of these cancers will, within a few years of diagnosis, have mortality rates similar to that of the general population, and would be considered (statistically) cured. The extent to which survivors may be considered cured does however vary; five-year conditional survival from breast cancer reaches 90% 1 year after diagnosis (Figure 10-L) and slowly increases to about 93% 10 years from diagnosis. As is evident from the continual decline in long-term breast cancer cumulative survival, there remains a persistent excess mortality for women with this disease.

Table 23 provides the five-year relative survival estimates over the last four decades by stage, cancer site and sex. While the stage-specific count of cases by five-year period of diagnosis in Tables 18 a and b are not equivalent to the size of the patient groups used in the survival calculations, the numbers do provide a reasonable indication of the absolute number of patients involved in the survival analyses at different time periods and their relative distribution.

A visual description of survival trends in colon, breast and prostate cancer by stage was provided in the Special Issue in Cancer in Norway 2007.

Table 23a Five-year relative survival by primary site, stage and period of diagnosis, 1976 - 2015

MALES

			Relative survival (%)							
ICD10	Site	Stage	1976-80	1981-85	1986-90	1991-95	1996-00	2001-05	2006-10	2011-15*
C00-96	All sites	Total	40.0	43.2	46.0	51.1	56.7	61.5	68.0	71.1
C00-14	Mouth, pharynx	Total	60.7	58.1	57.5	54.2	55.9	54.6	62.7	67.1
		Localized	80.5	79.0	77.4	80.7	79.4	79.4	80.5	82.7
		Regional	27.6	26.5	30.2	27.4	37.0	41.7	51.1	60.7
		Distant	-	-	-	10.5	9.5	11.7	9.9	14.1
		Unknown	-	-	40.7	37.6	57.2	56.9	74.8	51.2
C15	Oesophagus	Total	2.0	4.6	4.7	5.5	7.1	8.1	13.2	17.1
		Localized	2.7	6.3	9.7	15.7	24.6	21.7	30.0	44.6
		Regional	2.5	6.4	5.3	4.3	7.9	10.4	13.7	19.3
		Distant	-	-	-	-	-	-	-	3.0
		Unknown	-	-	4.7	-	5.3	7.2	15.1	14.6
C16	Stomach	Total	17.4	16.9	19.1	17.7	18.7	19.5	23.6	24.3
		Localized	39.5	35.9	45.0	48.9	58.4	52.4	51.3	55.9
		Regional	20.4	18.6	20.4	17.9	19.8	21.5	23.3	30.2
		Distant	1.4	2.1	0.9	0.4	1.9	1.4	4.1	2.9
		Unknown	4.8	4.5	9.6	16.2	19.2	24.0	31.0	21.4
C18	Colon	Total	41.7	47.9	47.5	49.9	55.4	56.4	59.9	60.6
		Localized	70.6	77.1	78.2	81.7	93.5	87.8	90.0	91.5
		Regional	49.9	54.7	57.3	60.5	67.9	71.0	77.0	78.9
		Distant	6.4	4.8	4.3	4.3	6.0	8.1	11.2	12.9
		Unknown	11.9	24.8	22.9	31.1	48.2	52.4	45.4	19.2
C19-20	Rectum, rectosigmoid	Total	38.6	43.2	46.6	50.6	56.7	59.4	65.8	68.2
		Localized	57.6	65.0	70.8	79.0	83.6	87.3	90.1	93.2
		Regional	35.0	38.2	45.1	49.0	63.9	68.7	79.3	81.9
		Distant	3.4	2.6	2.8	3.6	9.9	10.5	16.6	18.2
		Unknown	-	25.6	26.8	37.3	50.0	56.5	50.4	40.7
C22	Liver	Total	5.7	2.5	2.8	8.0	6.8	7.9	13.8	16.7
		Localized	8.7	5.2	4.4	15.7	19.7	13.1	25.3	36.0
		Regional	-	-	-	-	-	-	-	5.3
		Distant	-	-	-	-	-	-	2.7	1.2
		Unknown	-	-	-	4.0	-	7.5	15.7	12.8
C23-24	Gallbladder, bile ducts	Total	8.6	11.1	12.6	8.8	15.7	16.7	16.2	19.0
		Localized	11.1	16.8	14.4	18.0	-	44.2	23.2	35.2
		Regional	-	-	-	10.7	24.5	16.8	24.8	26.5
		Distant	-	-	-	-	-	-	-	-
		Unknown	-	-	-	-	11.6	12.0	-	-
C25	Pancreas	Total	1.6	1.7	1.9	2.5	3.1	4.4	5.0	6.4
		Localized	4.2	2.3	4.9	5.2	15.0	17.0	18.2	30.6
		Regional	2.5	3.3	4.3	7.2	6.9	5.7	7.4	8.4
		Distant	0.5	0.3	1.0	1.1	1.4	2.2	1.8	2.1
		Unknown	7.3	-	-	1.8	1.6	3.7	6.8	8.5
C33-34	Lung, trachea	Total	6.1	7.2	7.5	8.1	8.5	9.6	12.2	14.4
		Localized	12.5	16.4	15.9	19.4	31.2	37.9	41.6	43.9
		Regional	5.6	8.1	9.8	9.4	8.7	11.1	14.7	18.0
		Distant	0.9	0.6	0.6	0.6	0.5	1.3	1.7	1.7
		Unknown	4.1	2.1	3.8	6.8	5.4	8.0	11.7	9.7
C43	Melanoma of the skin	Total	59.9	67.4	69.3	74.6	75.3	75.7	77.1	81.6
		Localized	69.2	76.8	77.5	82.4	83.6	85.6	85.7	88.8
		Regional	17.8	28.3	27.0	37.7	34.7	47.2	37.3	44.2
		Distant	12.6	-	8.2	10.3	10.1	10.7	9.6	16.8
		Unknown	-	60.3	44.3	62.5	73.1	75.8	74.7	54.2
C61	Prostate	Total	56.1	57.3	57.5	65.7	78.2	84.0	90.7	92.9
		Localized	71.2	73.7	73.0	77.9	94.4	96.5	99.9	101.3
		Regional	40.4	38.1	51.9	62.1	69.8	77.2	91.7	93.2
		Distant	18.8	18.8	25.3	21.5	24.2	28.5	33.2	34.1
		Unknown	42.4	51.7	59.1	69.0	81.6	86.5	92.8	96.2
C62	Testis	Total	82.6	92.2	93.9	95.9	96.9	96.8	98.1	98.1
		Localized	95.1	98.0	98.4	99.4	99.2	99.3	99.9	99.3
		Regional	83.7	95.3	96.1	95.2	98.3	95.6	96.3	95.8
		Distant	44.4	69.3	74.3	74.7	81.1	85.7	87.4	88.5
		Unknown	-	-	-	-	101.0	96.5	99.1	-
C64	Kidney excl. renal pelvis	Total	39.2	41.9	42.7	51.3	49.8	59.7	64.9	70.3
		Localized	71.9	72.7	70.0	77.1	76.2	85.7	85.7	87.9
		Regional	44.1	46.2	47.0	53.2	51.2	52.1	57.6	58.3
		Distant	4.7	5.9	5.7	5.2	7.6	6.9	10.3	8.7
		Unknown	-	-	-	29.2	51.3	59.2	68.8	49.9
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	Total	59.2	63.2	66.5	69.4	68.4	71.6	73.5	76.1
		Localized	68.7	71.4	73.0	76.0	78.5	84.6	84.1	83.3
		Regional	29.1	23.0	26.6	25.0	26.9	25.3	32.0	31.1
		Distant	0.7	2.2	7.5	5.4	4.5	7.6	4.3	5.3
		Unknown	27.4	58.7	68.1	67.4	68.7	70.8	74.5	80.6
C70-72, D32-33	Central nervous system	Total	30.4	34.9	38.6	44.8	51.9	59.6	61.7	61.2
		Non-malignant	59.1	71.7	76.4	80.5	89.8	93.1	92.8	93.8
		Malignant	17.7	18.1	23.0	21.4	20.4	21.5	25.6	25.6
C73	Thyroid gland	Total	76.4	83.1	73.3	75.4	79.9	85.8	84.4	89.8
		Localized	92.9	100.2	90.1	97.9	98.9	97.4	96.9	96.9
		Regional	79.9	85.5	83.0	84.0	82.1	89.3	89.0	91.1
		Distant	-	-	-	-	-	-	-	-
		Unknown	-	-	-	-	-	-	-	-
C81	Hodgkin lymphoma	Total	56.9	67.1	73.5	79.6	85.4	85.4	82.9	84.9
C82-86,96	Non-Hodgkin lymphoma	Total	38.2	41.0	45.2	46.0	49.7	59.3	64.8	70.8
C91-95, 45-47	Leukaemia	Total	22.9	25.3	33.8	40.5	45.7	53.9	58.9	60.3

'-': Not estimated due to few patients in the group (<50 patients at start of interval 0-1, or <5 at start of later intervals).

* For 2011-2015 the 5-year relative survial estimates are based on the period approach (observation window 2011-2015).

Table 23b Five-year relative survival by primary site, stage and period of diagnosis, 1976 - 2015

FEMALES

			Relative survival (%)							
ICD10	Site	Stage	1976-80	1981-85	1986-90	1991-95	1996-00	2001-05	2006-10	2011-15*
C00-96	All sites	Total	49.8	52.6	55.0	58.2	61.6	64.6	67.8	70.5
C00-14	Mouth, pharynx	Total	55.7	57.5	58.9	64.5	58.4	64.5	69.3	74.0
		Localized	68.9	74.2	71.2	82.8	81.6	83.8	83.1	87.7
		Regional	38.0	38.9	45.3	40.3	37.5	51.4	55.8	62.1
		Distant	-	-	-	-	-	-	-	-
		Unknown	-	-	-	48.9	52.4	68.7	77.3	65.2
C15	Oesophagus	Total	7.7	11.5	7.7	10.1	9.5	8.6	12.9	17.7
		Localized	12.5	14.9	14.7	17.3	-	19.1	38.7	41.3
		Regional	-	-	-	-	-	8.5	16.0	22.3
		Distant	-	-	-	-	-	-	-	-
		Unknown	-	-	-	10.0	7.4	8.7	7.7	6.4
C16	Stomach	Total	15.2	19.2	21.5	21.7	24.9	22.6	23.9	24.6
		Localized	38.8	46.9	47.7	56.8	71.2	60.5	58.6	58.3
		Regional	16.0	19.0	24.8	26.5	33.8	21.8	22.7	26.7
		Distant	1.4	0.7	1.0	1.4	3.2	3.8	3.5	2.8
		Unknown	5.8	11.8	11.4	15.6	16.2	24.3	30.8	24.8
C18	Colon	Total	42.5	47.6	50.6	52.9	57.3	58.9	63.3	66.2
		Localized	69.9	77.4	79.9	84.5	89.2	92.0	95.2	96.1
		Regional	52.6	55.8	60.6	61.6	69.9	71.7	78.0	81.5
		Distant	4.0	4.1	4.3	4.9	8.9	9.8	13.4	15.5
		Unknown	16.0	13.3	22.3	27.3	41.5	49.3	40.0	17.1
C19-20	Rectum, rectosigmoid	Total	43.5	46.8	50.5	56.0	58.8	64.6	65.8	67.7
		Localized	66.4	70.7	76.5	80.1	95.3	91.9	96.0	97.4
		Regional	37.4	41.0	49.9	57.8	62.4	72.5	75.8	79.3
		Distant	6.9	3.8	2.2	5.7	6.9	10.8	17.8	21.3
		Unknown	-	27.3	24.5	43.0	50.3	61.2	50.6	35.8
C22	Liver	Total	-	5.4	6.1	9.8	8.0	12.3	15.4	19.6
		Localized	-	11.0	12.6	24.0	-	22.2	34.4	41.0
		Regional	-	-	-	-	-	-	-	7.6
		Distant	-	-	-	-	-	-	-	-
		Unknown	-	-	-	6.7	-	11.8	10.7	8.9
C23-24	Gallbladder, bile ducts	Total	9.6	10.4	10.7	9.4	12.2	9.6	15.4	14.4
		Localized	21.6	23.5	13.4	22.2	-	21.0	30.3	23.7
		Regional	9.6	11.1	17.0	9.7	18.7	25.1	23.8	28.6
		Distant	-	-	-	-	2.5	-	1.6	0.8
		Unknown	-	-	6.5	-	8.4	4.3	8.5	-
C25	Pancreas	Total	2.1	1.8	2.3	3.2	3.5	3.4	6.3	7.7
		Localized	4.5	4.0	6.2	11.1	16.2	18.5	22.6	29.1
		Regional	6.0	4.9	4.0	4.9	3.9	4.5	6.4	11.1
		Distant	1.1	0.7	0.3	0.9	1.0	1.2	2.5	2.4
		Unknown	-	-	-	2.2	5.2	3.8	8.3	2.1
C33-34	Lung, trachea	Total	11.2	7.3	8.9	11.5	12.3	13.3	17.4	20.9
		Localized	24.5	20.5	23.3	31.0	45.5	50.1	52.9	56.7
		Regional	12.1	4.8	9.3	13.8	11.6	14.6	19.4	23.6
		Distant	1.6	0.3	1.2	1.4	1.5	1.7	2.6	2.7
		Unknown	13.0	6.5	6.3	6.1	11.1	15.3	17.1	17.3
C43	Melanoma of the skin	Total	79.3	80.9	86.5	87.2	88.7	87.1	87.8	89.4
		Localized	85.4	87.6	91.0	91.7	95.7	93.6	92.9	93.1
		Regional	-	35.1	44.6	41.7	54.7	53.0	50.0	60.2
		Distant	16.4	3.1	13.2	17.2	16.8	22.2	32.3	29.3
		Unknown	-	69.1	69.7	79.7	84.9	84.9	83.3	70.2
C50	Breast	Total	71.0	73.6	74.9	77.0	84.4	86.4	87.8	89.0
		I	86.7	86.6	92.9	95.6	97.8	99.0	99.6	100.2
		II	60.2	65.4	73.9	76.2	84.8	87.5	91.0	92.3
		III	47.1	46.1	47.9	51.6	60.2	66.3	73.0	76.0
		IV	14.6	15.3	19.2	19.8	17.1	18.3	22.6	25.5
		Unknown	61.6	77.5	74.6	78.5	83.1	79.3	62.1	64.2
C53	Cervix uteri [1]	Total	72.3	~~71.3~~	~~68.5~~	~~72.6~~	~~74.1~~	~~77.5~~	~~77.4~~	~~80.6~~
		I	~~88.7~~	~~87.1~~	~~85.7~~	~~86.0~~	~~91.9~~	~~93.6~~	~~93.2~~	~~92.7~~
		II	~~61.1~~	~~59.1~~	~~56.6~~	~~59.4~~	~~59.6~~	~~73.6~~	~~72.3~~	~~79.8~~
		III	~~32.1~~	~~32.8~~	~~26.9~~	~~37.6~~	~~38.9~~	~~42.1~~	~~52.0~~	~~52.8~~
		IV	~~6.8~~	~~5.9~~	~~20.8~~	~~23.2~~	~~9.8~~	~~19.4~~	~~18.6~~	~~24.7~~
		Unknown	-	-	-	-	-	-	-	-
C54	Corpus uteri	Total	72.7	70.3	71.6	76.1	78.5	80.7	82.9	83.4
		Localized	82.8	82.8	82.9	88.4	91.4	91.1	94.6	95.4
		Regional	57.8	51.5	61.9	56.9	70.2	74.5	64.5	59.3
		Distant	18.4	23.0	22.7	32.4	31.8	35.1	39.6	36.2
		Unknown	-	33.7	-	54.4	73.2	84.1	80.0	64.7
C56, C57.0-4	Ovary etc.	Total	34.8	34.7	35.6	37.7	42.4	42.9	45.0	48.1
		Localized	79.9	79.8	83.2	84.7	90.0	87.8	89.0	93.2
		Regional	40.7	44.5	48.8	48.2	61.9	70.3	67.0	61.6
		Distant	16.6	15.5	15.8	18.7	25.7	27.7	31.6	34.2
		Unknown	-	35.8	19.6	31.6	51.4	54.4	44.8	37.5
C64	Kidney excl. renal pelvis	Total	40.1	43.5	50.3	54.8	53.0	61.4	70.9	73.2
		Localized	69.8	70.6	78.8	78.8	82.0	85.9	89.0	90.1
		Regional	39.4	43.0	48.6	47.3	47.4	47.3	43.7	43.9
		Distant	2.6	5.2	7.5	4.3	9.7	10.4	13.7	11.5
		Unknown	-	-	-	30.2	47.4	56.6	74.9	54.7
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	Total	48.0	54.4	59.7	59.6	60.4	60.2	64.8	68.2
		Localized	62.6	67.0	68.3	70.0	78.4	77.9	76.0	77.0
		Regional	11.5	13.9	14.0	21.8	28.2	22.2	24.0	24.0
		Distant	-	5.5	-	4.9	2.9	7.0	7.7	7.3
		Unknown	-	36.4	64.8	53.4	59.5	60.5	70.7	70.5
C70-72, D32-33	Central nervous system	Total	40.2	48.7	56.0	59.6	67.8	75.0	77.6	76.5
		Non-malignant	72.8	84.6	83.0	85.9	90.9	93.0	94.7	95.6
		Malignant	14.9	20.4	26.9	25.9	25.5	27.2	28.7	28.9
C73	Thyroid gland	Total	86.9	86.3	88.8	90.7	86.5	91.0	92.3	92.9
		Localized	95.7	94.6	95.4	98.0	101.8	103.0	101.3	98.2
		Regional	85.3	83.8	86.0	88.6	83.3	89.7	91.1	91.5
		Distant	25.3	-	-	33.3	-	-	-	-
		Unknown	-	-	-	-	73.1	76.9	80.1	-
C81	Hodgkin lymphoma	Total	71.8	68.5	77.4	78.5	87.6	85.4	85.8	88.9
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	Total	41.9	47.3	53.3	51.2	55.3	62.2	71.2	75.1
C91-95, D45-47	Leukaemia	Total	23.8	28.3	31.5	44.9	49.5	56.4	63.7	65.1

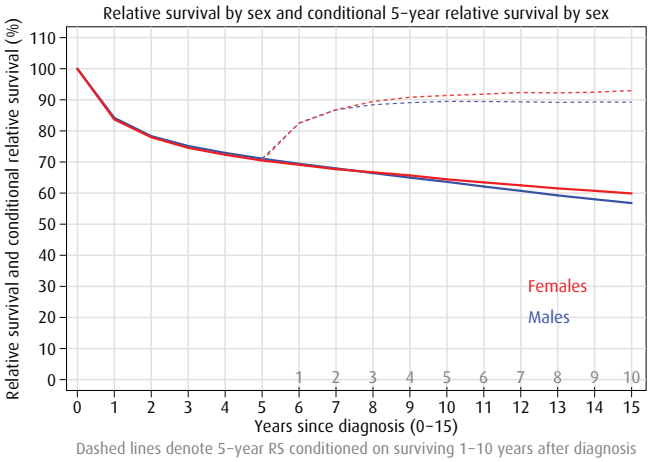
1 The Cancer in Norway reports from 2015 to 2018 contained an error in staging of cervical cancer, and the numbers given in this table are incorrect. For more details see: https://www.kreftregisteret.no/Generelt/Rapporter/Cancer-in-Norway/erratum-for-cancer-in-norway/

Table 24 1-, 5-, 10,- and 15-year relative survival proportion (95% confidence interval) by cancer site and sex, period approach follow-up, 2011 - 2015

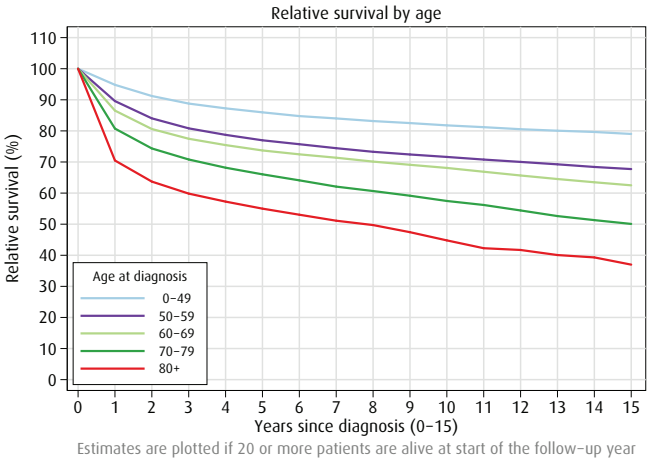
ICD10	Site	Sex	1-year		5-year		10-year		15-year	
C00-14	Mouth, pharynx	M	84.3	(82.4, 86.1)	67.1	(64.2, 69.8)	54.0	(49.9, 58.0)	46.9	(41.0, 52.6)
		F	88.4	(85.9, 90.4)	74.0	(70.1, 77.6)	64.2	(58.2, 69.5)	54.0	(43.8, 63.0)
C15	Oesophagus	M	45.7	(42.6, 48.8)	17.1	(14.5, 19.9)	14.2	(11.1, 17.6)	13.9	(9.5, 19.1)
		F	46.0	(40.8, 51.1)	17.7	(13.0, 23.0)	11.5	(7.2, 16.7)	10.8	(5.4, 18.6)
C16	Stomach	M	52.0	(49.5, 54.5)	24.3	(21.9, 26.8)	20.3	(17.5, 23.2)	17.9	(14.6, 21.5)
		F	47.8	(44.5, 51.1)	24.6	(21.5, 27.9)	22.1	(18.4, 26.1)	19.9	(14.8, 25.7)
C18	Colon	M	79.2	(78.0, 80.2)	60.6	(58.9, 62.2)	55.6	(53.0, 58.0)	49.7	(45.0, 54.1)
		F	81.2	(80.2, 82.2)	66.2	(64.7, 67.7)	61.2	(58.8, 63.6)	57.0	(51.9, 61.7)
C19-20	Rectum, rectosigmoid	M	88.2	(87.0, 89.3)	68.2	(66.1, 70.1)	58.2	(55.2, 61.1)	56.6	(51.3, 61.5)
		F	86.6	(85.1, 87.9)	67.7	(65.4, 69.8)	64.0	(60.9, 66.9)	60.7	(55.7, 65.3)
C22	Liver	M	37.8	(34.0, 41.6)	16.7	(13.6, 20.1)	11.9	(8.3, 16.4)	10.1	(5.7, 16.3)
		F	42.7	(37.7, 47.5)	19.6	(15.1, 24.6)	17.9	(12.9, 23.7)	12.5	(7.4, 19.2)
C23-24	Gallbladder, bile ducts	M	55.5	(50.1, 60.5)	19.0	(14.6, 24.0)	17.2	(12.2, 23.0)	14.4	(8.1, 22.4)
		F	41.1	(36.9, 45.4)	14.4	(11.2, 18.1)	12.2	(8.6, 16.4)	10.7	(7.0, 15.4)
C25	Pancreas	M	26.6	(24.6, 28.6)	6.4	(5.2, 7.8)	4.9	(3.6, 6.3)	3.2	(2.0, 4.8)
		F	25.2	(23.3, 27.1)	7.7	(6.4, 9.2)	6.3	(4.9, 7.9)	4.3	(2.9, 6.1)
C33-34	Lung, trachea	M	39.4	(38.3, 40.5)	14.4	(13.5, 15.3)	8.6	(7.7, 9.5)	6.2	(5.1, 7.3)
		F	48.1	(46.9, 49.3)	20.9	(19.8, 22.0)	14.5	(13.3, 15.8)	10.8	(9.2, 12.6)
C43	Melanoma of the skin	M	95.5	(94.6, 96.2)	81.6	(79.8, 83.3)	75.8	(72.6, 78.7)	68.0	(62.3, 73.1)
		F	97.7	(97.0, 98.3)	89.4	(87.8, 90.8)	86.6	(84.1, 88.8)	85.9	(81.6, 89.2)
C50	Breast	F	97.8	(97.5, 98.1)	89.0	(88.3, 89.7)	81.2	(80.1, 82.2)	76.1	(74.7, 77.5)
C53	Cervix uteri	F	92.8	(91.3, 94.0)	80.6	(78.5, 82.6)	76.3	(73.8, 78.6)	71.5	(68.9, 74.0)
C54	Corpus uteri	F	93.4	(92.5, 94.3)	83.4	(81.6, 84.9)	79.1	(76.5, 81.4)	75.2	(71.0, 78.9)
C56, C57.0-4	Ovary etc.	F	79.0	(77.3, 80.6)	48.1	(45.9, 50.3)	37.3	(34.9, 39.6)	33.1	(30.4, 35.8)
C61	Prostate	M	99.1	(98.8, 99.3)	92.9	(92.3, 93.6)	83.3	(82.1, 84.3)	72.1	(70.1, 74.0)
C62	Testis	M	99.0	(98.2, 99.4)	98.1	(96.9, 98.8)	97.8	(96.2, 98.8)	97.6	(95.4, 98.8)
C64	Kidney excl. renal pelvis	M	85.6	(84.0, 86.9)	70.3	(68.0, 72.5)	58.9	(55.6, 62.0)	52.8	(47.6, 57.8)
		F	84.8	(82.5, 86.7)	73.2	(70.1, 76.0)	65.1	(61.2, 68.7)	55.1	(49.5, 60.4)
C65-68	Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder, and urethra)	M	89.1	(88.1, 90.1)	76.1	(74.2, 77.8)	66.8	(63.7, 69.6)	58.9	(53.0, 64.3)
		F	82.1	(80.2, 83.8)	68.2	(65.3, 70.9)	64.7	(59.7, 69.2)	51.8	(43.1, 59.8)
C70-72, D32-33	Central nervous system	M	78.1	(76.5, 79.7)	61.2	(59.1, 63.3)	57.4	(54.9, 59.9)	51.6	(48.3, 54.8)
		F	86.7	(85.3, 87.9)	76.5	(74.7, 78.3)	72.9	(70.7, 74.9)	69.1	(66.2, 71.9)
C73	Thyroid gland	M	93.0	(89.9, 95.2)	89.8	(84.9, 93.2)	85.9	(77.4, 91.4)	84.4	(69.4, 92.4)
		F	95.5	(94.0, 96.7)	92.9	(90.7, 94.7)	90.4	(86.8, 93.0)	85.4	(80.0, 89.4)
C81	Hodgkin lymphoma	M	91.7	(88.6, 94.0)	84.9	(80.8, 88.2)	81.4	(76.5, 85.3)	78.0	(72.0, 82.9)
		F	96.9	(94.2, 98.4)	88.9	(84.8, 91.9)	87.0	(81.6, 90.9)	85.0	(78.1, 89.9)
C82-86, C96	Non-Hodgkin lymphoma	M	83.3	(81.7, 84.7)	70.8	(68.6, 72.9)	59.8	(56.4, 63.0)	51.5	(45.6, 57.1)
		F	85.0	(83.4, 86.5)	75.1	(72.7, 77.2)	64.9	(61.8, 67.8)	56.3	(50.8, 61.5)
C91-95, D45-47	Leukaemia	M	80.6	(79.0, 82.1)	60.3	(58.2, 62.4)	47.1	(44.4, 49.8)	38.6	(34.3, 42.8)
		F	79.0	(77.1, 80.7)	65.1	(62.7, 67.3)	52.6	(49.6, 55.5)	45.4	(40.0, 50.7)

Figure 10. Relative survival (RS) up to 15 years after diagnosis by sex and age (2011–15)

Figure 10A: All sites (ICD10 C00–96, D32–33, D35.2–35.4, D42–43, D44.3–44.5, D45–47)

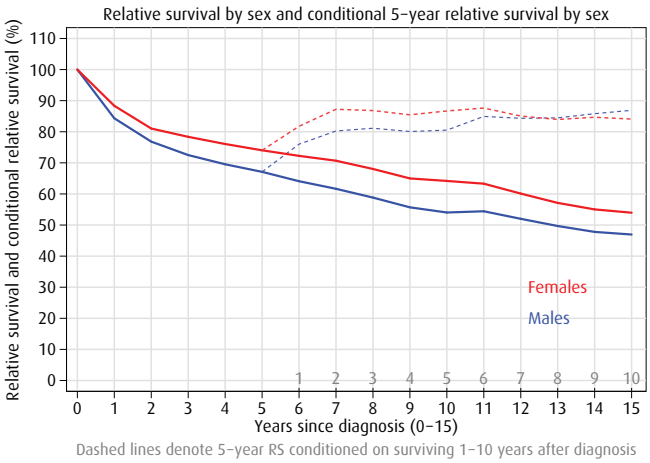


Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis

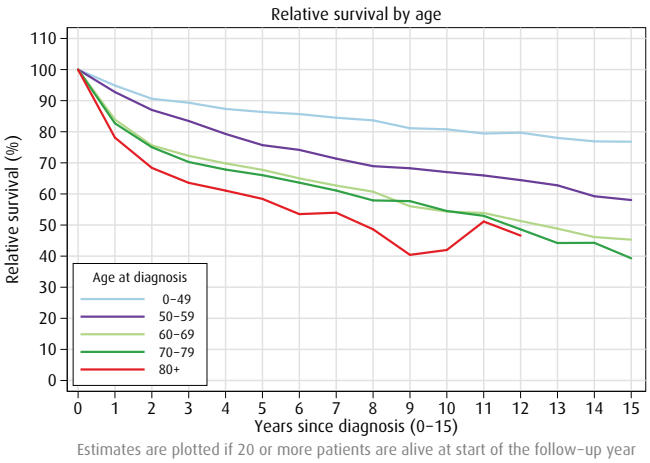


Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10B: Mouth, pharynx (ICD-10 C00–14)

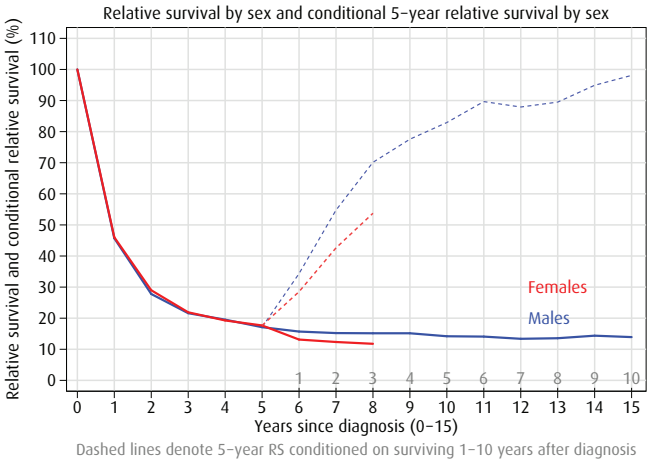


Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis

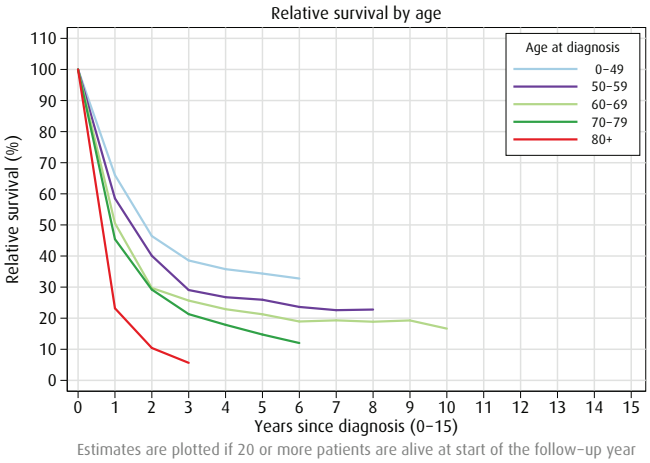


Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10C: Oesophagus (ICD-10 C15)



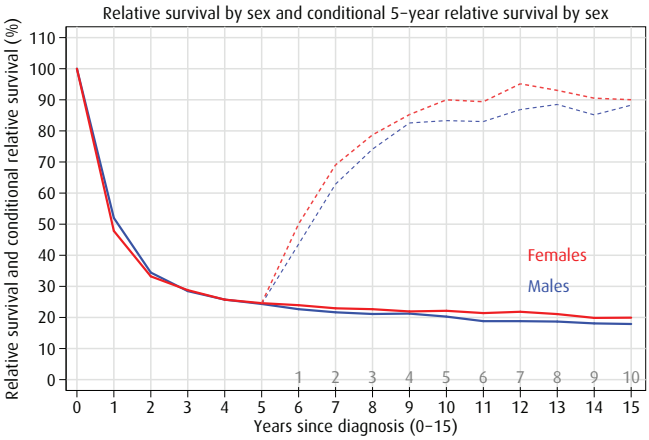
Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis



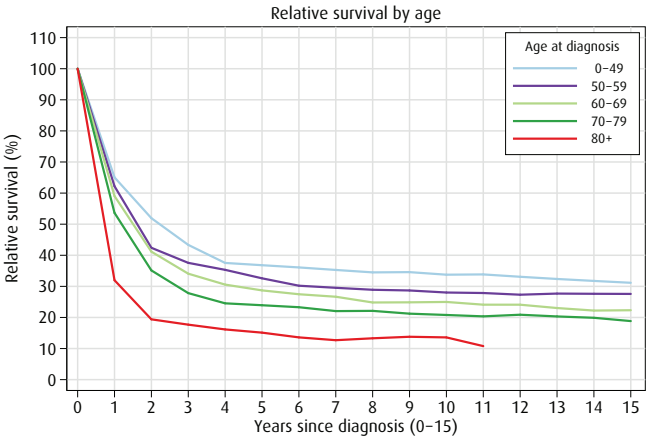
Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10. Relative survival (RS) up to 15 years after diagnosis by sex and age (2011–15)

Figure 10D: Stomach (ICD-10 C16)

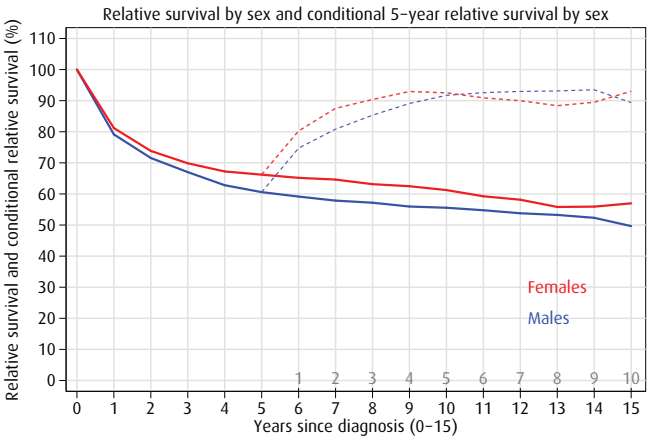


Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis

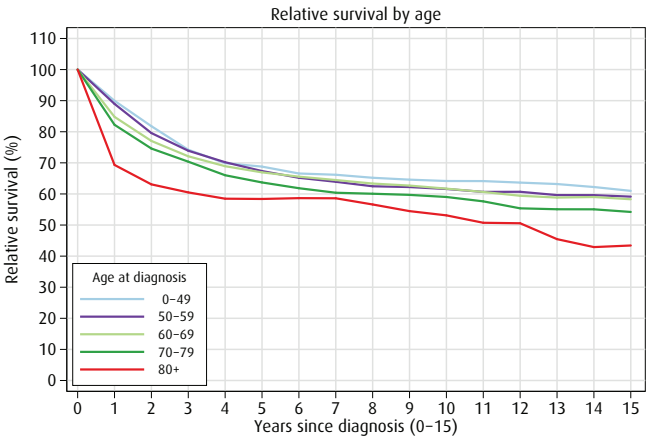


Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10E: Colon (ICD-10 C18)

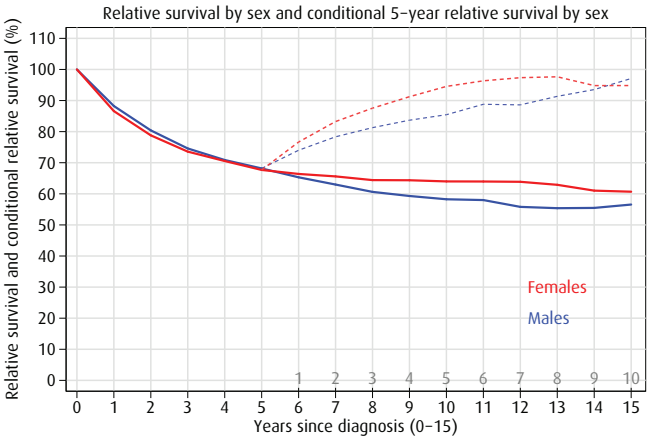


Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis

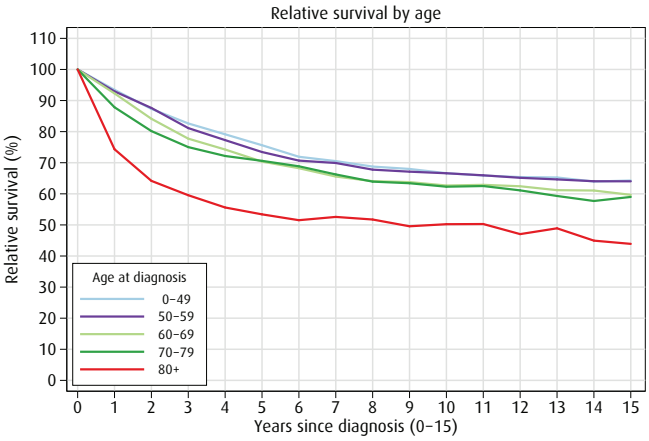


Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10F: Rectum, rectosigmoid (ICD-10 C19–20)



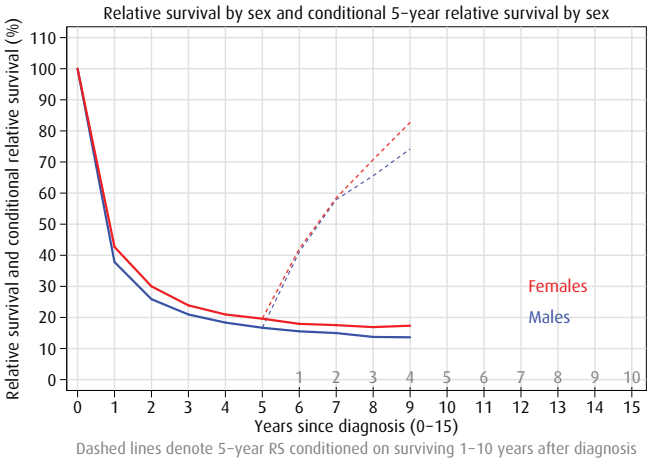
Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis



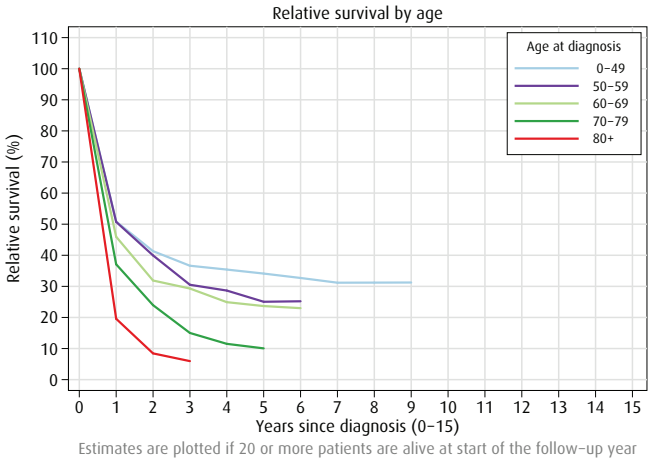
Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10. Relative survival (RS) up to 15 years after diagnosis by sex and age (2011–15)

Figure 10G: Liver (ICD-10 C22)

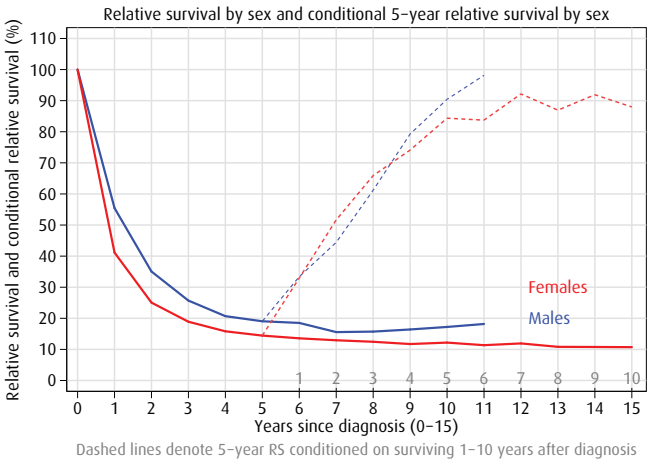


Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis

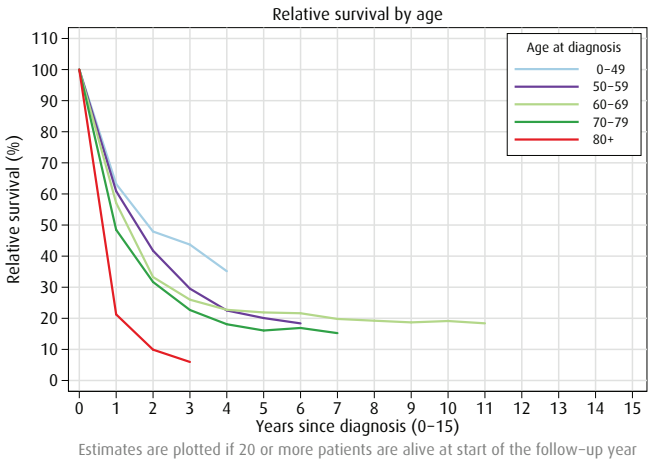


Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10H: Gallbladder, bile ducts (ICD-10 C23–24)

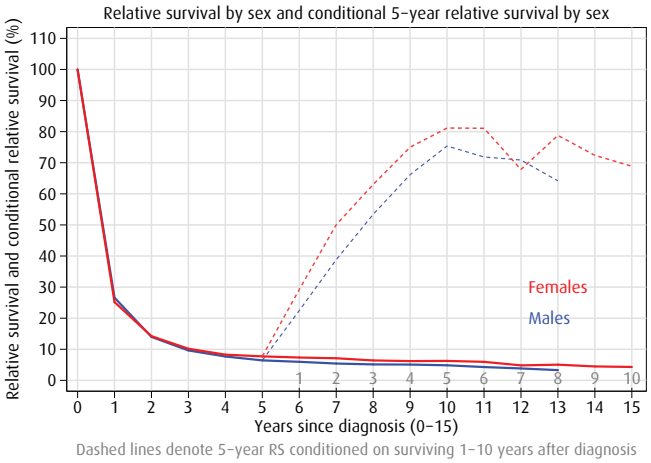


Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis

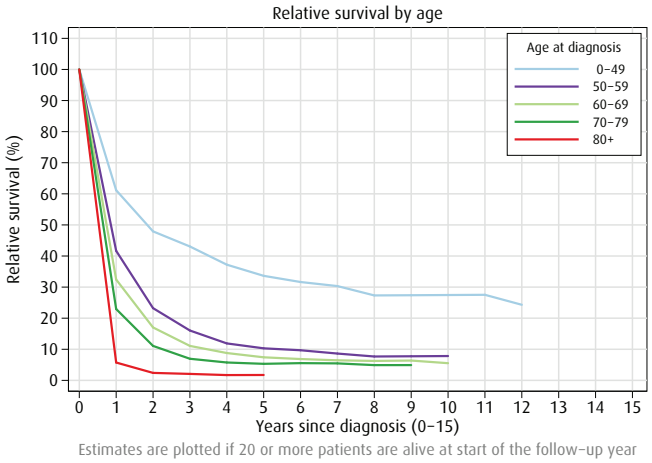


Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10I: Pancreas (ICD-10 C25)



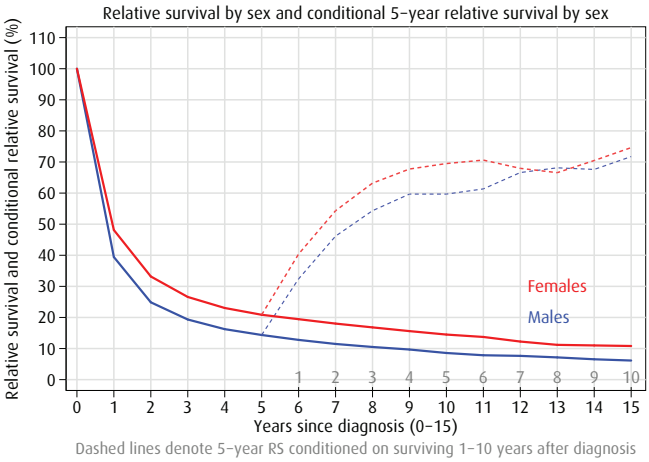
Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis



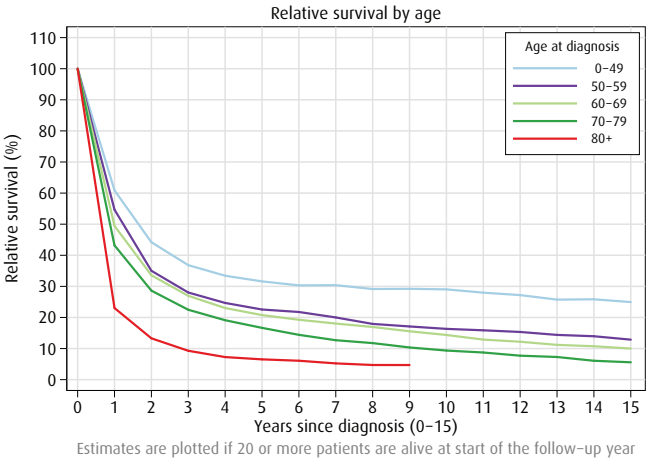
Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10. Relative survival (RS) up to 15 years after diagnosis by sex and age (2011–15)

Figure 10J: Lung, trachea (ICD-10 C33–34)

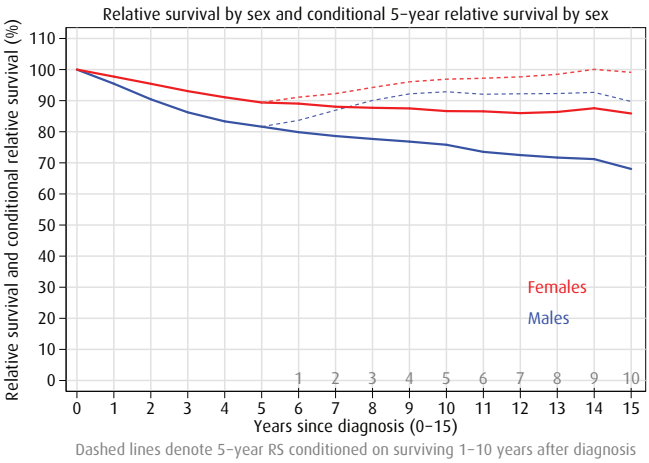


Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis

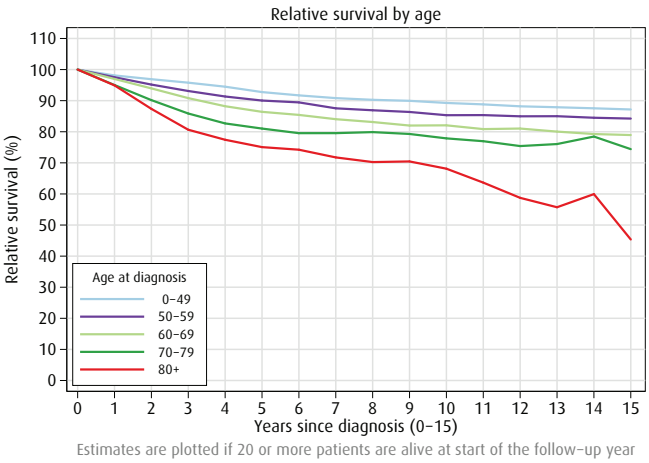


Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10K: Melanoma of the skin (ICD-10 C43)

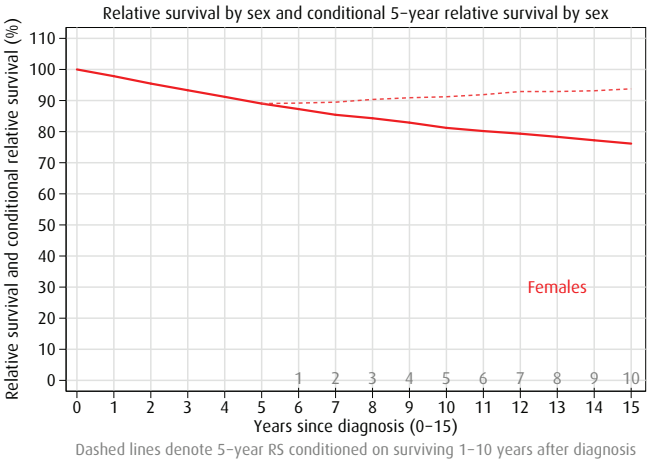


Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis

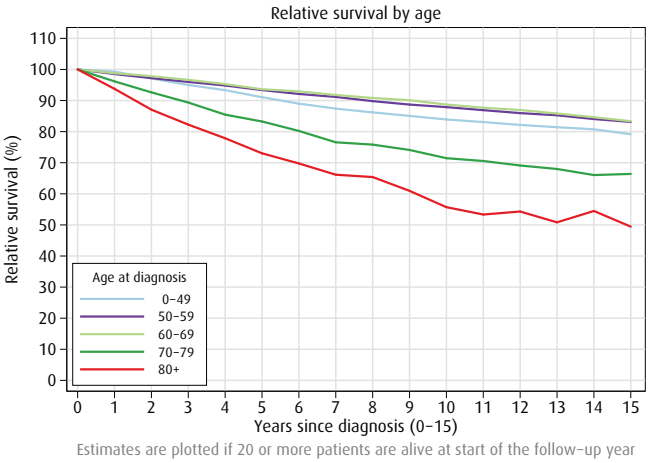


Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10L: Breast (ICD-10 C50)



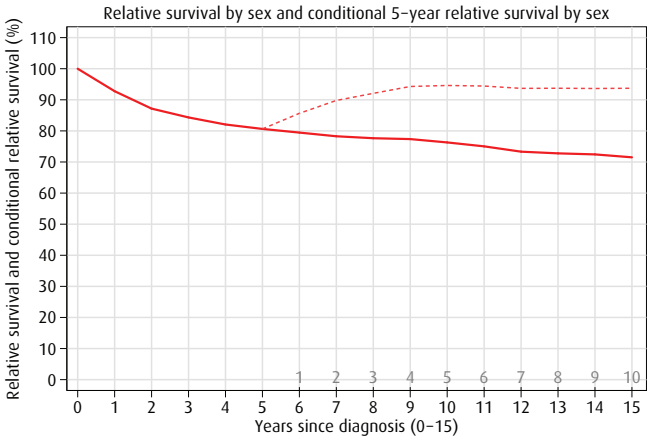
Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis



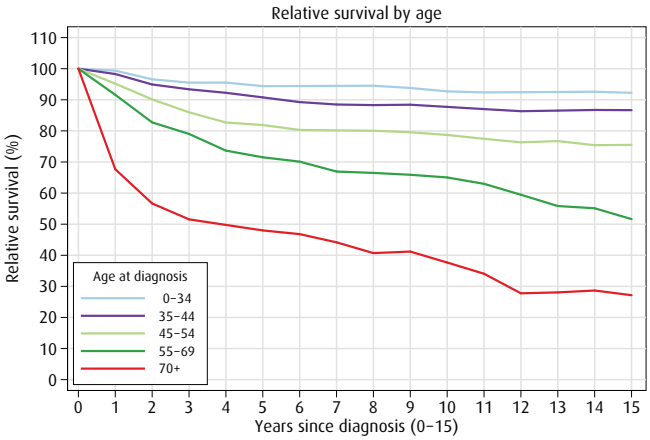
Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10. Relative survival (RS) up to 15 years after diagnosis by sex and age (2011–15)

Figure 10M: Cervix uteri (ICD-10 C53)

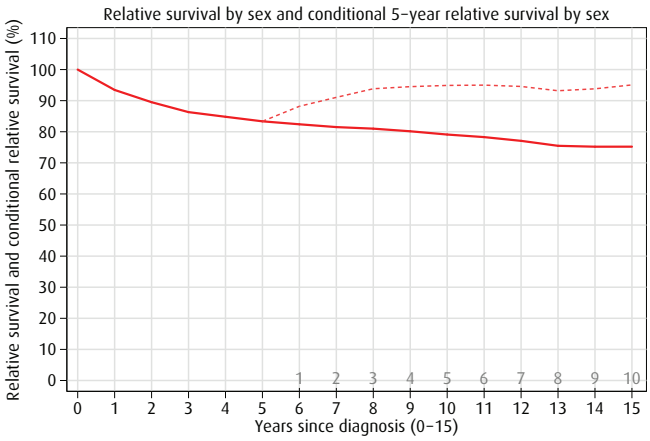


Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis

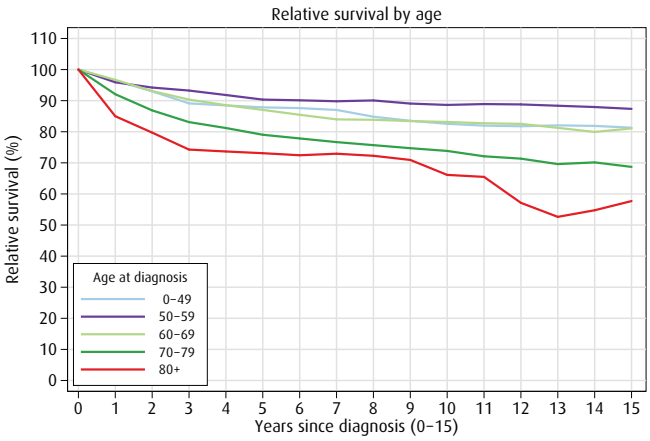


Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10N: Corpus uteri (ICD-10 C54)

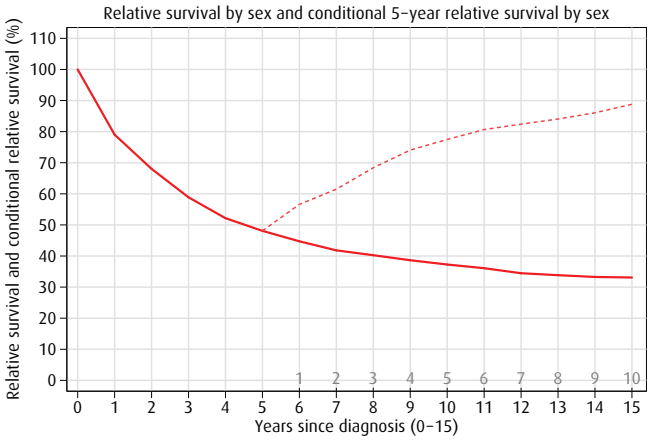


Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis

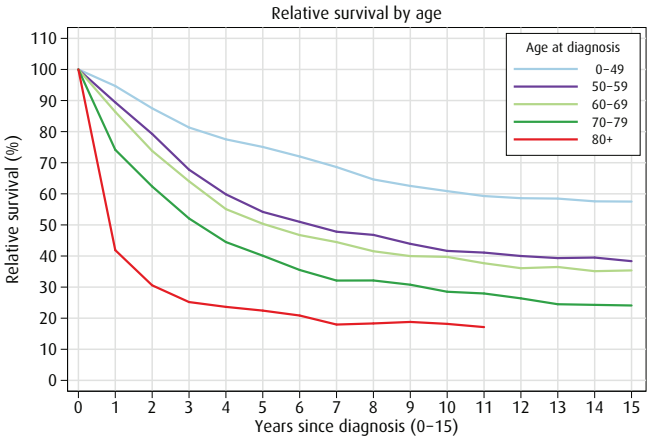


Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10O: Ovary (ICD-10 C56, C57.0–4)



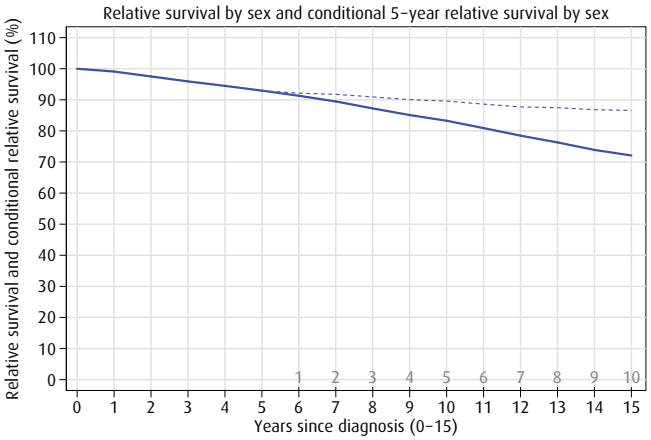
Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis



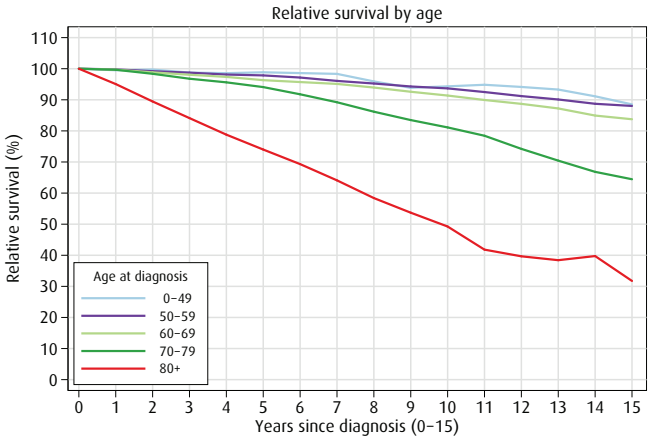
Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10. Relative survival (RS) up to 15 years after diagnosis by sex and age (2011–15)

Figure 10P: Prostate (ICD-10 C61)

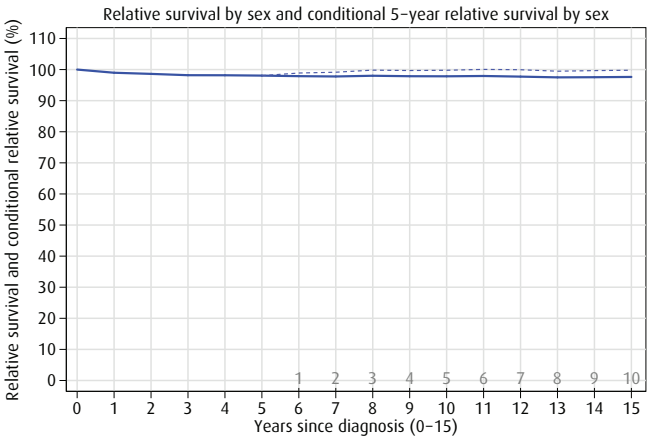


Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis

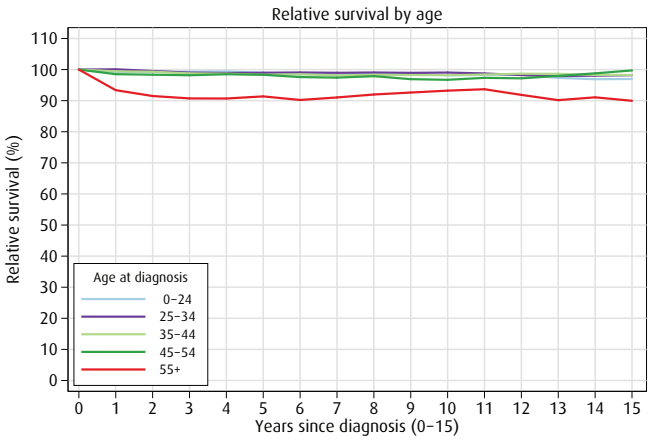


Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10Q: Testis (ICD-10 C62)

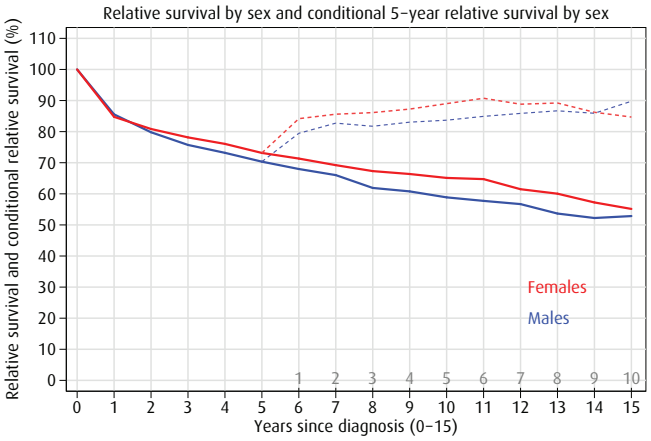


Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis

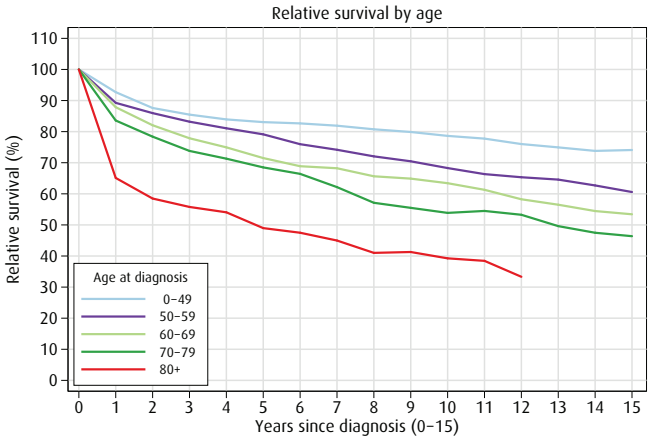


Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10R: Kidney excluding renal pelvis (ICD-10 C64)



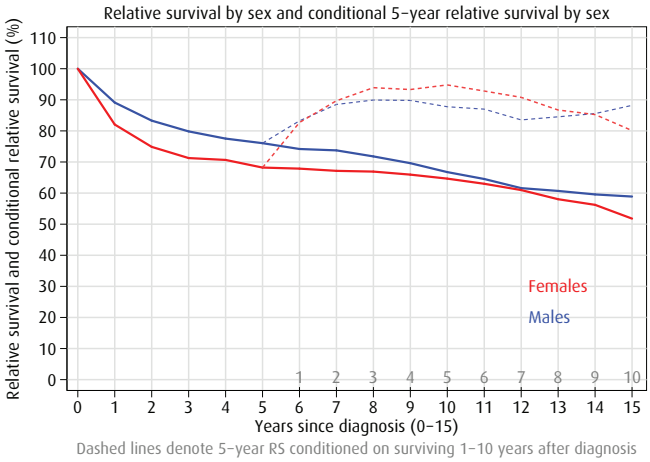
Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis



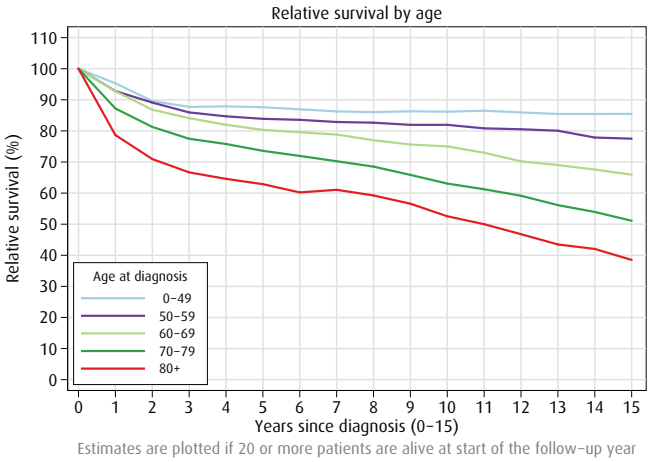
Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10. Relative survival (RS) up to 15 years after diagnosis by sex and age (2011–15)

Figure 10S: Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder,and urethra) (ICD-10 C65–68)

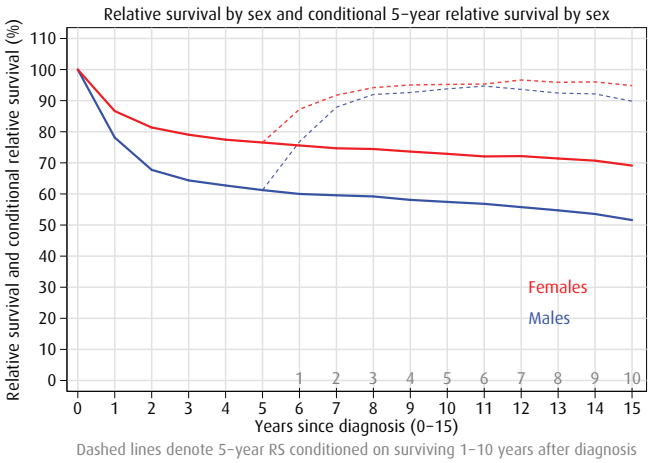


Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis

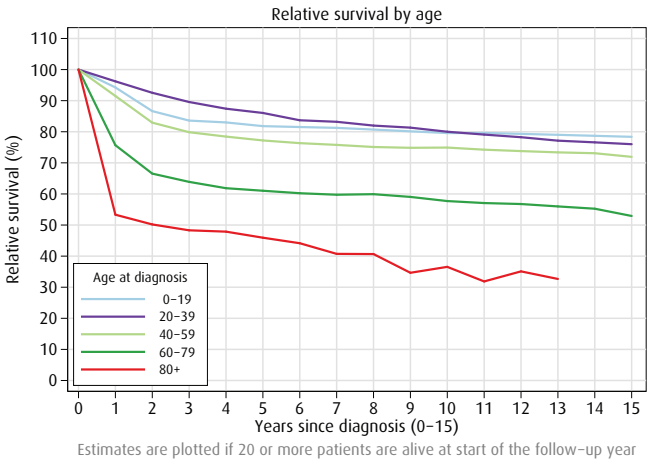


Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10T: Central nervous system (ICD-10 C70–72, D32–33, D42–43)

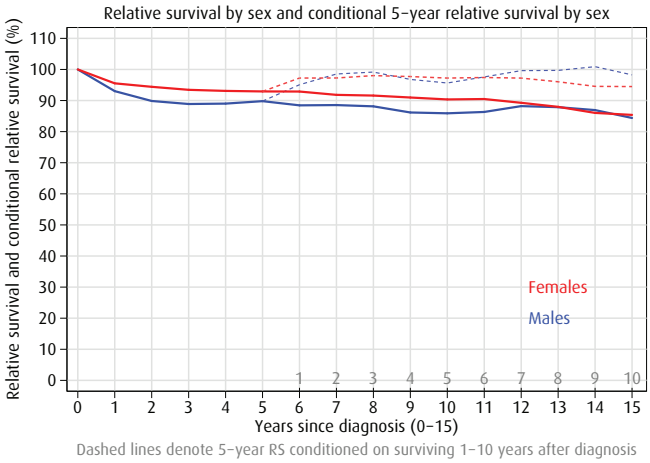


Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis

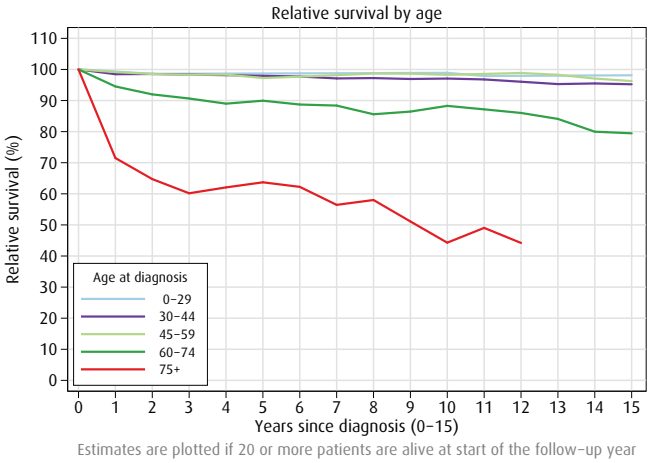


Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10U: Thyroid gland (ICD-10 C73)



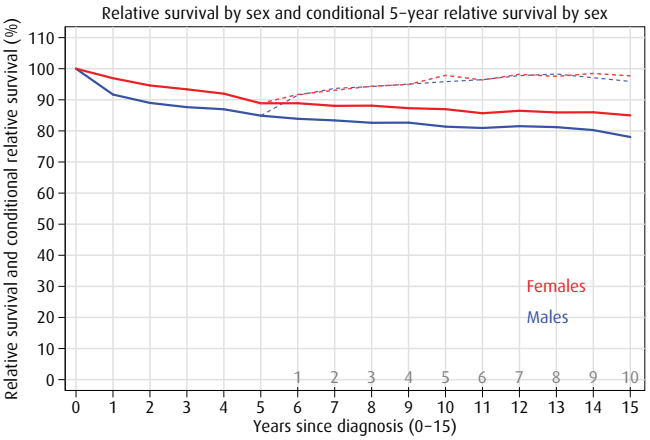
Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis



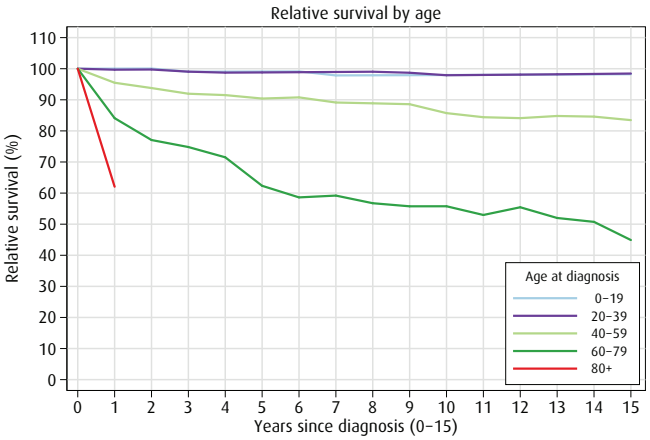
Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10. Relative survival (RS) up to 15 years after diagnosis by sex and age (2011–15)

Figure 10V: Hodgkin lymphoma (ICD-10 C81)

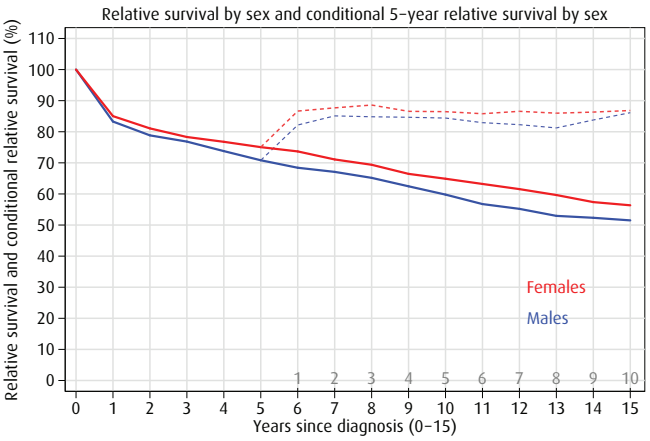


Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis

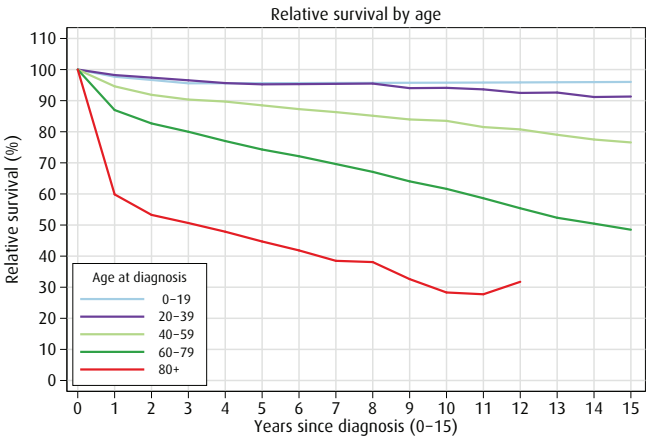


Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10W: Non-Hodgkin lymphoma (ICD-10 C82–86, C96)

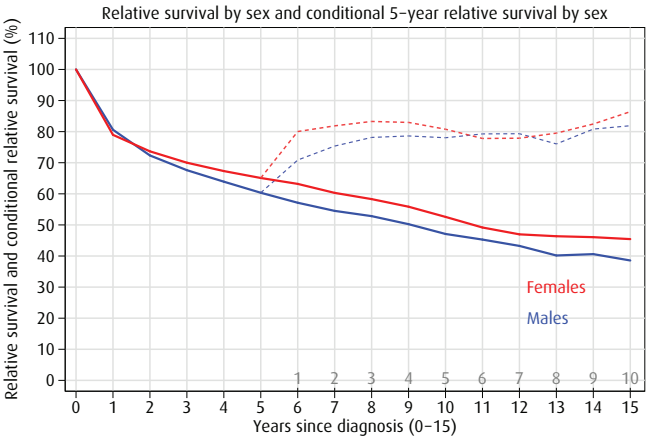


Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis

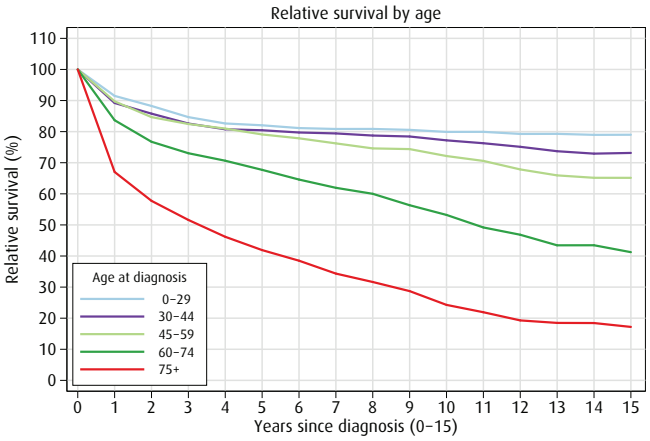


Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Figure 10X: Leukaemia (ICD-10 C91–95, D45–47)



Dashed lines denote 5-year RS conditioned on surviving 1–10 years after diagnosis



Estimates are plotted if 20 or more patients are alive at start of the follow-up year

Trends in incidence, mortality and survival, Norway 1965–2015

There has been considerable discussion as to the relative merits of incidence, mortality and survival analysis in cancer research generally, and in time trend analysis specifically (Boyle, 1989; Coleman, 2000; Doll & Peto, 1981; Peto & al, 2000). Analysing trends in incidence may provide some insight into changes in the incidence and distribution of risk factors, and the impact of interventions and screening aimed at prevention and early diagnosis. Mortality rates and survival proportions are both key measures of disease outcome, and may alert us to the beneficial effects of screening, more effective therapies or better disease management.

The contribution of artefacts to the observed cancer incidence and mortality trends have been comprehensively addressed (Saxen,1982 ; Muir & al, 1994). Others have investigated the accuracy of death certificates (e.g. Percy & al, 1981; Alfsen & al, 2010). Apart from artefacts related to registration practices, many of the factors that affect incidence also apply to mortality, given that both rely on the accuracy of the initial cancer diagnosis. As with incidence, survival estimates may be affected by changes in diagnostic methods and disease classifications, as well as the extent of cancer screening that detect cases in an earlier stage of the disease.

There is a general consensus that a combined description of trends in incidence, mortality and survival aids our understanding of the underlying biological, epidemiological and clinical processes. As each indicator is subject to unique or shared artefacts that tend to vary according to cancer type over time, their simultaneous assessment often enables the identification of systematic deviations in one or more of the three measures. Figure 11-A to 11-X present time trends during 1966–2015 for age-standardised incidence and mortality rates and five-year relative survival estimates based on a moving three-year observation (period) window. It should be noted that these summary measures will often fail to reflect true underlying age-calendar-year interactions for specific cancers, such as differences in survival and mortality trends by age with respect to calendar time, or the presence of strong birth cohort influences in incidence trends.

The trends for "All sites" in Figure 11-A is a persistent increase in cancer incidence and survival in Norway over the last four to five decades, combined with a fairly stable mortality until the early 1990s. The decline in mortality that follows is more rapid in men than in women. The interpretation of these aggregated estimates is complex, in that they comprise many different cancer types variable in terms of their capacity to be diagnosed as well as treated. Important contributions to the downward trend in men came from lung cancer, prostate cancer and stomach cancer.

Among men, nearly 30% of all cancers diagnosed in 2015 were prostate cancers. General screening for prostate cancer using the PSA test is not recommended in Norway. However, the proportion of cases where PSA testing has led to further examination is still increasing and it is the main cause for performing a biopsy. The increase in both incidence and five-year relative survival from 1990 (Figure 10-O) probably reflects the availability of the PSA test and the upsurge in its use and in the early detection of disease. However, mortality has declined from around 1996 and both early diagnosis and improved and more active treatment may have had an impact.

Breast cancer comprises more than 20% of all female cancer cases. There has been a monotonous increase in incidence rates up to 2005 with a steeper increase in the mid-1990s followed by a notable decline between 2005 and 2009 (Figure 11-M). The Norwegian Breast Cancer Screening Programme started as a four-year pilot project in four of the 19 Norwegian counties in 1996, and gradually expanded to become nationwide by 2005. The programme invites women aged 50–69 years to biennial screening. The implementation of the screening programme explains much of the increasing incidence trend from the mid-1990s to 2005.

During the last decade, there have been some fluctuations in the breast cancer rates, but no clear picture emerges when we examine the trends in age-specific rates. The fluctuations probably represent a combination of better diagnostic methods being used in the programme or locally in studies, or that women continue to have mammography after the age of 70,

but it might also reflects random fluctuations.. The breast cancer mortality was almost stable from 1995 up to the mid 1990s when it began declining (Figure 11-M). These good news most likely reflect improved diagnostics, better treatment, and the implementation of the systematic screening programme for breast cancer.

Trends in lung cancer incidence and mortality follow each other closely, reflecting the poor survival over time. The varying trends by sex reflect the different phases of the smoking epidemic in Norwegian men and women (Figure 11-J). Overall, lung cancer incidence and mortality rates among males began to level off in the early 1990s and declined the past three years. This is in contrast to the continuing increase in women. It is worth noting that the age-standardised lung cancer rates conceal a stabilisation in younger women (< 60 years). During the last two decades lung cancer has surpassed breast cancer as the most frequent cause of cancer death among women, and the incidence is now surpassing that of colon cancer. The lung cancer trends reflect the historical changes in smoking habits. In fact, the first strong evidence of the close relationship between smoking and lung cancer came 60 years ago, in the early 1950s. The trends year by year seemed to stabilise after 2010 for women, but the rates in 2014 and 2015 suggest a slight increase.

Both colon and rectal cancer incidence have been increasing for many decades, but the rectal cancer rates have levelled off since the 1990s (Figure 11-E and 11-F). Of particular note is the increasing survival and declining mortality from rectal cancer in both sexes, and the mortality is nearly half of what it used to be The most important determinans are probably the national introduction of total mesorectal excision in the early 1990s, increasing specialisation, and use of preoperative radiation. However, our colon cancer incidence and mortality rates are among the highest in the Nordic countries, and remain a health concern.

Some other specific sites are also worthy of note. The long-term decline in stomach cancer incidence and mortality is most likely caused by better hygiene and increased intake of fresh or frozen food, which have reduced the prevalence of Helicobacter pylori infections. The survival of stomach cancer has increased moderately over time (Figure 11-D).

In contrast, the incidence rate of testicular cancer increased gradually during the last decades (Figure 11-Q). An improvement in survival started in the 1970s with the introduction of cisplatin therapy for advanced germcell tumours, leading to greatly improved prognosis for testicular cancer in young and middle-aged men. This cancer now has the highest five-year relative survival.

A remarkable increase in incidence rates has been seen during the last years for malignant melanoma in both genders. The increase in incidence rates for malignant melanoma is probably explained by sun tanning, more frequent check-ups at the general practitioners' offices or in pharmacies. However, the moderate but steady increase in melanoma mortality indicates that some of the increase in incidence is caused by a higher risk of disease.

Finally, among more uncommon cancer sites, there has been a notable increase in the rates for liver and thyroid cancer in both genders.

The rise of thyroid cancers during the last decade is also seen in the other Nordic countries, except in Iceland where the rates have been consistently higher than in Scandinavia since 1960. We do not know the exact reason for this increase, but it may be due to changes in the diagnostic workup with an increased use of ultrasound, CT or MRI for other indications, resulting in incidental findings of tumours in the thyroid.

We suspect that the increased rate of liver cancer is due to immigration from areas with higher incidence of this disease.

In summary, the overall trends in cancer survival probably reflect both artefacts, such as screening and improved diagnostics, and improved treatment. For prostate and breast cancer both early diagnosis and improvements in treatment are likely to have played a role. For rectal cancer, the improved survival is most likely caused by better treatment.

Note to figures 11-A to 11-X:

The mortality rates used in the trends figures have some deviations from the incidence and survival estimates. Anal cancer is included in the mortality rates in figure 11-F, and cases of topography ICD10 D45-47 are not included in the mortality rates in figure 11-X.

Figure 11. Trends in incidence and mortality rates and 5-year relative survival proportions

Figure 11-A: All sites (ICD10 C00–96, D32–33, D35.2–35.4, D42–43, D44.3–44.5, D45–47)

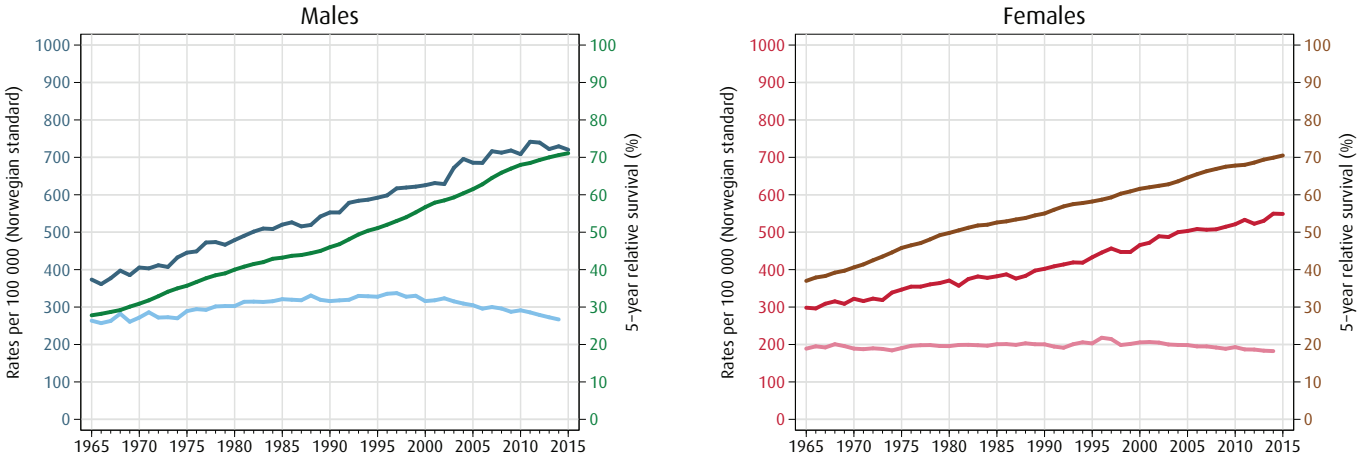


Figure 11-B: Mouth, pharynx (ICD-10 C00–14)

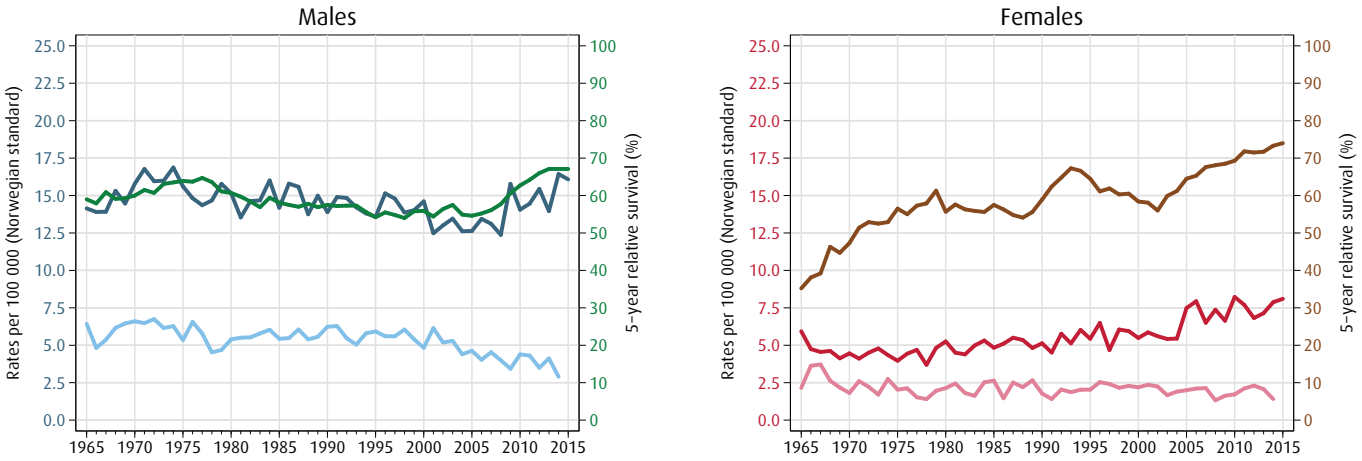


Figure 11-C: Oesophagus (ICD-10 C15)

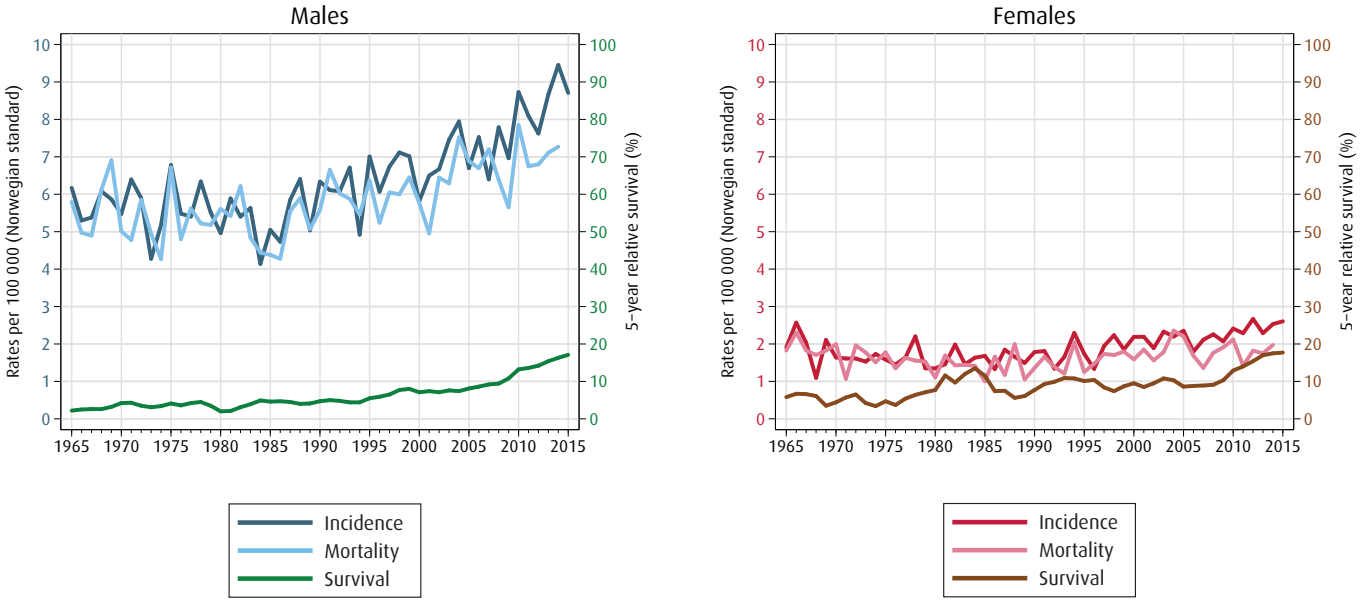


Figure 11. Trends in incidence and mortality rates and 5-year relative survival proportions

Figure 11-D: Stomach (ICD-10 C16)

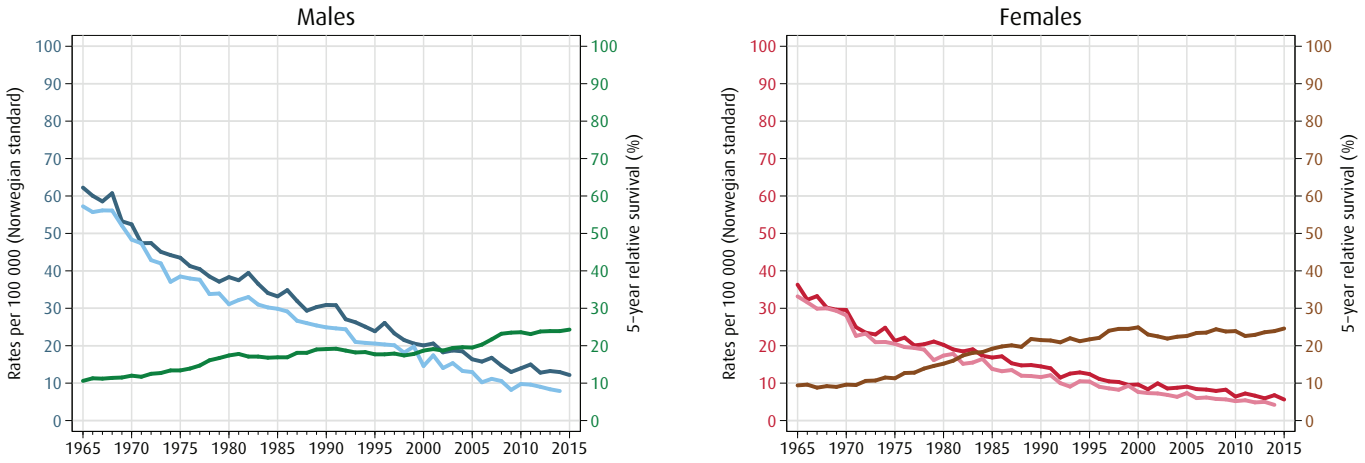


Figure 11-E: Colon (ICD-10 C18)

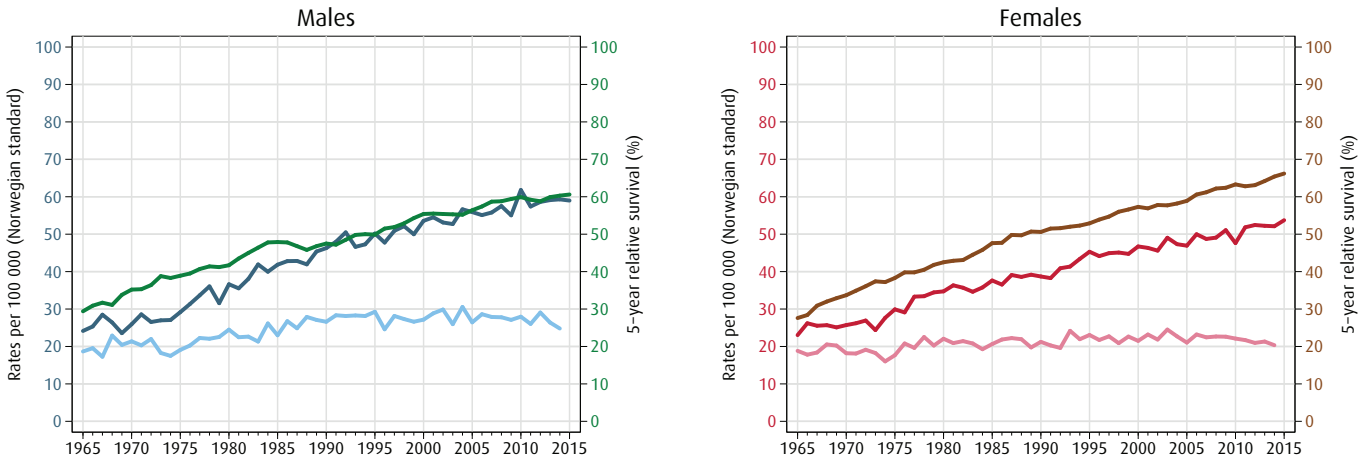


Figure 11-F: Rectum, rectosigmoid (ICD-10 C19–20)

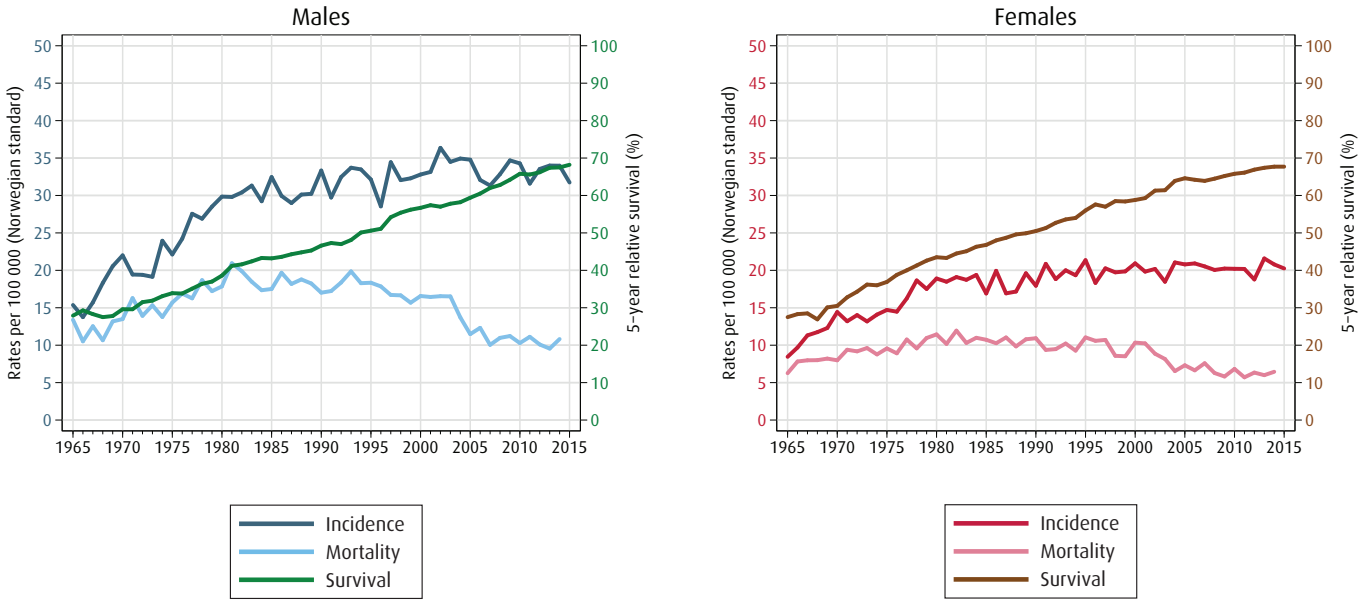


Figure 11. Trends in incidence and mortality rates and 5-year relative survival proportions

Figure 11-G: Liver (ICD-10 C22)

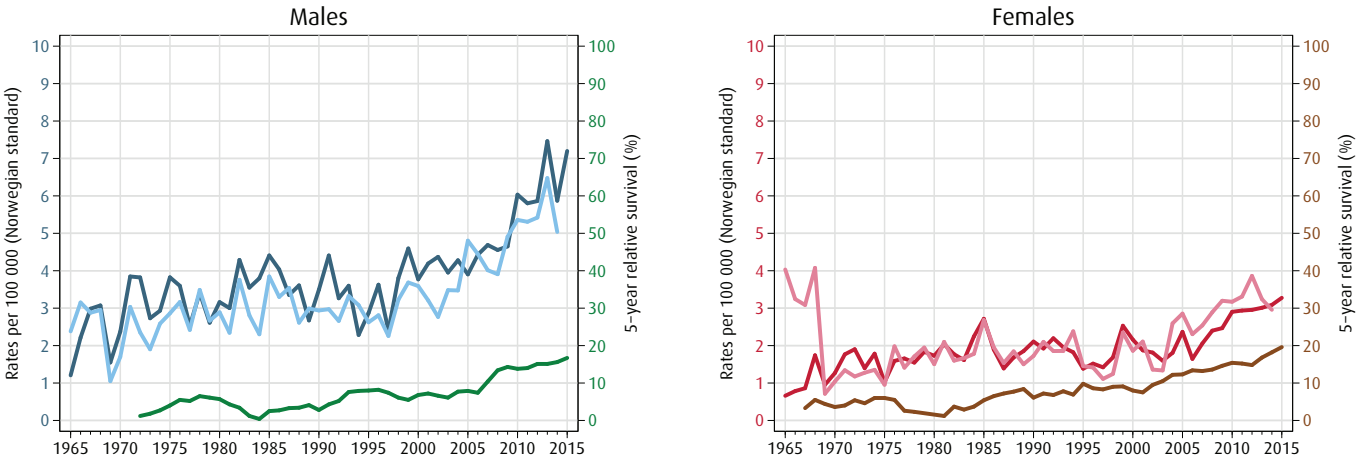


Figure 11-H: Gallbladder, bile ducts (ICD-10 C23–24)

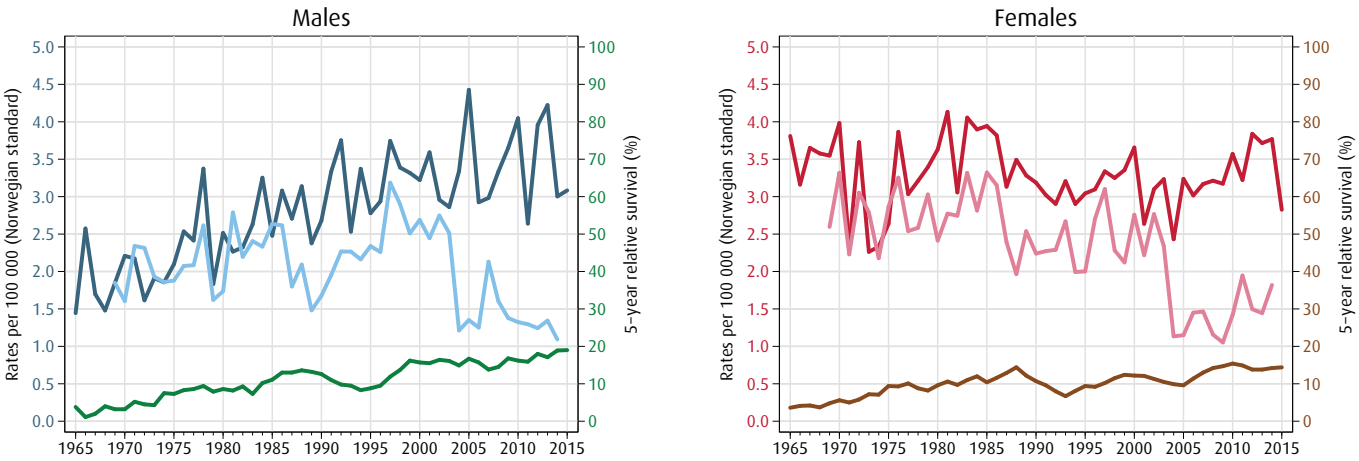


Figure 11-I: Pancreas (ICD-10 C25)

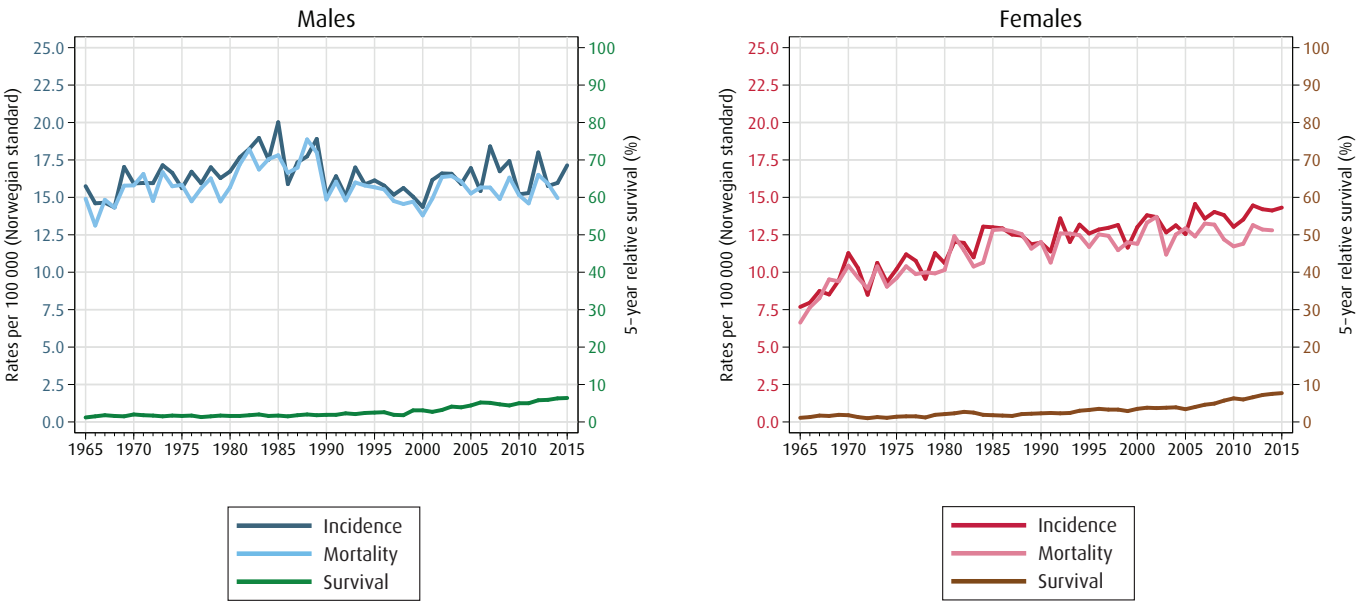


Figure 11. Trends in incidence and mortality rates and 5-year relative survival proportions

Figure 11-J: Lung, trachea (ICD-10 C33–34)

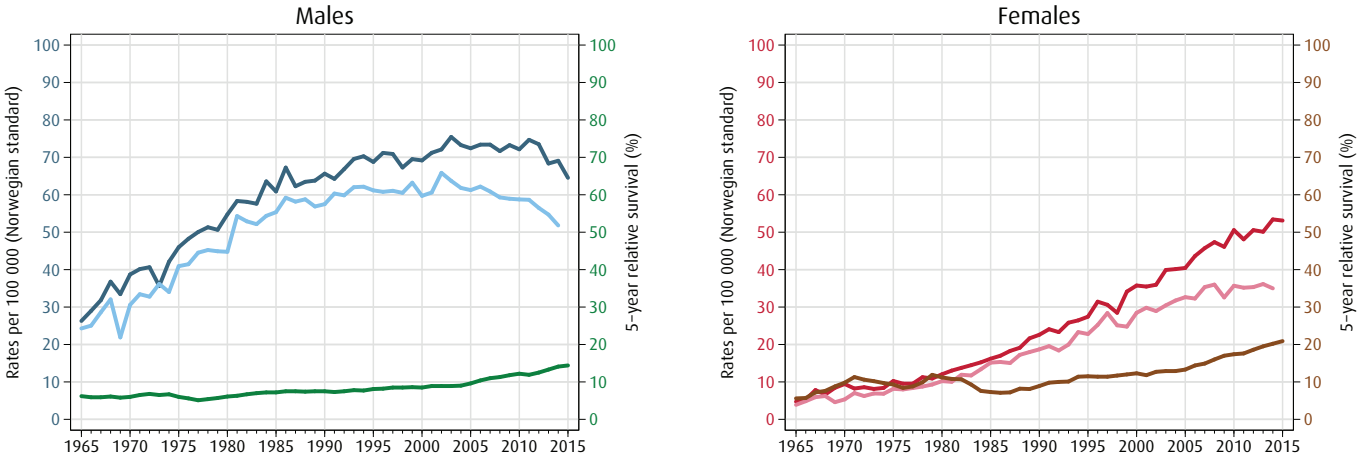


Figure 11-K: Melanoma of the skin (ICD-10 C43)

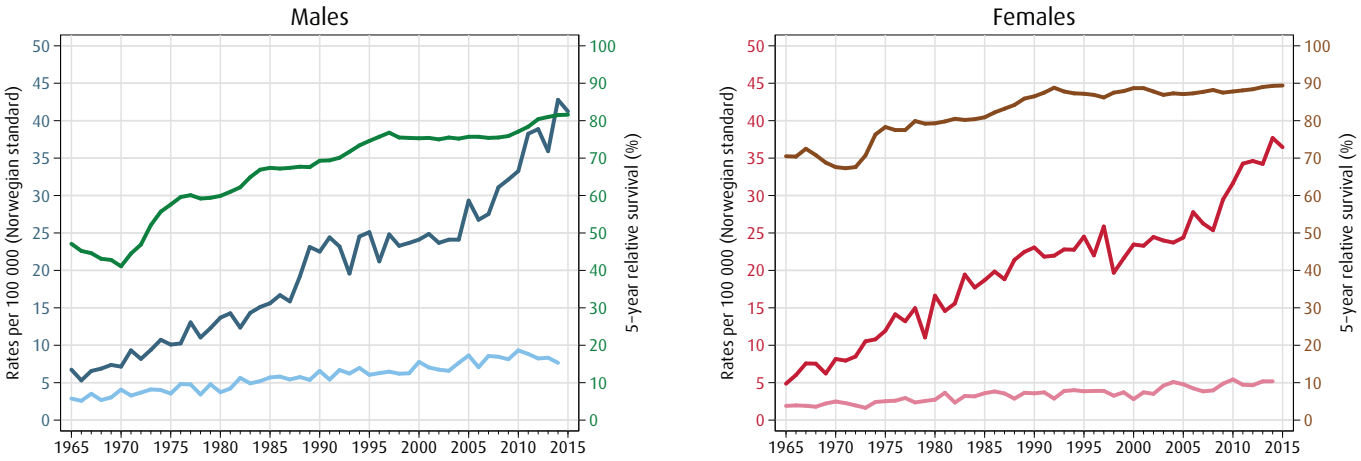
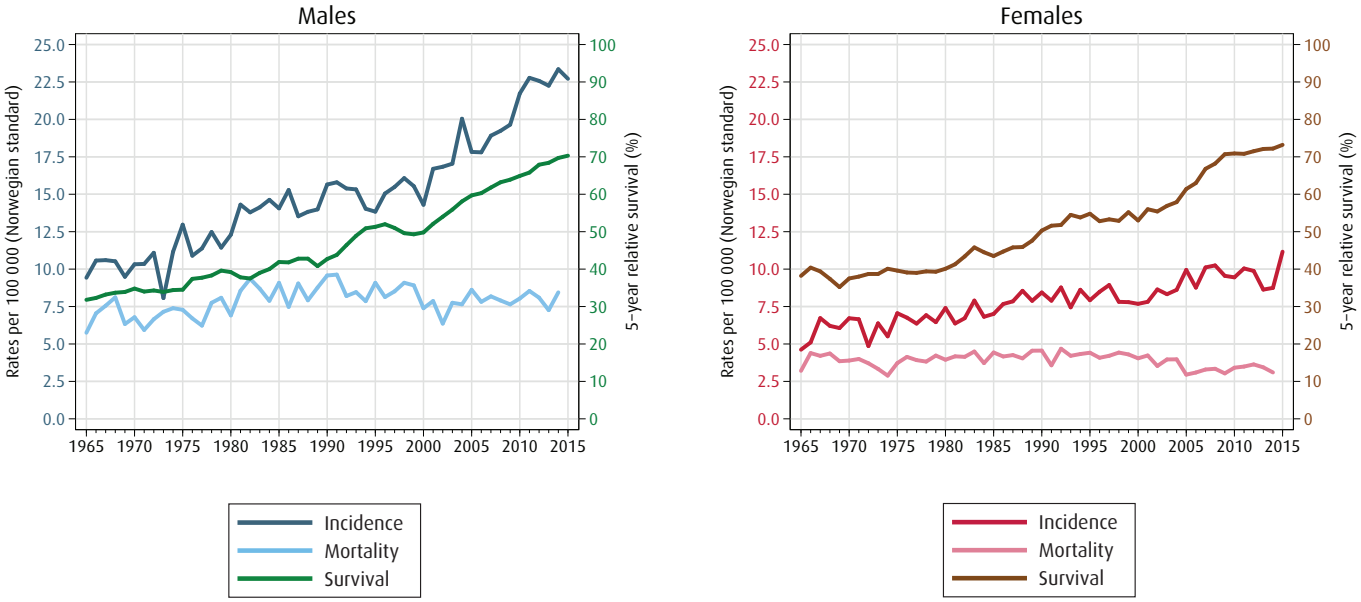


Figure 11-L: Kidney excluding renal pelvis (ICD-10 C64)



Trends in incidence and mortality rates and 5-year relative survival proportions

Figure 11-M: Breast (ICD-10 C50)

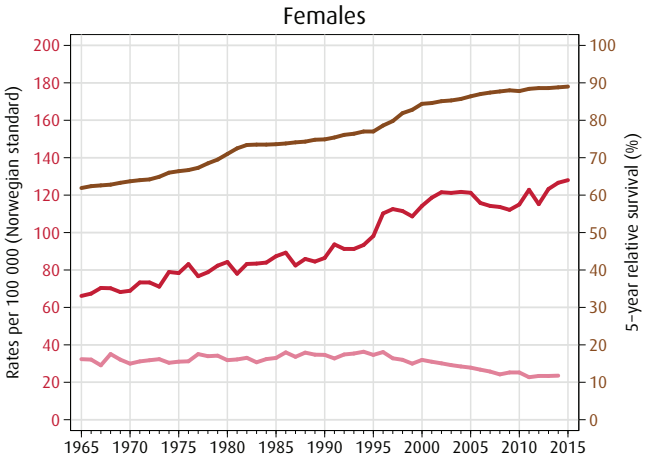


Figure 11-N: Cervix uteri (ICD-10 C53)

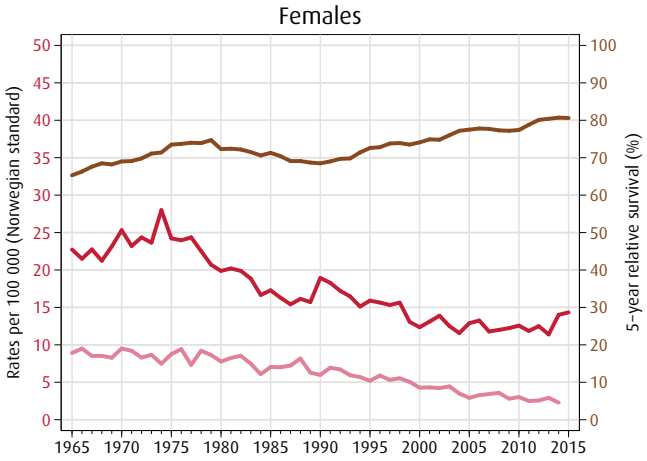


Figure 11-O: Prostate (ICD-10 C61)

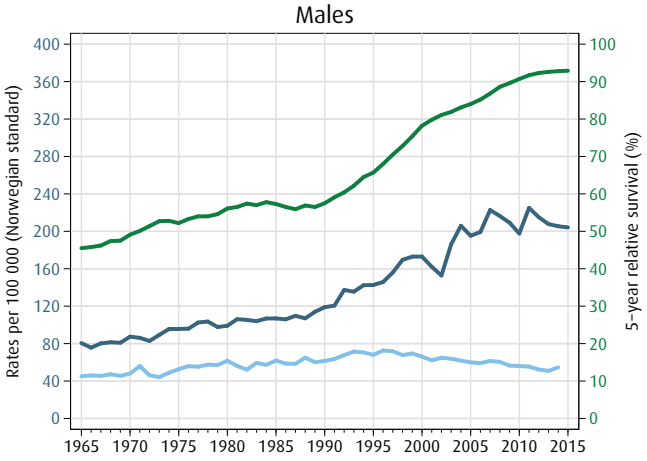


Figure 11-P: Corpus uteri (ICD-10 C54)

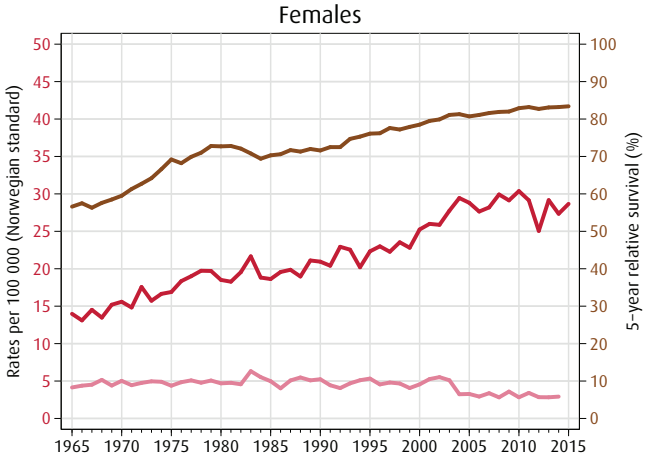


Figure 11-Q: Testis (ICD-10 C62)

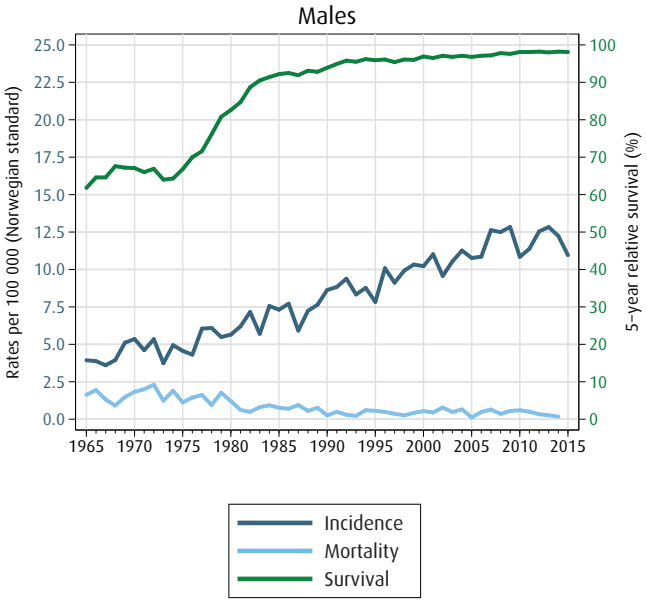


Figure 11-R: Ovary (ICD-10 C56, C57.0–4)

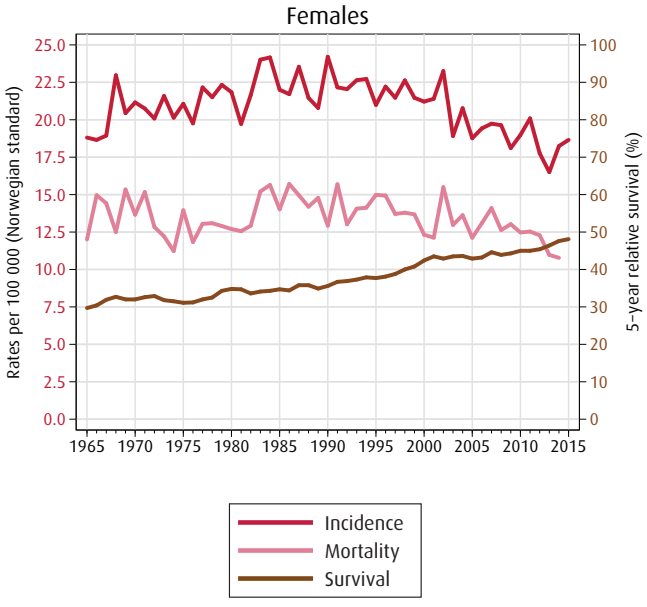


Figure 11. Trends in incidence and mortality rates and 5-year relative survival proportions

Figure 11-S: Urinary tract (renal pelvis, ureters, urinary bladder,and urethra) (ICD-10 C65–68)

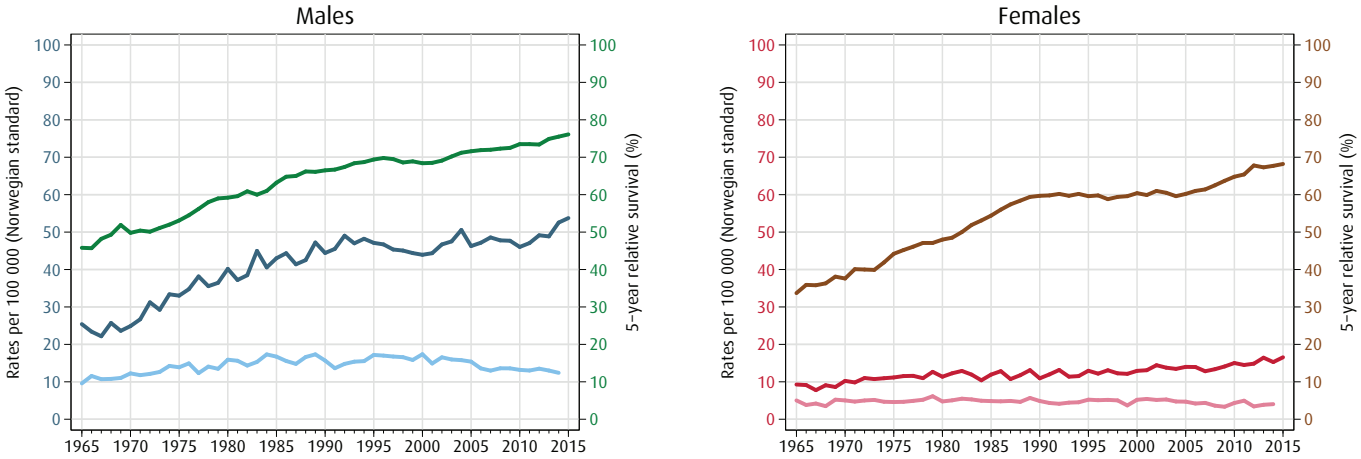


Figure 11-T: Central nervous system (ICD-10 C70–72, D32–33, D42–43)

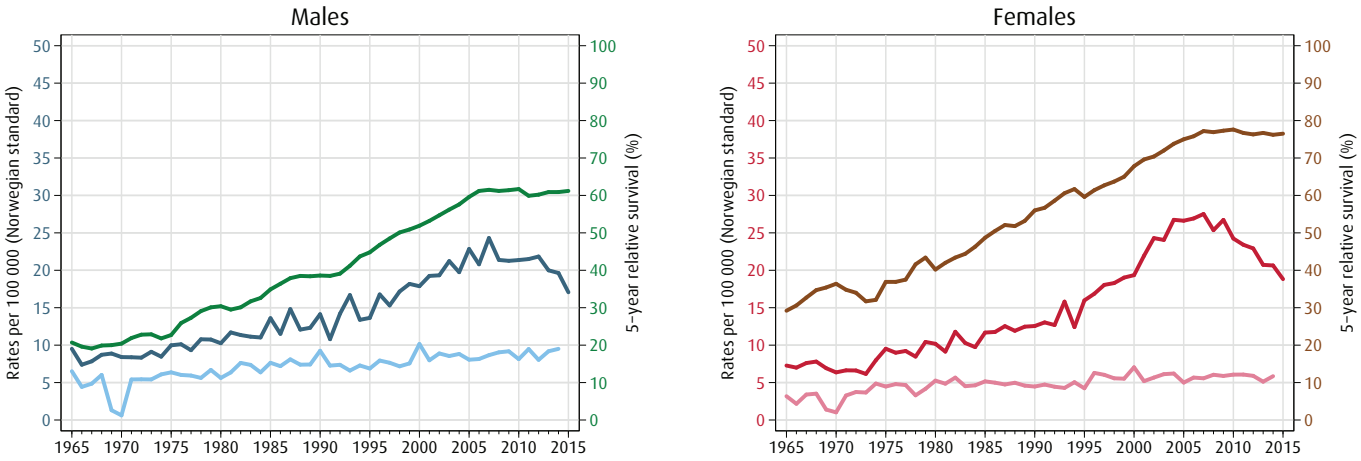


Figure 11-U: Thyroid gland (ICD-10 C73)

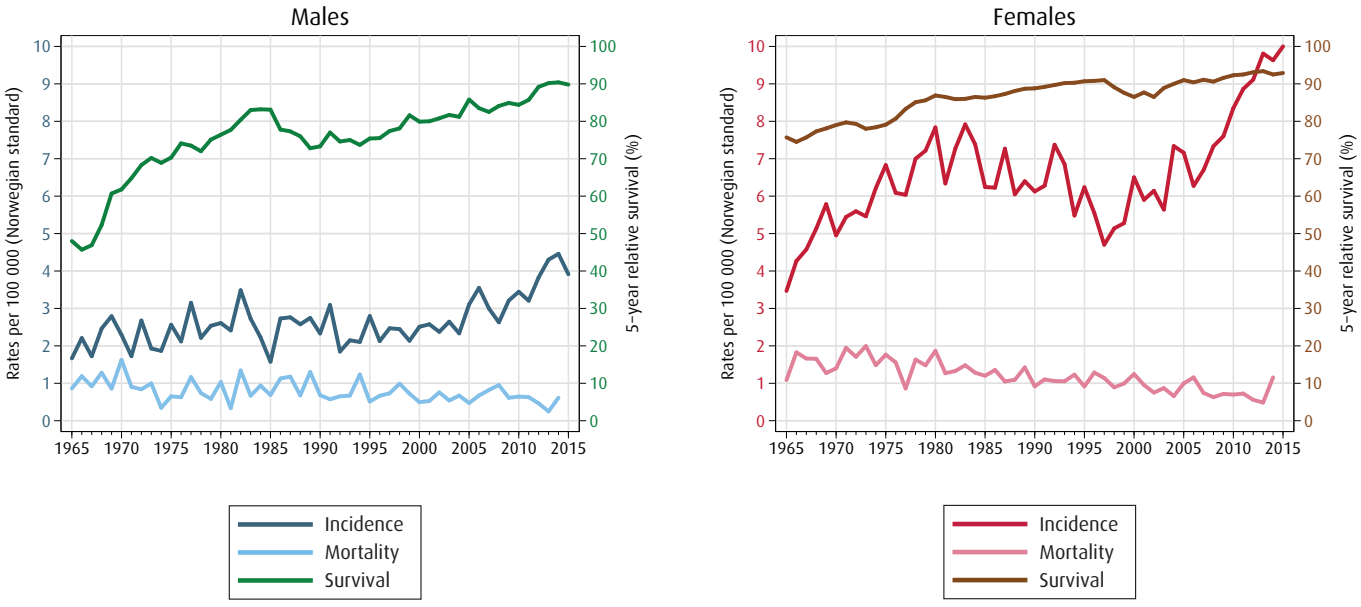


Figure 11. Trends in incidence and mortality rates and 5-year relative survival proportions

Figure 11-V: Hodgkin lymphoma (ICD-10 C81)

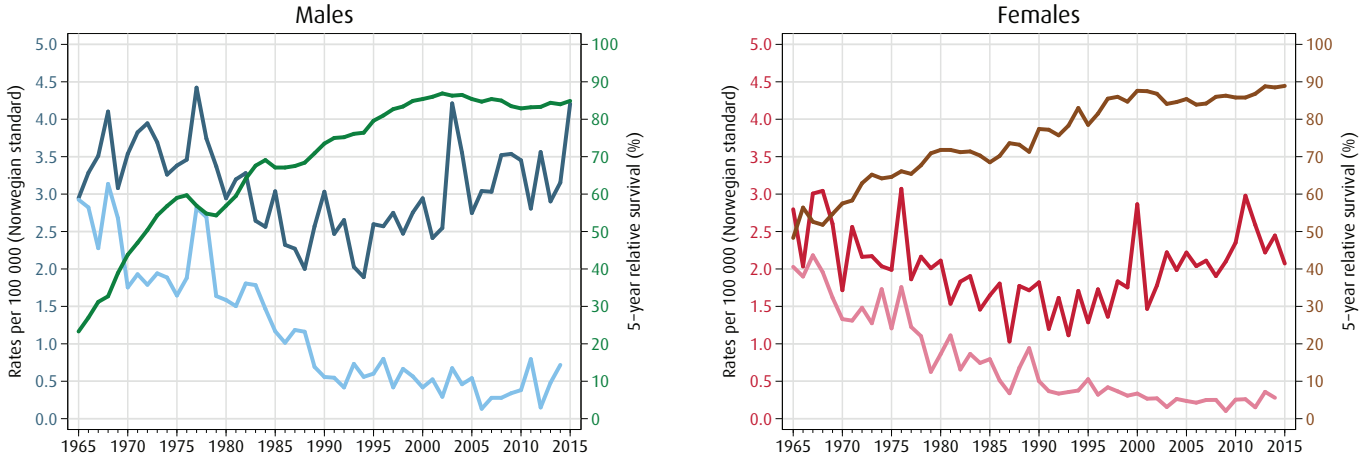


Figure 11-W: Non-Hodgkin lymphoma (ICD-10 C82–86, C96)

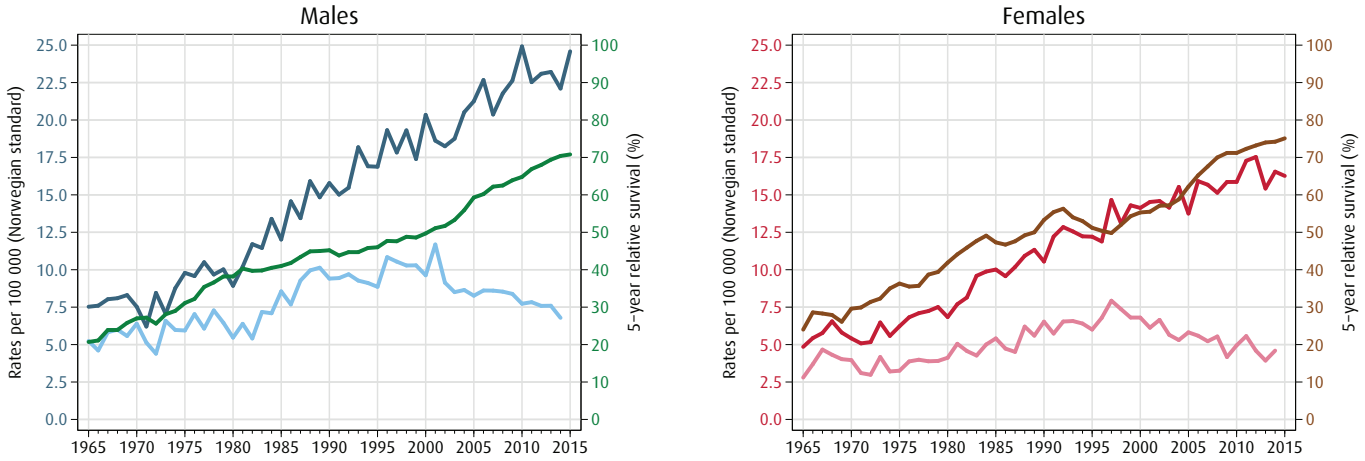
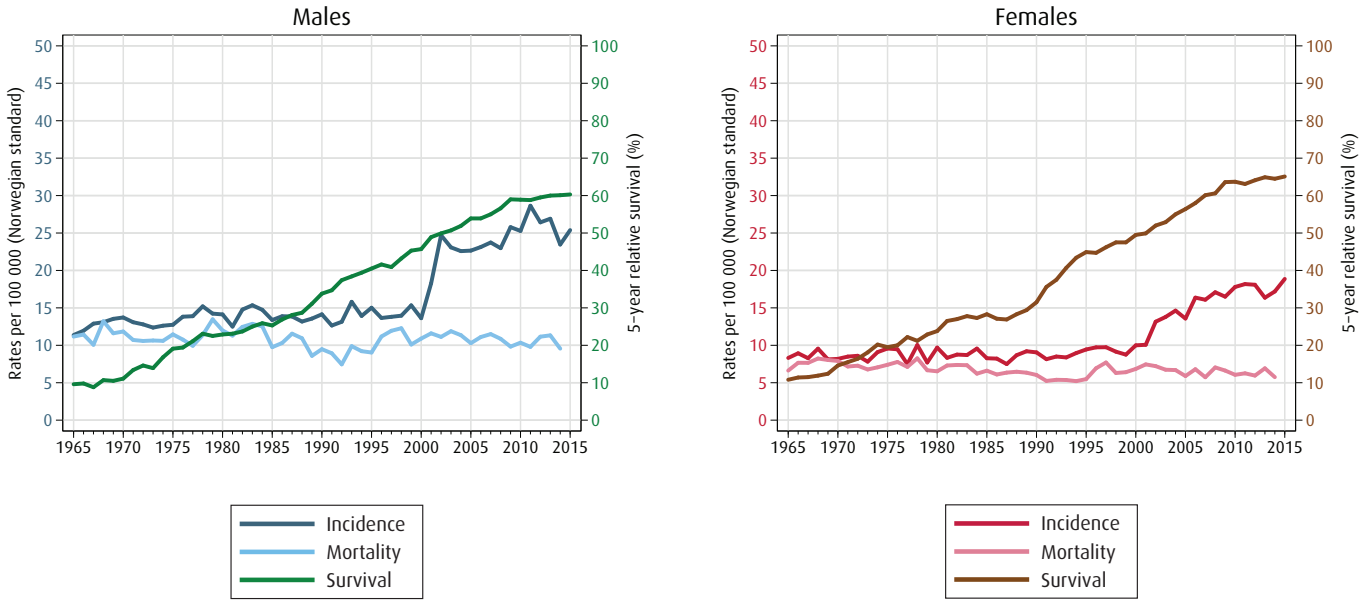


Figure 11-X: Leukaemia (ICD-10 C91–95, D45–47)



References

Alfsen GC, Lyckander LG, Lindboe AW, Svaar H. Kvalitetssikring ved dødsfall i sykehus. Tidskrift Nor Legeforen 2010; 130:476-9. http://dx.doi.org/10.4045/tidsskr.09.0744

Boyle P. Relative value of incidence and mortality data in cancer research. Recent Results Cancer Res 1989; 114:41-63.

Bray F, Parkin DM. Evaluation of data quality in the cancer registry: principles and methods. Part I: comparability, validity and timeliness. Eur J Cancer 2009; 45(5):747-755.

Brenner H, Hakulinen T. Very-long-term survival rates of patients with cancer. J Clin Oncol 2002;20(21):4405-4409. http://dx.doi.org/10.1200/JCO.2002.99.060

Brenner H, Hakulinen T. Maximizing the benefits of model-based period analysis of cancer patient survival. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2007; 16(8):1675-1681. http://dx.doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-06-1046

Coleman MP. Trends in breast cancer incidence, survival, and mortality. Lancet 2000; 356(9229):590-591. http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(00)02593-9

Day, N. E. Cumulative rate and cumulative risk. In: D. M. Parkin, C. S. Muir, S. L. Whelan et al. (Eds) Cancer Incidence in Five Continents, Volume VI (IARC Scientific Publications No.120). International Agency for Research on Cancer, Lyon, 1992.

Doll R., Payne P., & Waterhouse J. (Eds) Cancer Incidence in Five Continents: A Techical Report. Springer-Verlag (for UICC), table 38. Genève: UICC, 1966: 217 – 9., Berlin, 1966.

Doll R, Peto R. The causes of cancer: quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today. J Natl Cancer Inst 1981; 66(6):1191-1308. http://dx.doi.org/10.1093/jnci/67.6.1191

Ederer F, Heise H. Instructions to IBM 650 programmers in processing survival computations. Methodological note no. 10. End Results Evaluation Section, National Cancer Institute, Bethesda, MD; 1959.

Fritz A, Percy C, Jack A, Shanmugaratnam K, Sobin L, Parkin DM, Whelan S. International classification of diseases for oncology: ICD-O. Third Edition.World Health Organization, Geneva, 2000.

Gade FG. Undersøkelser over kræftsygdommene i Norge, paa grundlag av den officielle mortalitetsstatistik 1902–1911 samt det av den norske komité for kræftforskning samlede materiale 1908–1912 [Investigations on cancer diseases in Norway, based on official mortality statistics 1902–1911 and material collected by the Norwegian Committee for cancer research 1908–1911]. Kristiania (Oslo): Dybwad, 1916:p1–102. [In Norwegian] http://archive.org/stream/skrifterutgitavv161chri#page/n5/mode/2up

Hakulinen T. Cancer survival corrected for heterogeneity in patient withdrawal. Biometrics 1982; 38(4):933-942. Hankey BF, Steinhorn SC. Long-term patient survival for some of the more frequently occurring cancers. Cancer 1982; 50(9):1904–1912. http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1097-0142

Hankey BF, Steinhorn SC. Long-term patient survival for some of the more frequently occurring cancers. Cancer 1982; 50:1904–1912. DOI: 10.1002/1097-0142(19821101)50:9<1904::AID-CNCR2820500943>3.0.CO;2-S.

International Association of Cancer Registries. International Rules for Multiple Primary Cancers (ICD-O third edition). Lyon, International Agency for Research on Cancer Internal Report No. 2004/02, 2004. www.iacr.com.fr/MPrules_july2004.pdf

Janssen-Heijnen ML, Houterman S, Lemmens VE, Brenner H, Steyerberg EW, Coebergh JW. Prognosis for long-term survivors of cancer. Ann Oncol 2007; 18(8):1408-1413. http://dx.doi.org/10.1093/annonc/mdm127

Lambert PC. Modelling of the cure fraction in survival studies. The Stata Journal 2007; 7(3):351-375.

Larsen IK, Smastuen M, Johannesen TB, Langmark F, Parkin DM, Bray F, Moller B. Data quality at the Cancer Registry of Norway: an overview of comparability, completeness, validity and timeliness. Eur J Cancer 2009; 45(7):1218-1231. http://dx.doi.org/10.1016/j.ejca.2008.10.037

Last, J. M. A Dictionary of epidemiology, 4th ed. New York, Oxford Uni. Press, 2001.

Muir CS, Fraumeni JF, Jr., Doll R. The interpretation of time trends. Cancer Surv 1994; 19-20:5-21.

Parkin DM, Bray F. Evaluation of data quality in the cancer registry: principles and methods Part II. Completeness. Eur J Cancer 2009; 45(5):756-764. http://dx.doi.org/10.1016/j.ejca.2008.11.033

Percy C, Stanek E, III, Gloeckler L. Accuracy of cancer death certificates and its effect on cancer mortality statistics. Am J Public Health 1981; 71(3):242-250. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/ PMC1619811/

Peto R, Boreham J, Clarke M, Davies C, Beral V. UK and USA breast cancer deaths down 25% in year 2000 at ages 20-69 years. Lancet 2000; 355(9217):1822. http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(00)02277-7

Rosso S, De Angelis R, Ciccolallo L, Carrani E, Soerjomataram I, Grande E, Zigon G, Brenner H. Multiple tumours in survival estimates. Eur J Cancer 2009; 45(6):1080-1094. http://dx.doi.org/10.1016/j.ejca.2008.11.030

Saxen, E. Trend: Facts or Fallacy. In: Trends in cancer incidence: Causes and Practical Implications. The international Union Against Cancer and The Norwegian Cancer Society, Oslo, 1982.

Segi, M. Cancer mortality for selected sites in 24 countries (1950-1957). Tohoku University of Public Health, Sendai, 1960.

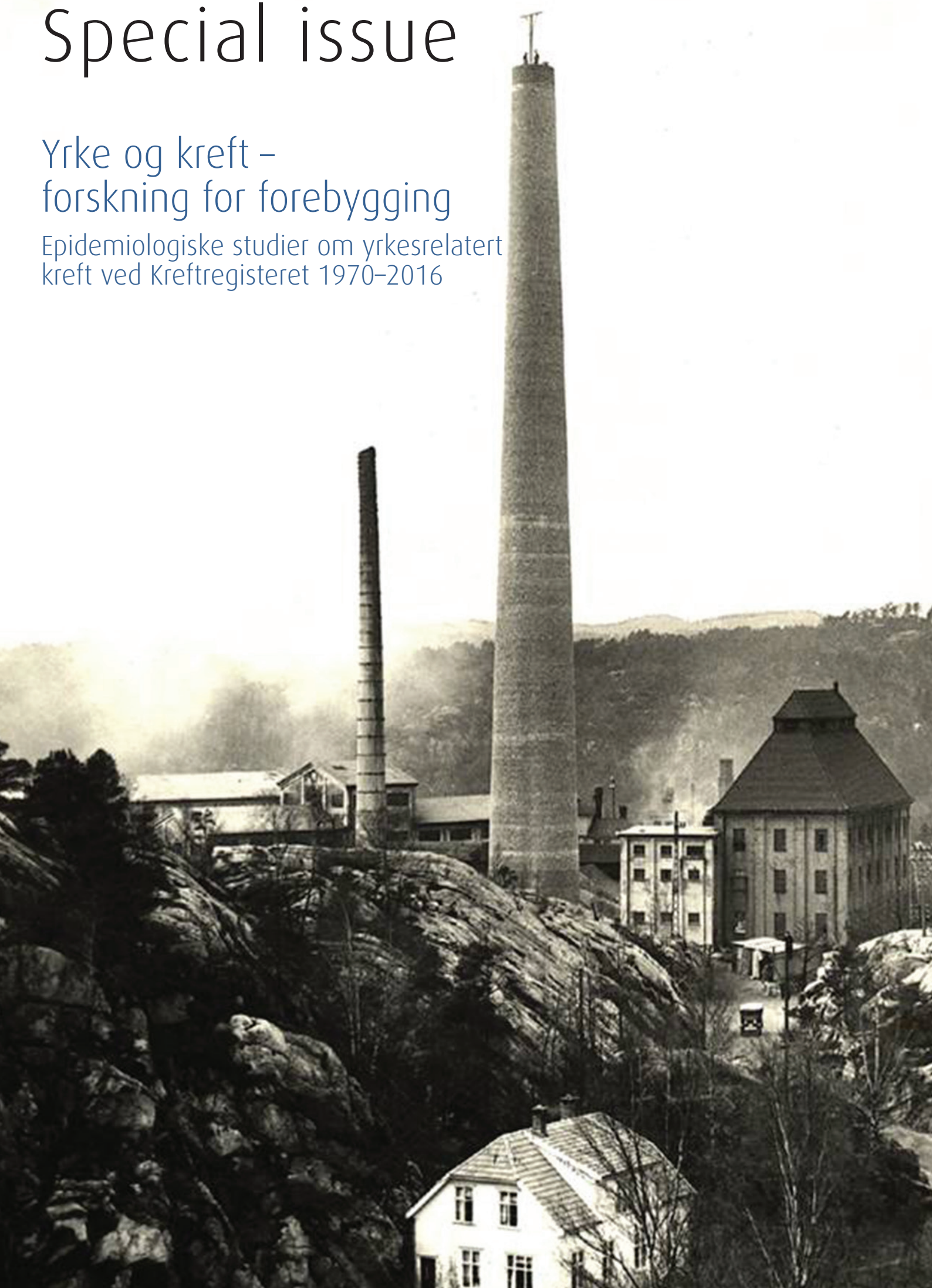
Statistics Norway. www.ssb.no. Accessed date: September 19 2016.

Syse A, Pham DQ, Keilman N. Befolkningsframskrivinger 2016-2100: Dødelighet og levealder. I: Økonomiske analyser 3/2016. Oslo: Statistisk sentralbyrå; 2016. p. 25-36.

Special issue

Yrke og kreft – forskning for forebygging

Epidemiologiske studier om yrkesrelatert kreft ved Kreftregisteret 1970–2016



Redaktør: Kristina Kjærheim

Skrivegruppe: Kristina Kjærheim, Jan Ivar Martinsen, Hilde Langseth, Tone Eggen, Tom K. Grimsrud

Oppsett og design: Gunther Zerener

Korrespondanse til: kristina.kjaerheim@kreftregisteret.no

Anbefalt referanse: Cancer in Norway 2015. Special issue: Yrke og kreft – forskning for forebygging: Epidemiologiske studier om yrkesrelatert kreft ved Kreftregisteret 1970-2016 (Kjærheim K, red), Oslo, 2016

Recommended reference: Authors, article title. In: Yrke og kreft – forskning for forebygging: Epidemiologiske studier om yrkesrelatert kreft ved Kreftregisteret 1970–2016 [Occupation and cancer – research for prevention: Epidemiological studies on occupational cancer at the Cancer Registry of Norway 1970–2016 (in Norwegian)] (Kjærheim K, ed). Special issue for Cancer in Norway 2015 – Cancer incidence, mortality, survival and prevalence in Norway. Oslo: Cancer Registry of Norway, 2016.

Bildene på side 99, 101 og 158: Nikkelverket i Kristiansand, 1930-tallet

Yrke og kreft – forskning for forebygging
Epidemiologiske studier om yrkesrelatert kreft ved Kreftregisteret 1970–2016

Forord

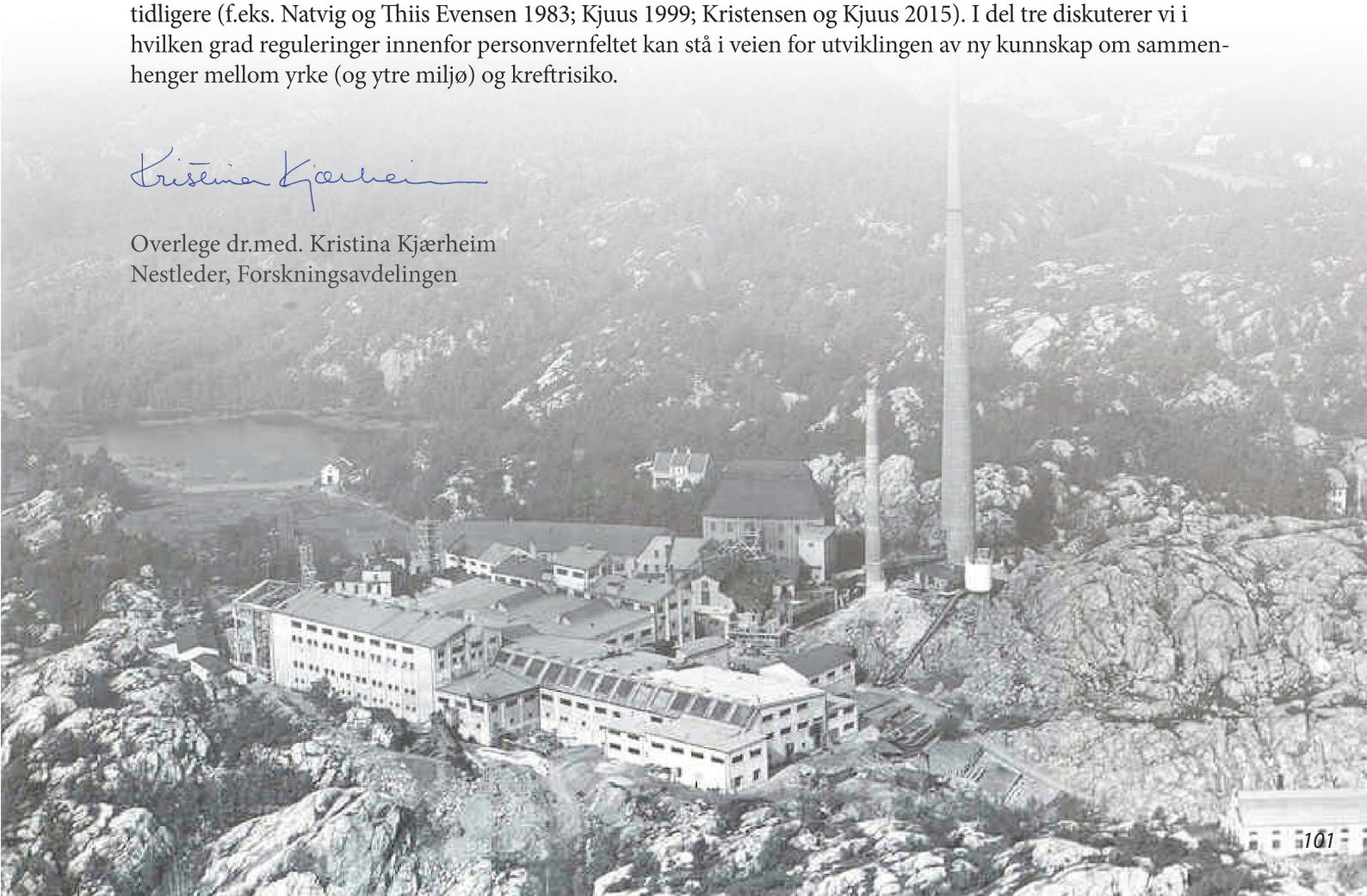
For å forebygge kreft er det nødvendig å ha kunnskap om årsakene til sykdommen. Historisk sett startet kartleggingen av årsaker til kreft med observasjoner og studier av kreft i yrkesgrupper. Enkelte ganger kunne forskjellen i sykdomsforekomst mellom en yrkesgruppe og resten av befolkningen være så stor at den rett og slett kunne observeres. Selv om kontrastene i mulig kreftfremkallende eksponering ofte, men slett ikke alltid, er mindre enn tidligere, vil studier av kreftforekomst i yrkesgrupper fortsatt være et sentralt bidrag til økt kunnskap om årsaker til kreft.

Forebygging er et av Kreftregisterets hovedformål, og forskning på yrkesbetinget kreft har vært en sentral del av Kreftregisterets virksomhet gjennom flere tiår. Økt kunnskap om yrkesbetinget kreftrisiko har bidratt til forbedringer i arbeidsmiljøet, men har betydning langt utover dette. Når risikofaktorer i arbeidsmiljøet er identifisert, må den eventuelle betydningen for den generelle befolkningen vurderes. Kan det være risiko knyttet til eksponering ved lave nivåer over lang tid? Eller for spesielle befolkningsgrupper, som barn eller gravide? Og hva skjer i kombinasjon med andre påvirkninger? Kunnskapen om årsaker er nødvendig for forebygging, men leder også oppmerksomheten mot mulige mekanismer for kreftutvikling og bidrar slik til utvikling av diagnostikk og behandlingsstrategier.

Denne publikasjonen består av tre deler. Innledningsvis beskriver vi bakgrunnen for og rammene rundt yrke-kreftforskningen, og hvordan disse betingelsene har endret seg i løpet av de tiårene som har gått siden vi fikk et kreftregister. I del to presenterer vi konkrete prosjekter Kreftregisteret har hatt ansvar for og har vært involvert i som samarbeidspartner og bidragsyter. For sammenhengens skyld har vi iblant også nevnt forskning ved andre institusjoner, men vi har ikke hatt ambisjoner om å gi den fulle historien om yrke-kreftforskningen i Norge. Bredere framstillinger av arbeidsmedisinens framvekst og forskningen innenfor feltet yrkesepidemiologi er gitt tidligere (f.eks. Natvig og Thiis Evensen 1983; Kjuus 1999; Kristensen og Kjuus 2015). I del tre diskuterer vi i hvilken grad reguleringer innenfor personvernfeltet kan stå i veien for utviklingen av ny kunnskap om sammenhenger mellom yrke (og ytre miljø) og kreftrisiko.

Kristina Kjærheim

Overlege dr.med. Kristina Kjærheim
Nestleder, Forskningsavdelingen



Begreper

Epidemiologi = læren eller vitenskapen om sykdommes utbredelse og årsaker.

Insidens = brukes både om antall og rate (se "rate" lenger nede) av nye sykdomstilfeller i en gitt tidsperiode i en gitt befolkning.

Mortalitet = dødelighet, eller dødsrate, dvs. antall dødsfall (av alle slag, evt. nærmere bestemte spesielle dødsårsaker) i en tidsperiode i en gitt befolkning.

Kohort = en gruppe mennesker med enkelte felles kjennetegn som blir undersøkt i en epidemiologisk studie (f.eks. kan de ha samme fødselsår, samme type eksponering, eller være ansatt i samme bedrift).

Rate = antall tilfeller (f.eks. sykdomstilfeller) per tidsenhet i en gruppe mennesker.

Aldersstandardisert rate = en beregnet rate hvor det er forutsatt en bestemt aldersfordeling (en annen enn den som faktisk foreligger). Beregningen skjer ved vekting av raten i hver aldersgruppe.

SIR = standardisert insidensratio, angir forholdet mellom det faktiske (observerte) antall sykdomstilfeller og det beregnede (forventede) antall, dvs. det antallet som ville inntruffet dersom risikoen i undersøkelsesgruppen var lik den som er i sammenligningsgruppen. Vanligvis beregner man forventet antall ved hjelp av nasjonale rater for samme kjønn, samme aldersgrupper og samme diagnoseperiode. Standardisert betyr at aldersfordelingen er tatt hensyn til.

RR = relativ risiko. Når RR = 1, er risikoen lik i de to gruppene. Når RR er større enn 1, er risikoen i undersøkelsesgruppen høyere enn i sammenligningsgruppen, og når RR er mindre enn 1, er risikoen lavere enn i sammenligningsgruppen.

KI = konfidensintervall, en måte å angi usikkerheten i en beregning. I dette dokumentet benyttes et 95 % konfidensintervall, som angir øvre og nedre grense for et tallområde beregnet slik at det ville ha omfattet det sanne tallet 95 % av gangene ved gjentatte forsøk.

Innhold

Yrke og kreft – forskning for forebygging 101

Del I
Rammene rundt yrke-kreftforskningen 104

Del II
Eksponeringer, industrier, bransjer og yrkesgrupper 110
Nikkelforbindelser 110
Asbest 113
Aluminiumproduksjon 115
Oljekabelarbeidere 116
Vinylklorid, magnesium, kunstgjødsel, kvikksølv og kalsiumkarbid 116
Ferrolegeringsindustrien 117
Koksverk. 118
Seksverdig krom 118
Sveisere 118
Mineralull. 118
Gruvedrift. 119
Talkumarbeidere 120
Impregneringsindustri 120
Gummiindustrien 120
Papir- og cellulosearbeidere. 120
Asfaltlegging 121
Silisiumkarbid 122
Grafisk industri 123
Renseriarbeidere 123
Frisører 124
Sjømenn 124
Oljeindustrien på norsk kontinentalsokkel 124
Laboratoriearbeid 126
Kokker og servitører 127
Landbruk 128
Militært personell 129
Piloter og kabinansatte 131
Reindrift 131
Elektromagnetiske felt 132
Skiftarbeid 133
Nordiske samarbeidsstudier 134
Menerstatning ved yrkesbetinget kreft 136
Veien videre 137

Doktorgrader med hovedtema yrkesrelatert kreft 139

Del III
Arbeidervern eller personvern – må vi velge? 140
Referanseliste del I, II og III 144

Kreftregisterets publikasjoner om yrkesrelatert kreft 157

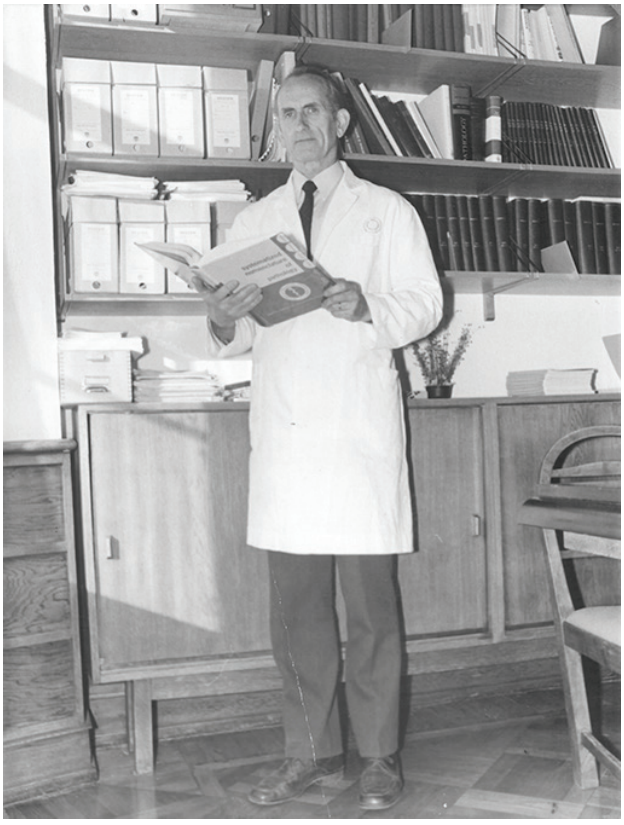
Del I
Rammene rundt yrke-kreftforskningen

Kristina Kjærheim, Jan Ivar Martinsen, Hilde Langseth, Tone Eggen, Tom K. Grimsrud

Kreftregisteret ble opprettet i etterkrigsårenes optimistiske ånd med det formål å registrere alle tilfeller av kreft i den norske befolkning, beskrive utbredelsen og utviklingen av kreftforekomsten, og å forebygge kreft. Både nasjonale og internasjonale krefter bidro til etableringen, som startet med dannelsen av en kreftforening, hvor et hovedformål var å støtte den «eksperimentelle og statistiske kreftforskningen» (Alsvik 1994). Vinteren 1948 ble Landsforeningen mot Kreft etablert, og foreningen deltok allerede samme vår på et internasjonalt møte i Paris hvor man diskuterte koding av sykdommer, skader og dødsårsaker. De norske representantene kom hjem med forslag om å etablere et kreftregister. Etter hvert kom også offisielle henvendelser fra Verdens helseorganisasjon (WHO, også opprettet 1948) med oppfordring om at Norge skulle etablere en systematisert registrering av kreftsykdom. Etter noe utredning og planlegging ble Kreftregisteret etablert i 1952. Databasen anses som tilnærmet komplett med alle nye krefttilfeller fra 1953 (Larsen og medarb. 2009).

Samfunnsoppdraget

I 1955 hadde Kreftregisterets direktør Einar Pedersen et studieopphold i London hvor han blant annet fattet interesse for kreftrisiko knyttet til industrien. Enkelte yrke-kreftanalyser av mindre omfang ble utført ved Kreftregisteret utover 1960-tallet, men ble ikke publisert. Internasjonalt var det stor interesse for slike undersøkelser, og WHO etablerte i 1972 en ekspertgruppe som skulle kartlegge risiko for kreft i ulike yrker, foreslå forebyggende tiltak og kontrollere yrkesmessig risiko forårsaket av kreftfremkallende stoffer. Oversikten over yrkesbetinget kreft var på den tiden meget ufullstendig, og ble anslått å utgjøre alt fra 3 til 38 prosent av alle krefttilfeller (Doll og Peto 1981). Forskning på yrkesbetinget kreft ble omtalt som et prioritert område. I 1975 ledet helsedirektør Torbjørn Mork et utvalg som utarbeidet en NOU-rapport om kreftfremkallende stoffer i yrkeslivet. I den ble det framsatt sterke anbefalinger om at Kreftregisterets materiale skulle nyttiggjøres i problemstillinger rundt kreft og arbeidsmiljø (NOU 1975).

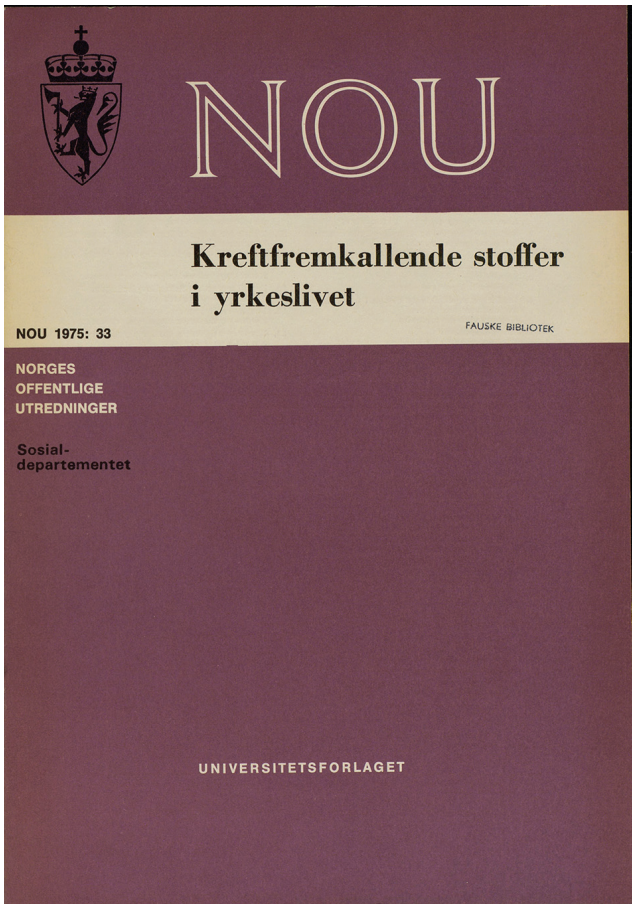


I 1955 hadde Kreftregisterets direktør Einar Pedersen et studieopphold i London hvor han blant annet fattet interesse for kreftrisiko knyttet til industrien.

En stor del av finansieringen til yrke-kreftforskningen har kommet fra Kreftregisteret selv og fra aktører i arbeidslivet som nasjonale og internasjonale bransjeorganisasjoner, NHOs arbeidsmiljøfond og enkeltbedrifter.

Arbeidsmetoden

Forut for NOU-rapporten forelå de første oppsiktsvekkende resultatene fra undersøkelser ved Falconbridge Nikkelverk i Kristiansand. Studien ved nikkelverket tok en form som skulle fungere som en mal for tilsvarende senere studier. Det var et samarbeid mellom tre parter: Kreftregisteret, ledelsen og de ansatte, «et gyllent triangel» basert på tillit, personvern og arbeidervern. I tillegg spilte bedriftshelsetjenesten en sentral rolle i tilretteleggingen og gjennomføringen av prosjektene, og var ofte et viktig bindeledd i den faglige kommunikasjonen. Resultatene ble først presentert for de involverte med rapporter og i allmøter i bedriften. Ved offentliggjøring vekket resultatene ofte betydelig interesse i mediene. «Brukermedvirkning» kalles dette i dag, og er et honnørord og en vanlig forutsetning for å få midler til forskningsprosjekter. På 1970- og 80-tallet ble funnene i tillegg gjerne lagt fram på nasjonale og internasjonale møter og konferanser, eller publisert som nasjonale rapporter.



Forut for NOU-rapporten forelå de første oppsiktsvekkende resultatene fra undersøkelser ved Falconbridge Nikkelverk i Kristiansand. Studien ved nikkelverket tok en form som skulle fungere som en mal for tilsvarende senere studier.

«Er dette forskning?»

«Her er jo ingen klare hypoteser som venter på å bli forkastet? Er ikke dette bare enkle utredninger?» Dette er innvendinger som mange er blitt møtt med i arbeidet med yrke-kreftstudier. Og det er korrekt at flere av studiene fikk preg av å være beskrivende analyser. Men vi må huske at all årsaksrettet forskning faktisk starter med gode beskrivelser av situasjonen. Bakgrunnen for å sette i gang et prosjekt kunne variere. Noen ganger var det uro og bekymring blant de ansatte, ledelsen, helsepersonell eller befolkningen rundt en bedrift. Initiativet kunne også komme fra nasjonale eller internasjonale arbeidsgiverorganisasjoner eller forskningsmiljøer. Andre ganger kjente man godt til at det fantes kreftfremkallende stoffer i arbeidsmiljøet, men ikke hvilken betydning de hadde i den aktuelle bransjen eller virksomheten. Forskningen på yrkesrelatert kreft har på denne måten ofte befunnet seg i skjæringspunktet mellom vitenskapelige produksjon og praktisk forebygging, og den har vel ønsket å være nettopp der, med hjertet i forebyggingen, og hjernen i vitenskapen.

De første tiårene var den direkte tilbakerapporteringen til de berørte i bedriftene viktigere enn det vitenskapelige. Ut av dette kunne det komme tryggere produksjonsmetoder, lavere yrkeshygieniske grenseverdier eller strengere krav til bruk av verneutstyr.

Med årene ble prosjektene mer omfattende og kompliserte, og det krevdes bedre dokumentasjon, samtidig som de ytre forventningene om vitenskapelige publiseringer og produksjon av doktorgrader ble tydeligere. Kreftregisterets virksomhet ble i økende grad gjenstand for kritiske blikk fra fagfeller i vitenskapelige tidsskrifter og fra opponenter ved disputaser. Det gjorde kvaliteten høyere og medførte at forskningsresultatene sto sterkere når det var snakk om å gjennomføre kostbare endringer i produksjonen. På den ene siden kunne det være utfordrende å forsvare overfor de involverte parter i arbeidslivet hvorfor prosjektene var tidkrevende og ikke tillot snarveier som kunne gå ut over kvaliteten. På den andre siden måtte man overfor akademiske miljøer stå inne for pragmatiske valg som hang sammen med den direkte nytteverdien prosjektet var forventet å ha. Alt i alt mener vi Kreftregisterets yrke-kreftforskning har bidratt til å trekke vitenskapelig metode inn i den praktiske virkeligheten.

Metodeutvikling

Kreftregisteret ble etablert i epidemiologiens urtid, mens hullkortene ennå ble sortert med strikkepinner. Gjennom 1950- og 60-tallet skjedde en stadig utvikling i epidemiologisk og statistisk metode, det var starten på det man kaller moderne epidemiologi. Men begrenset regnekapasitet gjorde fortsatt justeringer, standardiseringer og regresjoner krevende. Derfor ble det heller ikke publisert mye forskning på yrke-kreft fra Kreftregisteret før 1970. Parallelt med bedring i regnekapasiteten, har det siden da vært en kontinuerlig utvikling av statistiske verktøy og forståelse på metodesiden, med overgang fra de tidlige stratifiserte tabellanalysene til avanserte regresjonsanalyser.

I 1972, tjue år etter at Kreftregisteret ble etablert, ble resultatene fra det vi kan kalle den første moderne yrke-kreftstudien i Norge lagt fram. Det var studien fra Falconbridge, nikkelverket i Kristiansand. Også før den tid hadde det vært enkelte norske publikasjoner om kreft blant arbeidstakere. Et eksempel er en artikkel fra 1959 av Arne Bruusgaard, overlege ved Statens arbeidstilsyn (Bruusgaard, 1959). Han tok for seg norsk gassverksindustri, en bransje hvor økt kreftrisiko var kjent fra utenlandske studier. Han konsentrerte arbeidet om ett stort gassverk, og samlet inn sykdoms-informasjon og dødsmeldinger fra sykehus, helseråd osv. Tallene ble presentert uten aldersjustering, og det var ingen beregning av forventet antall dødsfall, og bare en grov sammenligning av proporsjonal kreftdødelighet. Han fant at 9,6 % av alle 125 observerte dødsfall blant gassverksarbeiderne skyldtes svulster i luftveiene, mot 1,5 % blant alle norske menn. I studiegruppen utgjorde død av luftveiskreft 29 % av alle kreftdødsfall, mens det tilsvarende tall for befolkningen var 9 %. Mistanken om at det forelå en yrkesrelatert overrisiko var sterk, men datamaterialets størrelse og de metodiske svakhetene forhindret entydige konklusjoner.

Rundt 1970 fikk Aage Andersen, den gang datasjef ved Kreftregisteret, anledning til å teste et av de første dataprogrammene som kunne beregne person-år. Tilbudet kom fra Julian Peto, som var statistiker og epidemiolog under selveste Richard Doll ved universitetet i Oxford. På den tiden var England en ledende nasjon innenfor epidemiologien, og dette britiske miljøet hadde også spesiell kompetanse på kreft blant nikkelarbeidere. Med statistikkprogrammet kunne man enkelt beregne standardisert insidensratio (SIR), som er forholdet mellom det observerte antallet krefttilfeller i undersøkelsespopulasjonen og det forventede antallet i sammenlikningspopulasjonen (som gjerne var hele befolkningen), justert for alder og periode.

Slike analyser skulle komme til å bli standardprosedyre for Kreftregisterets senere yrke-kreftstudier, og representerte de første såkalte «fullverdige» studiene, dvs. noe mer enn kasus-serier og enkle opptellinger, Etter hvert fikk man bedre verktøy og kunne enklere gjøre interne sammenlikninger, for å studere dose-respons effekter og for å justere for konfunderende faktorer (Poisson-regresjoner, Cox-regresjoner og kasus-kontrollstudier i en etablert kohort). Særlig viktige kom metodebøkene fra WHOs kreftforskningsinstitutt, International Agency for Research on Cancer (IARC) til å bli (Breslow og Day, 1980, 1982).

Den første nikkelstudien fra Kreftregisteret var nasjonalt sett viktig av tre grunner: (1) Den viste at alvorlig yrkesmessige kreftfare kunne la seg avdekke, også i våre relativt små industrielle miljøer; (2) den satte en norm for bruken av registerdata koblet mot ekstern informasjon og bruken av epidemiologiske statistiske analysemetoder; og endelig (3) var den et vellykket resultat av et tillitsfullt samarbeid mellom partene i arbeidslivet og forskningsmiljøet.

Tobakk

Det er nødvendig å kommentere tobakkens rolle i tilslutning til omtalen av epidemiologiske metoder. Yrkeseksponeringer og tobakksrøyking har det til felles at den kreftsykdommen de hyppigst forårsaker, er lungekreft. I befolkningsperspektiv er røykevanene det største problemet, og 80–90 % av lungekrefttilfellene kunne vært unngått hvis ingen hadde røykt. Men om lag 20 % av lungekrefttilfellene (til dels de samme tilfellene) blant norske menn kunne også vært unngått dersom yrkeseksponeringene hadde vært fjernet. I grupper som er utsatt for lungekreftfremkallende stoffer på arbeidsplassen, vil den yrkesrelaterte andelen være større, men fortsatt ha en høy grad av overlapp med den røykrelaterte andelen. Enda mer komplisert kan det være når yrkeseksponeringen samvirker med tobakksrøyking og gir en potensert effekt. En slik samvirkningseffekt ser vi f.eks. når det gjelder asbestpåvirkning og tobakk.

På grunn av den høye graden av overlapp i årsaksforholdene kan det være vanskelig å skille mellom effekter av røyking og resultatet av yrkeseksponering. Dersom røykevanene var jevnt fordelt i de gruppene man studerer, ville forskjeller mellom gruppene i hovedsak skyldes ulik eksponering i arbeidet. Imidlertid vet vi at røykevanene varierer mellom yrkesgrupper, og det er sjelden vi har detaljert informasjon om røyking, enten det er på å gruppe- eller individnivå. Når kreftrisikoen i en yrkesgruppe sammenliknes med befolkningen generelt, må resultatene

derfor tolkes med en viss forsiktighet. Når vi har anledning til å gjøre såkalte interne sammenlikninger i en gruppe, er det grunn til å tro at dette problemet er adskillig mindre.

Best korreksjon for røykevanene får man dersom man har informasjon om røyking gjennom hele livet på alle de personene man studerer. Slik informasjon har man særlig anledning til å innhente i kasus-kontrollstudier. Helge Kjuus var den første i Norge til å studere sammenhengen mellom yrkeseksponeringer, røyking og lungekreft på den måten, basert på pasienter innlagt i sykehus for lungekreft (Kjuus og medarb. 1986a, b, c). Tilsvarende framgangsmåte er benyttet i en rekke i studier bl.a. fra Rana kommune, blant norske nikkelarbeidere (Grimsrud og medarb. 1998; Grimsrud og medarb. 2002, 2005), mineralullarbeidere (Kjærheim og medarb. 2002) og asfaltarbeidere (Olsson og medarb. 2010).

Forskningsetikk og forskningsjuss

Gjennomføringen av de første studiene ved Kreftregisteret baserte seg på et samarbeid mellom arbeidsgivere, arbeidstakere og Kreftregisteret, ved at fagforeningen på vegne av sine medlemmer, ga sin tilslutning til at studiene ble gjennomført. Dette innebar at det ble laget en liste hvor navn, fødselsnummer, ansettelsesdato, eventuelt sluttdato og om mulig arbeidssted eller arbeidsoppgaver var registrert for alle tidligere og nåværende ansatte. Fra slutten av 1980-tallet ble adgangen til å gjennomføre studier gradvis strengere regulert. Man måtte søke Datatilsynet (etablert 1990) for opprettelse av helseregister, Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK, etablert 1985) om etisk vurdering og tilråding, og Helsedirektoratet om fritak fra taushetsplikt dersom ikke samtykke skulle innhentes. Konsesjonene, tilrådingene og fritakene, som ble gitt for ulike tidsrom fra de ulike instanser, måtte deretter oftest fornyes gjennom nye søknader i løpet av prosjektets framdrift. Fra 2009 ble denne prosessen betydelig forenklet gjennom Helseforskningsloven av 2008, og man kunne søke REK om de tillatelser og godkjenninger som trengtes. Fortsatt er det nødvendig med søknader til de enkelte registereiere, som Folkeregisteret, Statistisk sentralbyrå, Folkehelseinstituttet og andre, om tilgang til data.

Forskningssamarbeid

Internasjonalt samarbeid har alltid vært viktig for yrke-kreftforskningen ved Kreftregisteret. WHO spilte en rolle ved etableringen av Kreftregisteret, og IARC har vært og er en sentral samarbeidspartner. Mange europeiske yrke-kreftstudier er koordinert av IARC. I enkelte studier har samarbeidspartnere ved US National Cancer Institute (NCI) vært støttespillere eller initiativtakere. I Norden har det vært utstrakt samarbeid mellom de nasjonale kreftregistrene, noe som bl.a. har kommet til uttrykk ved realiseringen av det som kalles verdens største yrke-kreftstudie, Nordic Occupational Cancer Study (NOCCA). Det er en database med 15 millioner personer fra fem land og 2,8 millioner krefttilfeller (Pukkala og medarb. 2009). Nasjonale samarbeidspartnere har også vært viktige, slik som Yrkeshygienisk institutt (senere Statens arbeidsmiljøinstitutt, STAMI) og de øvrige arbeidsmedisinske miljøene, først i Telemark, og senere ved flere universiteter og universitetssykehus.

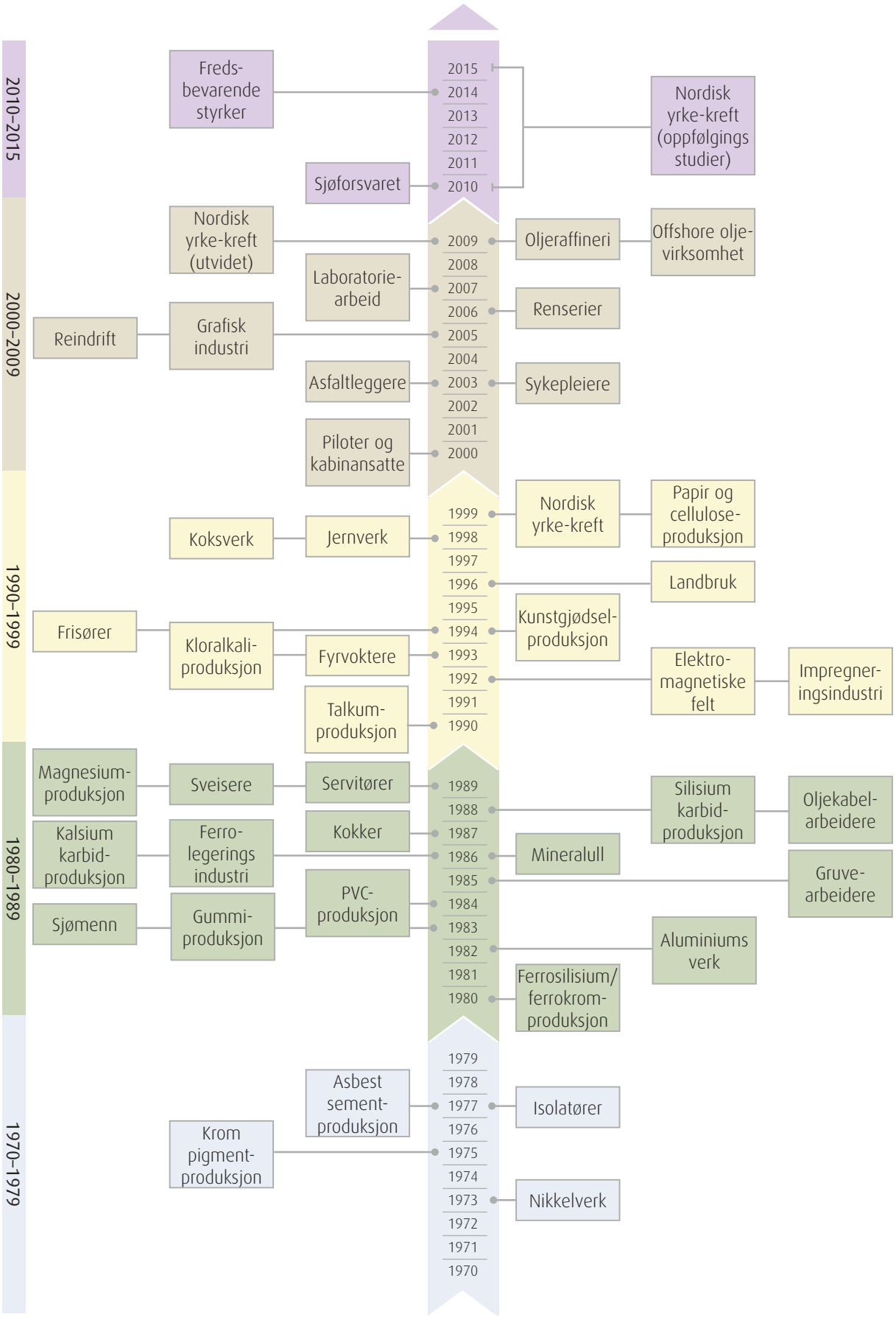
Finansiering

En stor del av finansieringen til yrke-kreftforskningen har kommet fra Kreftregisteret selv og fra aktører i arbeidslivet som enkeltbedrifter, NHOs arbeidsmiljøfond og nasjonale og internasjonale bransjeorganisasjoner. Både Kreftforeningen og Norges forskningsråd har bidratt, spesielt til doktorgradsprosjekter innenfor feltet. Nordic Cancer Union (NCU), samarbeidsorganisasjonen for de nordiske kreftforeningene, har vært av betydning for flere nordiske prosjekter. Store internasjonale prosjekter har ofte vært finansiert fra ulike europeiske bransjeorganisasjoner.

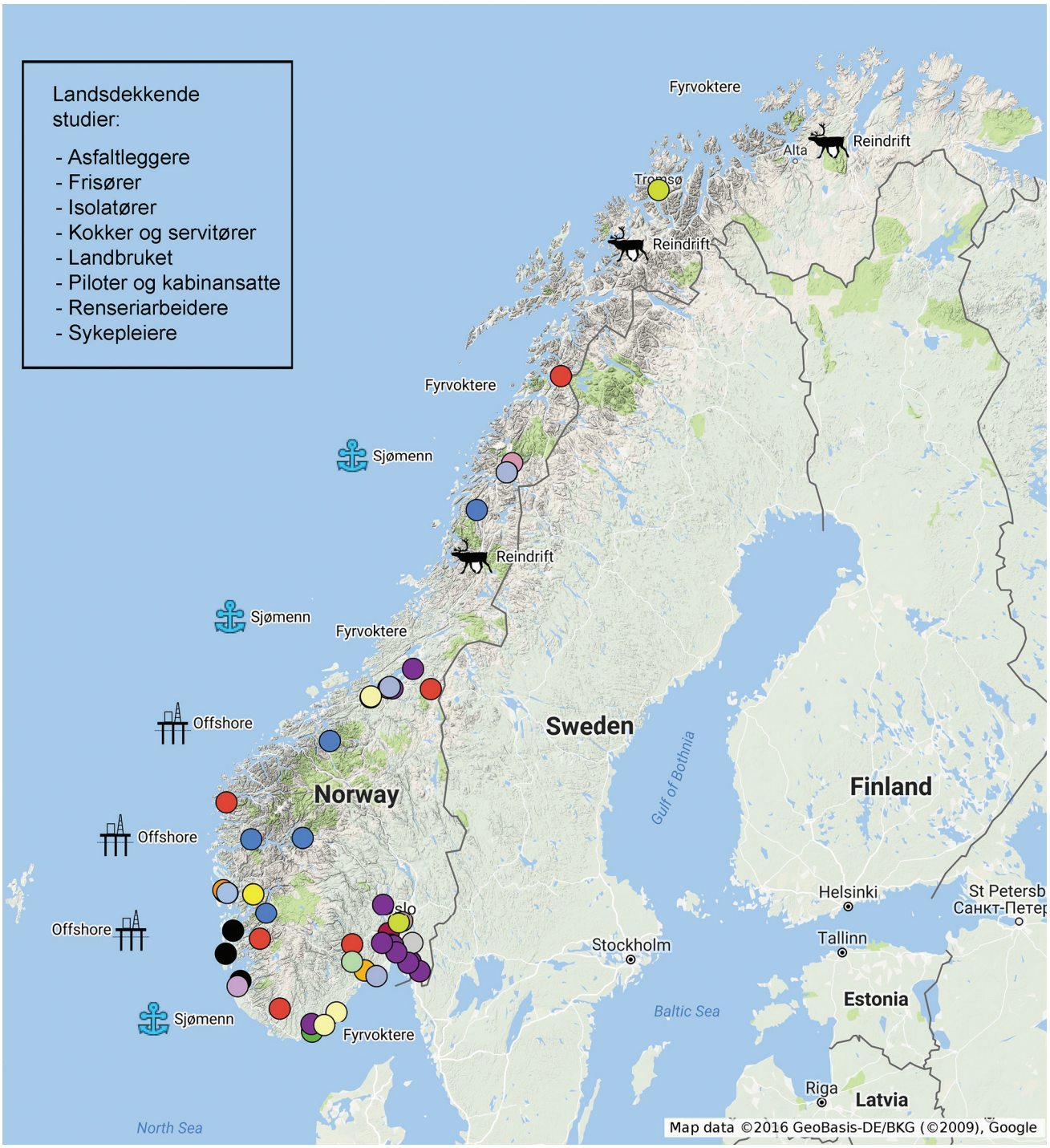
Forutsetninger

Norge har hatt, og har, mange fortrinn når det gjelder å levere verdifulle bidrag til forskningen om yrkesbetinget kreft. Tre faktorer har hatt særlig betydning, både for omfanget og kvaliteten:

- fødselsnummeret, som i 1964 ble gitt til alle som var i live i 1960 eller er født etter den tid,
- Kreftregisteret, som ble etablert i 1952, og som er komplett mht. alle nye krefttilfeller siden 1953, og til sist
- samarbeidstradisjonene i norsk arbeidsliv, som ikke har en enkelt kilde, men som bl.a. kom til uttrykk i Hovedavtalen av 1935, eksemplifisert ved samarbeidsforsøkene på 1960-tallet, ledet av Einar Thorsrud, hvor Landsorganisasjonen, Norsk arbeidsgiverforening og flere store industribedrifter gikk sammen om å utvikle bedre jobber, mer produksjon og mer demokratiske organisasjonsformer; alt videreutviklet gjennom Arbeidsmiljøloven av 1977.



Figur S1. Tidslinje for Kreftregisterets første rapport eller publiserte artikkel om en yrkesgruppe eller bransje. En rekke av prosjektene er fulgt opp med senere studier



Figur S2. Oversikt over kommuner hvor Kreftregisteret har gjennomført undersøkelser av yrkesrelatert kreftrisiko, fargekodet etter bransje. Se kart på internett https://goo.gl/S4nO3J

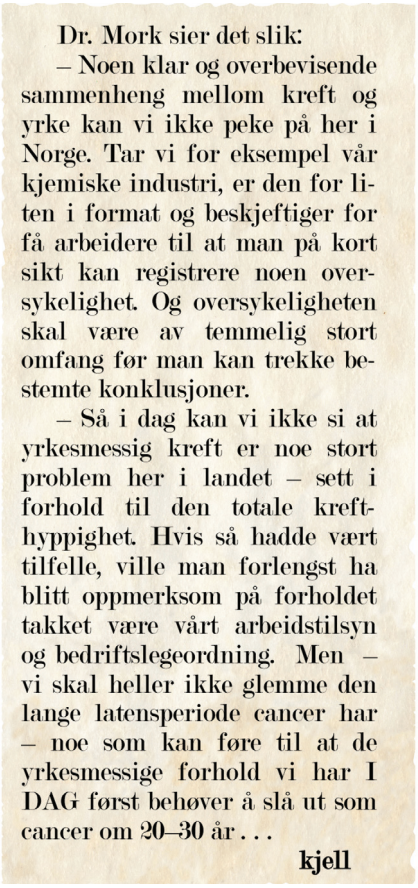
Del II
Eksponeringer, industrier, bransjer og yrkesgrupper

Kristina Kjærheim, Jan Ivar Martinsen, Hilde Langseth, Tone Eggen, Tom K. Grimsrud

I det følgende vil vi presentere prosjekter som Kreftregisteret har arbeidet med i løpet av en periode på nesten 50 år, som omhandler en lang rekke eksponeringer, industrier og yrkesgrupper. Det er mange måter å gjøre dette på, vi har så langt det har vært mulig strukturert framstillingen etter type eksponering eller industri, og så forfulgt den tråden så langt som vår forskning strekker seg. Fortellingen er derfor i en viss forstand kronologisk, men bare innenfor hver enkelt eksponering. Vårt ønske har først og fremt vært å formidle hvorfor det enkelte prosjektet ble satt i gang, hva som kom ut av det i form av resultater, dvs. risikoestimater, og hvilke konsekvenser det eventuelt fikk. Aller størst oppmerksomhet blir viet nikkelforskningen, som startet før 1970 og fortsatt pågår.

Nikkelforbindelser

Den første publiserte yrke-kreftstudien fra Kreftregisteret (Pedersen og medarb. 1973) bygde på opplysninger fra nikkelverket i Kristiansand og fra Kreftregisteret. Funnet av økt kreftrisiko ble en kraftig vekker for norske medisinske fagmiljøer. Mange trodde det ville være umulig å påvise kreftfare i norsk arbeidsliv, og studien fra nikkelverket sjokkerte både myndighetene og allmenheten. Studien skulle også bli særdeles viktig internasjonalt for klassifisering og regulering av yrkeseksponering for nikkelforbindelser.



Dr. Mork sier det slik:

– Noen klar og overbevisende sammenheng mellom kreft og yrke kan vi ikke peke på her i Norge. Tar vi for eksempel vår kjemiske industri, er den for liten i format og beskjeftiger for få arbeidere til at man på kort sikt kan registrere noen oversykelighet. Og oversykeligheten skal være av temmelig stort omfang før man kan trekke bestemte konklusjoner.

– Så i dag kan vi ikke si at yrkesmessig kreft er noe stort problem her i landet – sett i forhold til den totale krefthyppighet. Hvis så hadde vært tilfelle, ville man forlengst ha blitt oppmerksom på forholdet takket være vårt arbeidstilsyn og bedriftslegeordning. Men – vi skal heller ikke glemme den lange latensperiode cancer har – noe som kan føre til at de yrkesmessige forhold vi har I DAG først behøver å slå ut som cancer om 20–30 år . . .

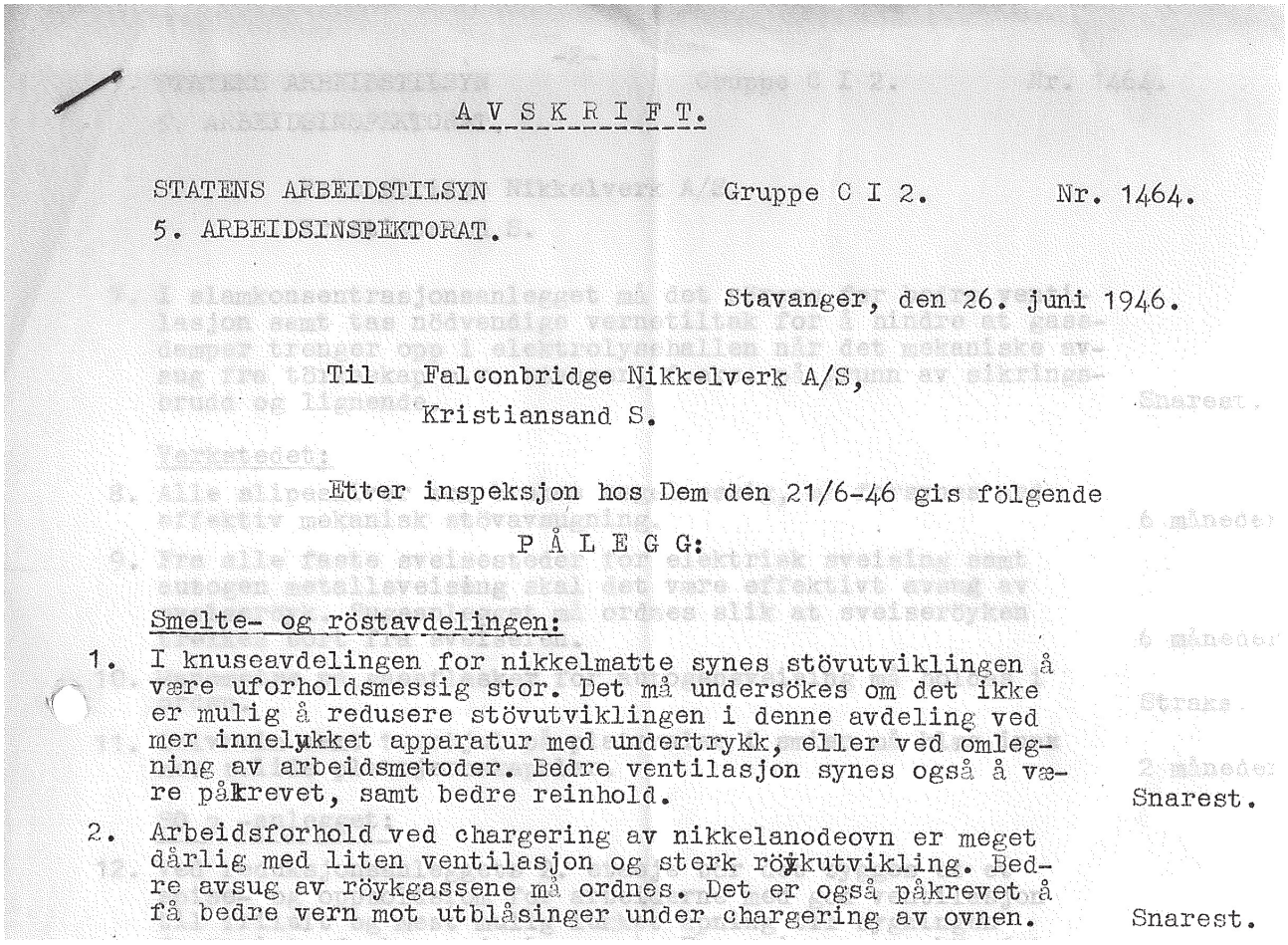
kjell

VG, 13. mars 1965, Torbjørn Mork hadde begrenset tro på at yrkesmessig kreft var et problem

Bakgrunn

Nikkelverket startet i 1910 med industriell bearbeiding av et kopper/nikkelkonsentrat for framstilling av nikkel og andre metaller. På 1930-tallet rapporterte de engelske tilsynsmyndighetene at nikkelarbeidere i Syd-Wales hadde økt risiko for kreft i luftveiene (i nese/bihule og lunge). Mange trodde det skyldtes nikkelkarbonyl, et svært giftig stoff som bare forekom ved det walisiske nikkelverket. Den første fullstendig rapport i et vitenskapelig tidsskrift kom i 1958 (Doll 1958), men spørsmålet om kreft blant nikkelarbeidere i Kristiansand ble faktisk reist allerede i 1950 da man oppdaget tre tilfeller av lungekreft blant arbeiderne (Løken 1950). Men denne lille kasusserien hadde liten beviskraft når det gjaldt en sykdom som var i ferd med å øke i hele Norge og i store deler av den vestlige verden.

Det var kjent at det hadde vært et støvete arbeidsmiljø ved nikkelverket. Arbeidstilsynet ga pålegg om forbedringer av flere forhold da produksjonen ble tatt opp etter 2. verdenskrig. I 1964 bestilte nikkelverket en arbeidsmiljøkartlegging fra Yrkeshygienisk institutt, men rapporten ga ingen klare signaler om mulig kreftfare (Glømme 1967). Den nye bedriftslegen som ble ansatt i 1967, Arne C. Høgetveit, fattet likevel mistanke og kontaktet Kreftregisteret, som under sin første direktør dr. Einar Pedersen allerede hadde markert seg som et kompetansesenterum for epidemiologi, spesielt kreftepidemiologi, med gode internasjonale kontakter.



A V S K R I F T.

STATENS ARBEIDSTILSYN Gruppe C I 2. Nr. 1464.
5. ARBEIDSINSPEKTORAT.

Stavanger, den 26. juni 1946.

Til Falconbridge Nikkelverk A/S,
Kristiansand S.

Etter inspeksjon hos Dem den 21/6-46 gis følgende

P Å L E G G:

Smelte- og röstavdelingen:

1. I knuseavdelingen for nikkelmatte synes stövutviklingen å være uforholdsmessig stor. Det må undersökes om det ikke er mulig å redusere stövutviklingen i denne avdeling ved mer innelukket apparatur med undertrykk, eller ved omlegning av arbeidsmetoder. Bedre ventilasjon synes også å være påkrevet, samt bedre reinhold. Snarest.

2. Arbeidsforhold ved chargering av nikkelanodeovn er meget dårlig med liten ventilasjon og sterk röykutvikling. Bedre avsug av röykgassene må ordnes. Det er også påkrevet å få bedre vern mot utblåsinger under chargering av ovnen. Snarest.

Pålegg fra Arbeidstilsynet 1946: en rekke endringer måtte gjøres snarest

Personellister

Lister over nåværende og tidligere ansatte ved nikkelverket ble oversendt til Kreftregisteret for analyse av kreftforekomsten. Men saken fikk lav prioritet blant alle arbeidsoppgavene som sto i kø. I dag er det lett å slå fast at problemet ble undervurdert. Studien ble basert på en oversikt over 1916 nikkelverksarbeidere med tre eller flere års ansettelse (1910–1960), individuelt delt inn etter den type arbeid som ble antatt å forårsake mest eksponering (roste-/smelteovnsarbeid, elektrolysearbeidere, andre spesifiserte, og andre uspesifiserte oppgaver). Kreftregisterets datasjef Aage Andersen hadde ansvaret for kobling mellom personellistene og kreftopplysninger for perioden 1953–1971, og han beregnet standardiserte insidensratioer (SIR), dvs. relativ risiko for kreft sammenlignet med tall for den norske befolkning.

Samarbeidet med nikkelverkets bedriftslege var sentralt. Han sto som en faglig representant for oppdragsgiver, arbeidsgiver og arbeidstakerne, og det hele fant sted før dagens strenge personvernregler var påtenkt. All håndtering av data skjedde likevel med en høy grad av diskresjon, og til alles tilfredshet. Samarbeidet om tilrettelegging av studier og vitenskapelig rapportering har senere vært videreført gjennom 25 år av bedriftslege Steinar R. Berge.

Funn og diskusjoner

Risikoen for lungekreft i hele gruppen av nikkelarbeidere var 4–5 ganger høyere enn i befolkningen, og forekomsten av nese-bihulekreft var økt med en faktor på rundt 30. Produksjonsarbeiderne hadde aller høyest risiko. Resultatene ble lagt fram for bedriften i 1972, og de vakte stor oppsikt i media. Året etter ble studien trykt i et vitenskapelig tidsskrift (Pedersen og medarb. 1973).

Resultatene skapte stor uro hos de kanadiske eierne, og det ble en lang diskusjon om de skyldtes røyking eller nikkeleksponering. I lys av dagens kunnskap er det åpenbart at slike risikoer ikke kunne skyldes en ujevn fordeling av røykevanene. En viktig nyhet fra den norske studien var at også elektrolysearbeidere var utsatt, og derved pekte på kreftrisiko ved innånding av vannoppløselige nikkelsalter. Tidligere studier hadde hovedsakelig pekt på risiko blant ovnsarbeidere, som for det meste var eksponert for tungtløselige nikkelforbindelser. En slik detalj kan

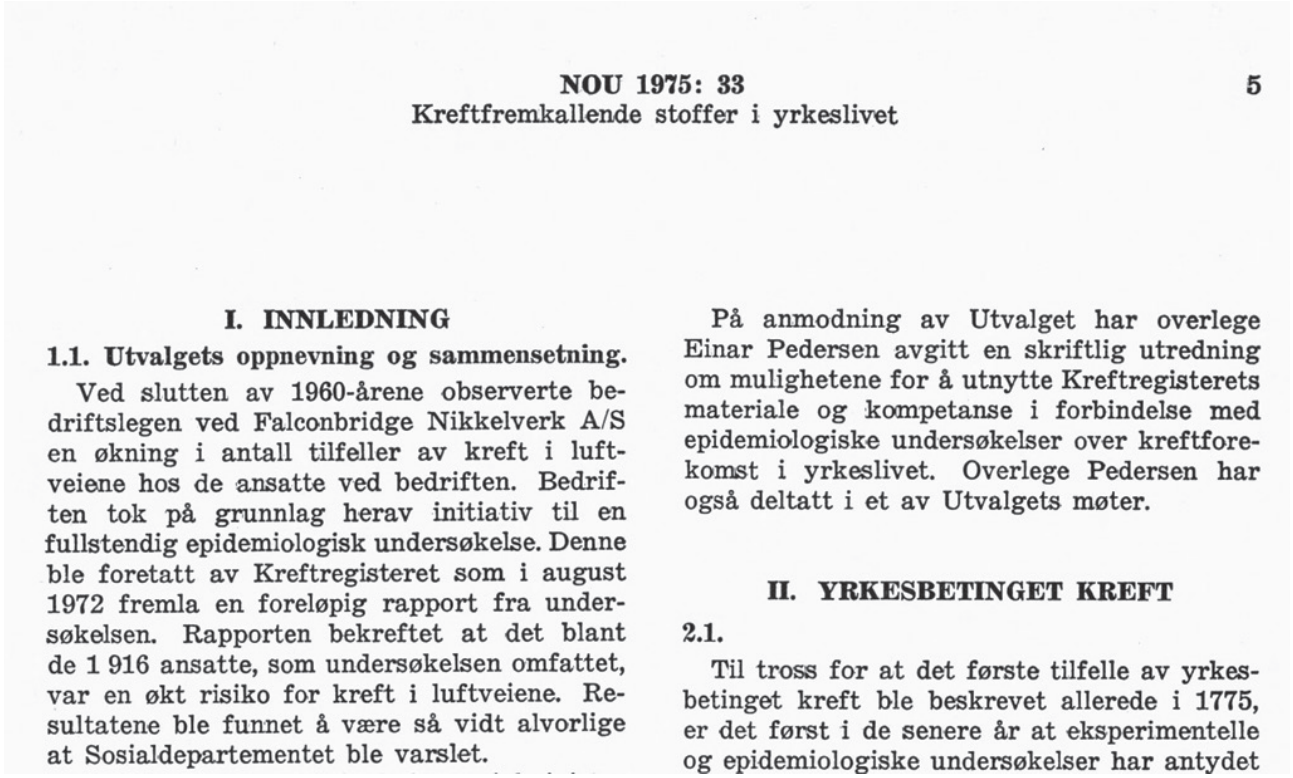
synes uvesentlig for verden utenfor nikkelindustrien, men også samfunnsmessig kan funnet være relevant, både fordi løselige nikkelsalter brukes i overflatebehandling (fornikling), og fordi de finnes i det ytre miljø (luft og vann). Det må likevel påpekes at konsentrasjonene i det ytre miljø er betydelig lavere, oftest mindre enn en promille av det som fantes i nikkelindustrien.

Resultatene fra kreftstudien ga allerede i 1972 støtet til en offentlig utredning om kreft i yrkeslivet (NOU 1975), ledet av Torbjørn Mork. Utvalget foreslo styrking av Arbeidstilsynet, Kreftregisteret og Yrkeshygienisk institutt. Utredningen ble også vist til ved den store revisjonen av arbeidsmiljøloven som ble vedtatt i 1977 (Lov om arbeidervern og arbeidsmiljø m.v. av 4. februar 1977), og spilte derved en rolle for organiseringen av tiltak mot kjemisk helsefare i arbeidslivet. En lokal avtale mellom arbeidsgiver og fagforening om erstatning for de kreftrammede og etterlatte ble inngått i 1985, og oppgjøret fikk stor betydning for videre utvikling av forsikrings- og erstatningsordninger, bl.a. Lov om yrkesskadeforsikring fra 1989.

Etterfølgende nikkelstudier

De alvorlige og oppsiktsvekkende funnene fra 1973 førte til en rekke oppfølgingsstudier: Knut Magnus og medarbeidere forlenget observasjonstiden og analyserte data med grov informasjon om arbeidstakernes røykevaner (Magnus og medarb. 1982). En stor internasjonal nikkelstudie ble senere satt i gang bl.a. for å gi en kritisk evaluering av de norske funnene. Studien omfattet oppdaterte data om nærmere 80 000 nikkelarbeidere, og ble gjennomført av «International Committee for Nickel Carcinogenesis in Man» (ICNCM) ledet av Sir Richard Doll. Fra Norge deltok Aage Andersen og Tor Norseth (Yrkeshygienisk institutt, senere Statens arbeidsmiljøinstitutt). Et stort arbeid ble lagt ned for å tallfeste graden av nikkeleksponering. Komiteens rapport kom i 1990 (ICNCM 1990), og i tråd med de tidligere norske funnene, ble det slått fast at kreftfaren økte ved eksponering både for vannløselige og tungtløselige nikkelforbindelser. De norske forskerne deltok i IARCs uavhengige ekspertgruppe samme år, da nikkelforbindelser for første gang ble klassifisert som sikkert kreftfremkallende for mennesker (Gruppe 1) (IARC 1990).

En ny analyse i 1996 bekreftet tidligere funn (Andersen og medarb. 1996), men det var fortsatt kritikk av kvaliteten på eksponeringsopplysningene og begrensninger i informasjonen om røykevanene. Doktorgradsstipendiat Tom K. Grimsrud lagde en tidsmessig eksponeringsdatabase som bygde på 5000 personbårne målinger (1974–1994) og analyserte lungekreftrisikoen i en kasus-kontrollstudie. Informasjon om røykevaner ble samlet inn ved intervju med over 200 pasienter og mer enn 500 kontroller eller deres pårørende. De fleste alternative forklaringer til økt risiko for lungekreft ble testet (asbest, arsen, kobolt og arbeid utenfor nikkelverket), og resultatene var nok en gang overensstemmende med tidligere konklusjoner (Grimsrud og medarb. 2000, 2002, 2003, 2005).



NOU 1975: 33 5
Kreftfremkallende stoffer i yrkeslivet

I. INNLEDNING

1.1. Utvalgets oppnevning og sammensetning.

Ved slutten av 1960-årene observerte bedriftslegen ved Falconbridge Nikkelverk A/S en økning i antall tilfeller av kreft i luftveiene hos de ansatte ved bedriften. Bedriften tok på grunnlag herav initiativ til en fullstendig epidemiologisk undersøkelse. Denne ble foretatt av Kreftregisteret som i august 1972 fremla en foreløpig rapport fra undersøkelsen. Rapporten bekreftet at det blant de 1 916 ansatte, som undersøkelsen omfattet, var en økt risiko for kreft i luftveiene. Resultatene ble funnet å være så vidt alvorlige at Sosialdepartementet ble varslet.

På anmodning av Utvalget har overlege Einar Pedersen avgitt en skriftlig utredning om mulighetene for å utnytte Kreftregisterets materiale og kompetanse i forbindelse med epidemiologiske undersøkelser over kreftforekomst i yrkeslivet. Overlege Pedersen har også deltatt i et av Utvalgets møter.

II. YRKESBETINGET KREFT

2.1.

Til tross for at det første tilfelle av yrkesbetinget kreft ble beskrevet allerede i 1775, er det først i de senere år at eksperimentelle og epidemiologiske undersøkelser har antydet

Mork-utvalget, satt ned august 1972, NOU avlevert desember 1974

I tillegg til de arbeidene som her er nevnt, er det foretatt en rekke viktige studier og dokumentasjon av eksponering, helseeffekter, nikkelinnhold i organer, og celleforandringer i luftveiene av bedriftens eget personell, lokale sykehusleger og helsepersonell ved sentrale sykehusavdelinger og forskningsinstitusjoner. Blant disse er en avhandling av øre-nese-halsspesialisten William Torjussen (Kristiansand), som – etter det vi vet – var den første her i landet som rettet sitt doktorgradsarbeid (1979) i sin helhet mot et yrkesrelatert kreftproblem (nese-bihulekreft).

IARCs klassifisering av kreftfremkallende eksponeringer: IARCs omfattende program for evaluering av mistenkt kreftfremkallende stoffer, komponenter eller eksponeringssituasjoner er svært anerkjent. Ekspertvurderingene er basert på all relevant forskning, og eksponeringene klassifiseres i 5 grupper ut ifra sannsynligheten for at stoffet, komponentene eller situasjonen er kreftfremkallende (karsinogen) for mennesker:

Gruppe 1	Sikre karsinogener
Gruppe 2A	Sannsynlige karsinogener
Gruppe 2B	Mulige karsinogener
Gruppe 3	Ikke klassifiserbare
Gruppe 4	Sannsynligvis ikke kreftfremkallende

Liste over klassifikasjoner og kreftformer finner du her: http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/Table4.pdf

Asbest

Asbest har uovertrufne egenskaper som isolasjonsmateriale mot varme og elektrisk spenning, og har vært brukt i utstrakt grad i beskyttelsesutstyr, byggningsmaterialer, brannsikring, skipsbygging og mekaniske verksteder. Faren for lungekreft ved innånding av asbeststøv har vært mistenkt siden 1930-tallet, først observert som en høy forekomst blant pasienter med asbestose. Først i 1955 ble økt risiko for lungekreft også beskrevet blant asbesteksponerte arbeidstakere som ikke på forhånd hadde fått diagnostisert asbestose (Doll 1955). Den sjeldne kreftformen mesoteliom (en kreftsykdom i hinnen rundt lungene, pleura) er også beskrevet blant asbestutsatte siden 1930. Fortsatt er asbestpåvirkning den eneste kjente risikofaktor for å utvikle mesoteliom. Det har vært diskutert om mesoteliom også kunne skyldes en type virusinfeksjon, men det har aldri blitt bekreftet, heller ikke i et norsk materiale (Kjærheim og medarb. 2007).

Asbestsementproduksjon

I januar 1975 ba overlege Arne Bruusgaard i Direktoratet for arbeidstilsynet om at man ved Norsk Eternitfabrikk på Slemmestad skulle lage en liste over ansatte, slik at Kreftregisteret kunne undersøke kreftforekomsten i bedriften. I et samarbeid med ledelse og ansatte og bedriftslege Axel Wannag fikk Aage Andersen etablert en kohort av de som hadde vært ansatt i mer enn ett år etter 1940 (N=542). Med oppfølgingstid fra 1953 til 1975 observerte man økt kreftrisiko totalt og spesielt økt forekomst av lungekreft. De første resultatene ble rapportert i 1976 i et møte med ledelsen og ansatte i bedriften. Det ble store avisoppslag og rettssak, og det ble inngått en erstatningsavtale mellom fagforeningene og arbeidsgiver. I 1978 sluttet bedriften å bruke asbest, da det ble forbudt å bruke der det fantes erstatninger. Resultatene av denne studien ble aldri publisert internasjonalt, men ble presentert ved et symposium arrangert av Nordisk Cancerunion (NCU) i 1977 (Andersen og medarb. 1977). Ved samme anledning ble det også lagt fram resultater fra tilsvarende undersøkelser av isolatører (ved Gunnar Mowé, Yrkeshygienisk institutt), kromatarbeidere (ved Sverre Langård, Arbeidsmedisinsk avdeling, Telemark sentralsykehus), og om en pågående studie av grafikere (Aage Andersen, Kreftregisteret).



Norsk Eternitfabrikk på Slemmestad, en del av Norcem-konsernet.

Det skulle vise seg at også kort tids eksponering kunne medføre fare. I 1981 beskrev Bjørn Hilt ved arbeidsmedisinsk avdeling, Telemark sentralsykehus, forekomsten av asbestrelatert lungekreft og mesoteliom blant 21 arbeidere som 50 år tidligere hadde montert et salpetersyretårn på Herøya (Porsgrunn).

Av disse hadde tre stykker fått lungekreft (færre enn 0,2 var forventet) og to hadde fått diagnosen mesoteliom (Hilt og medarb. 1981). Blant produksjons- og vedlikeholdsarbeidere ved salpetersyrefabrikken (N = 287) ble det diagnostisert 17 tilfeller av kreft i lunge og pleura i perioden fra 1953 til 1980, mens bare 3,7 var forventet. Elleve av tilfellene hadde oppstått i en særlig høyt eksponert undergruppe hvor det kun var forventet å finne 1,2 tilfeller. Det ble også bemerket at man i denne undergruppen så økt risiko for tykktarmskreft (3 observert mot 0,8 forventet) (Hilt og medarb. 1985).



Fra eternitfabrikken på Slemmestad.

Disse og en rekke andre norske og internasjonale studier av kreft og lungeskader støttet opp om de økende restriksjonene på asbestbruk og det endelige importforbudet som ble innført i Norge i 1986. Erstatningsoppgjørene fikk også stor betydning for senere yrkesskadelovgivning.

Flere år senere ble resultatene fra en oppfølgingsstudie fra eternittfabrikken på Slemmestad publisert (Ulvestad og medarb. 2002). Mange studier av asbesteksponerte arbeidere var da publisert internasjonalt, men det var fortsatt uklarheter mht. hvilken type asbest som medførte risiko. Ved Slemmestad var 92 % av asbesten krysotil (hvit asbest), men av tekniske årsaker tilsatte man alltid en andel andre typer, slik som krokidolitt (såkalt blå asbest). Kohorten ble nå fulgt opp for kreft fra 1953 og fram til 1999. Nesten halvparten hadde vært ansatt i 10 år eller mer, og tid siden siste eksponering var minimum 20 år. Forekomsten av mesoteliom var mer enn 50 ganger høyere enn i den øvrige mannlige befolkningen (SIR 52,5; KI 31,1–83,0) og tredoblet for lungekreft (SIR 3,1; KI 2,1–4,3).

Isolatører

En isolatør isolerer rør, kanaler, tanker og utstyr i industrien, på olje- og gassinstallasjoner, skipsverft og i næringsbygg. Et annet viktig arbeidsområde er passiv brannsikring og støyisolering.

Isolatørene er en av de arbeidstakergruppene som har vært mest utsatt for asbest. Allerede i løpet av 1950-tallet begynte fagforeningen å uttrykke bekymring for asbestose, og arbeidet for å få i stand legeundersøkelser av medlemmene. Men som vi har sett, det var først på 1970-tallet at oppmerksomheten om asbest skjøt fart, og i 1975 startet et samarbeid mellom Isolatørenes fagforening og Yrkeshygienisk institutt ved Gunnar Mowé, i den hensikt å kartlegge helseproblemer i bransjen. En medlemsliste ble utarbeidet av fagforeningen, og Kreftregisteret ble involvert for å bidra med kreftdata og statistiske analyser. Det ble påvist en markant overdødelighet av lungekreft sammenliknet med befolkningen (Mowé 1977a). Kreftfunnene ble også presentert ved det ovennevnte symposiet arrangert av NCU i 1977 (Mowé 1977b). Først i 2002 publiserte Kreftregisteret resultater (N = 1116, ansatt mellom 1930 og 1975) fra en forlenget oppfølging i perioden 1953–1999 (Ulvestad og medarb. 2004). Risikoen for mesoteliom var 13 ganger høyere blant isolatørene enn i befolkningen for øvrig (SIR 12,9; KI 6,0–24,6), og risikoen for lungekreft tre ganger høyere (SIR 3,0; KI 2,3–3,8).

Avdeling for arbeidsmedisin, Sykehuset Telemark

Norges første yrkesmedisinske sykehusavdeling ble opprettet i 1977 ved Telemark sentralsykehus i Porsgrunn. Initiativtaker og pådriver var konsernoverlege ved Norsk Hydro, Eyvind Thiis-Evensen. Avdelingsoverlege Sverre Langård initierte mange samarbeidsprosjekter, blant annet med bedriftsleger, daværende Yrkeshygienisk institutt (nå Statens arbeidsmiljøinstitutt) og Kreftregisteret, og var selv hovedansvarlig for studier av kreftrisiko ved eksponering for kromforbindelser (doktorgrad). Senere har det fra dette miljøet utgått mange viktige doktorgradsarbeider på yrke-kreftfeltet (se egen oversikt over doktorgrader der Kreftregisteret har samarbeidet og bidratt med data). Arbeidene har først og fremst vært rettet mot problemstillinger i de områder avdelingen har hatt regionsansvar (Telemark, Vestfold og Agderfylkene), men de har også stor generell interesse, og har til dels inkludert virksomheter over hele landet.

Fyrvoktere

I løpet av 1970 og 80-tallet ble asbest etablert som en sikker risikofaktor for lungekreft og mesoteliom. Spørsmålet reiste seg imidlertid snart om disse biologisk persistente fibrene også kunne medføre risiko for andre typer kreft. Hva om man fikk i seg fibre på andre måter enn ved inhalasjon? Asbestsement ble i stor utstrekning benyttet i rørledninger, også for vannforsyning. Kunne dette medføre noen risiko?



Stabben fyrstasjon
Foto: Danckert Monrad-Krohn, Wikimedia commons

Etter den andre verdenskrig trengte en lang rekke fyr langs kysten vedlikehold, og det ble mange steder lagt eternittplater (asbestsement) på taket. Regnvann fra takene ble samlet opp som drikkevann i cisterner. To tiår senere analyserte Bjørn Johansen ved Folkehelseinstituttet mengden asbestfibre i drikkevannet ved slike fyr, og fant at det var betydelig høyere enn i noen annen offentlig vannforsyning i Norge (1760–71 350 millioner fibre pr. liter). Her hadde man funnet et «naturlig eksperiment» for å undersøke om man ved å «drikke asbest» fikk økt forekomst av kreft i fordøyelseskanalen. Bjørn Johansen og Aage Andersen fikk i samarbeid etablert en kohort bestående av 690 fyrvoktere ansatt i perioden mellom 1917 og 1967. Med en oppfølgingstid fra 1960 til 1991 var risikoen økt bare for kreft i magesekken (SIR 2,41; KI 1,20–4,31) (Andersen og medarb. 1993). Med forlenget oppfølgingstid til og med 2002 var risiko for kreft i magesekken i hele gruppen av fyrvoktere (N=726) 60 % høyere enn i befolkningen (SIR 1,6; KI 1,0–2,3) (Kjærheim og medarb. 2005). Blant de med sikker asbesteksponering (dvs. de som sikkert hadde jobbet på et fyr med eternittak), var risiko for kreft i magesekken to og en halv gang så høy (SIR 2,5; KI 0,9–5,5). For kreft i tykktarmen var funnene ikke så konsistente, men samlet sett støttet undersøkelsen hypotesen om at også asbesteksponering via mage-tarmkanalen kan øke kreftrisikoen.

Papir- og cellulosearbeidere

I 2000 startet Hilde Langseth sitt doktorgradsarbeid basert bl.a. på studier av kreftrisiko blant kvinnelige papir- og cellulosearbeidere i Norge. Studiene viste en økt risiko for kreft i eggstokker hos de med tre år eller lengre ansettelse (SIR 1,6; KI 1,10–2,29), spesielt blant kvinner som arbeidet med papirsortering (SIR 2.1; KI 1.26–1.36) (Langseth og Andersen 1999). Dette funnet ble fulgt opp i en kasus-kontrollstudie hvor man prøvde å kartlegge eksponering for asbest gjennom dybdeintervjuer. Resultatene viste en høyere risiko for eggstokkreft hos kvinner som hadde vært utsatt for asbesteksponering sammenlignet med kvinner uten eksponering (RR 2,02; KI 0,72–5,66) (Langseth og Kjærheim 2004). Det ble også gjort en histopatologisk kasus-kontrollstudie for å se om man kunne gjenfinne asbestfibre i vev fra eggstokker hos kvinner fra treforedlingsindustrien. Det ble påvist asbestfibre (krysotil og antofylitt) hos to av pasientene, men ikke hos noen av kontrollene (Langseth og medarb. 2007).

Resultatene fra disse norske studiene har blitt benyttet i IARCs arbeid med klassifikasjon av asbest som sikkert kreftfremkallende (Gruppe 1), sist oppsummert av IARC i 2009 (IARC 2012a). IARC klassifiserte asbest som kreftfremkallende første gang i 1972 (IARC 1973), og asbest blir nå ansett å kunne forårsake lungekreft, mesoteliom, strupekreft og eggstokkreft. For kreft i magesekk og tykktarm er IARCs vurdering at det samlet sett foreligger begrensede holdepunkter.

Aluminiumproduksjon

Framstilling av rent aluminium er en energikrevende prosess basert på elektrolyse i en smeltet (950 °C) blanding av aluminiumoksid (råstoff) og hjelpestoffer. Energi (varme) og elektrisk spenning tilføres via tjærebaserte elektroder som forbrennes under prosessen, og arbeidstakerne utsettes for potensielt kreftfremkallende tjæreforbindelser, blant annet polycykliske aromatiske hydrokarboner (PAH). I tillegg har noen arbeidstakere vært eksponert for asbest og for sterke elektromagnetiske felt (EMF).



Blusstaking i Årdal 3. Denne hallen er nå revet, og Søderberg-ovnene er historie.
Foto: Hydro Aluminium.

blant aluminiumsarbeidere i flere andre land, da den første norske studien kom (Andersen og medarb. 1982). Studien så på kreftforekomst blant 7 400 aluminiumsarbeidere med data fra Kreftregisteret (oppfølging 1953–1979). Risikoen for lungekreft var økt med 60 % i forhold til den generelle befolkning i landet (SIR 1,59; KI 1,20–2,06). Det var en viss usikkerhet knyttet til denne moderate risikoøkning, fordi bruk av lokale bakgrunnsrater endret bildet, og fordi man ikke kjente røykevanene. Rundt 1990 ble spørsmålene tatt opp i større bredde av Kreftregisterets stipendiater Alf Rønneberg og Pål Romundstad. Begge stipendiatene bidro med grundige studier av eksponeringsnivåer, og kreftforekomsten ved flere norske aluminiumsverk ble vurdert (Rønneberg 1995; Rønneberg og Andersen 1995; Rønneberg og medarb. 1999; Romundstad og medarb. 1998, 1999, 2000a, 2000b). I Romundstads doktorgradsarbeid fra 2001 inngikk studier av totalt mer enn 11 000 aluminiumsarbeidere fulgt med hensyn til kreftforekomst gjennom opptil 44 år. En samleanalyse av seks verk ga ikke lenger noen holdepunkter for økt lungekreftrisiko, men fant en viss overhyppighet av urinblærekreft (SIR 1,3; KI 1,1–1,5). Risikoen økte med økende eksponering for tjærestoffer til opp mot en dobling av risikoen for de mest eksponerte (Romundstad og medarb. 2000c).

Sir Richard Doll, den internasjonale nestor innenfor årsaksrettet kreftepidemiologi, kastet glans over disputasen til Romundstad som førsteopponent. IARC har siden 1987 klassifisert arbeid i aluminiumsindustrien som Gruppe 1 (IARC 1987), sikkert kreftfremkallende (lungekreft og urinblærekreft), men den egentlige årsak til kreftfaren er fortsatt ikke overbevisende identifisert.



Trondheim 2001. Doktorgradsavhandling om kreftrisiko i aluminiumsindustrien. Veileder og opponenter, Aage Andersen, Tor Norseth og Sir Richard Doll

Oljekabelarbeidere

Før plastisolasjon kom på markedet var det vanlig å isolere elektriske kabler med oljeimpregnert papir. Alf Rønneberg, den gang ansatt i helse- og vernetjenesten ved en norsk kabelfabrikk, senere PhD-stipendiat ved Kreftregisteret, undersøkte kreftforekomsten blant kabelarbeidere. Eksponerte arbeidere hadde økt risiko for lungekreft (SIR 2,56; KI 1,23–4,71), høyest risiko blant de lengst eksponerte (Rønneberg og medarb. 1988).

Vinylklorid, magnesium, kunstgjødsel, kvikksølv og kalsiumkarbid

På Herøya (Porsgrunn) og andre steder rundt Frierfjorden og i Skien har det foregått svært mange former for industriell kjemisk produksjon, f.eks. av cellulose, salpetersyre- og fullgjødsel, petrokjemiske produkter, magnesium, vinylklorid, ferrosilisium og kalsiumkarbid. Noen slike prosesser har også pågått ved virksomheter andre steder i landet. De kan medføre eksponering for en rekke kjemiske produkter og biprodukter, og flere av dem har vært i søkelyset med tanke på økt kreftrisiko.

Siri Heldaas, bedriftslege ved Hydro Porsgrunn, beskrev i samarbeid med Kreftregisteret kreftforekomsten blant ca. 450 arbeidstakere som hadde vært involvert i produksjon av vinylklorid og polyvinylklorid gjennom ett år eller mer i perioden 1950–1969. De ansatte ble fulgt opp for kreft mellom 1953 og 1979, og det ble påvist ett tilfelle av den sjeldne kreftformen angiosarkom i lever (Heldaas og medarb. 1984). Denne kreftformen var først beskrevet hos eksponerte rotter tidlig på 1970-tallet, og i 1973 ble ett tilfelle observert hos en amerikansk vinylkloridarbeider (Maltoni og Lefemine, 1975). Senere ble det samme registrert i flere andre land, og data fra den norske studien har inngått i flere internasjonale analyser (Simonato og medarb. 1991; Ward og medarb. 2001). Den norske studien – og en senere oppfølging til og med 1993 – var forenelig også med en økt risiko for lungekreft og hudkreft, men holdepunktene for en årsakssammenheng med disse kreftformene var relativt svake (Langård og medarb. 2000). IARC har vurdert vinylklorid som sikkert kreftfremkallende, første gang i 1974 (IARC1974; IARC 2012b).

Kreftforekomsten i magnesiumproduksjonen, en prosess som medførte eksponering for hydrokarboner og klorerte forbindelser, ble også undersøkt. Funnene viste økt risiko for kreft i leppe, magesekk og lunge, men eksponeringene var sammensatte, omfattet blant annet asbest, og det var vanskelig å trekke entydige konklusjoner med hensyn til årsaksforhold (Heldaas og medarb. 1989).

Helge Kjuus ved Yrkesmedisinsk avdeling, Telemark sentralsykehus, undersøkte kreftforekomsten blant nesten 800 arbeidere ved en kalsiumkarbidfabrikk, og fant økt forekomst av kreft i magesekk og prostata, uten at dette umiddelbart kunne forklares utfra

yrkeseksponeringer. Ovns- og vedlikeholdsarbeidere hadde moderat økt forekomst av lungekreft (SIR 1,56; KI 0,57–3,40), og en mulig effekt av asbest og PAH ble diskutert (Kjuus og medarb. 1986d).

Stein Inge Fandrem og Ferri Zandjani, begge Telemark sentralsykehus, undersøkte kreftforekomsten blant ansatte i produksjon av kunstgjødsel. Begge forfattere fant færre krefttilfeller totalt enn forventet, men den ene studien (Zandjanis) antydet en 40 % overhyppighet av kreft i magesekk (Fandrem og medarb. 1993; Zandjani og medarb. 1994).

Dag Ellingsen, også ved Telemark sentralsykehus, vurderte kreftforekomsten blant kvikksølveksponerte kloralkaliarbeidere. Klorgass og lut (alkali) ble tidligere utvunnet ved elektrolyse med kvikksølvholdige elektroder. Studien påviste en økt risiko for lungekreft (SIR 1,66; KI 1,00–2,59), men ikke i organer som vanligvis er utsatt ved kvikksølvforgiftning (nyre og nervesystemet) (Ellingsen og medarb. 1993).

Ferrolegeringsindustrien

Kreftrisikoen i ferrolegerings- og smelteverksindustri har vært undersøkt etter initiativ fra fagmiljøet i Telemark og gjennomført i samarbeid med Kreftregisteret. Bedriftene ligger ved vassdrag mange steder i landet, og har stått for en viktig utnyttelse av Norges vannkraftressurser gjennom store deler av 1900-tallet. Studiene har bl.a. vært rettet mot produksjon av ferromangan og silikomangan (Kjuus og medarb. 1986; Hobbesland og medarb. 1999a). Den seneste analysen omfattet nærmere 6500 arbeidere første gang ansatt mellom 1933 og 1991, og data fra Kreftregisteret fra perioden 1953–1991. En økt risiko for all kreft sett under ett var knyttet til arbeid ved smelteovner, men dette kunne ikke forklares med noen spesifikk eksponering.

Også andre grupper produksjonsarbeidere har vært undersøkt, både i ferrosilisium- og silisiummetallindustrien (Langård og medarb. 1980; Kjuus og medarb. 1986; Langård og medarb. 1990; Hobbesland og medarb. 1999b). Produksjonen ved bedriftene har variert over tid, både mht. produkter, kjemiske prosesser og volum. Arbeidstakernes eksponeringer har vært sammensatt, og kvantitative data foreligger sjelden før 1970-tallet, da yrkeshygieniske målinger ble mer vanlig. Vurderingene av de funn som er gjort, må derfor bli forbeholdne. I den eldste studien var det ingen tegn til økt lungekreftrisiko utenom i kromeksponerte grupper (se omtale av seksverdig krom). Samlet sett viste studiene en kreftforekomst som lå nær befolkningens, men det var en overhyppighet av lungekreft blant ovnsarbeidere i silisiumproduksjonen.

Norsk jernverk og Rana kommune


VG Tirsdag 2. november 1993

MILJØ-BOMBEN I RANA

Fyrbøter i Statens HELVETE

MO I RANA (VG) – Vi sang julesanger midt på sommeren. Vi vasket oss i løsemidler og var ruset på jobb,

VG 2. november 1993. Miljøbomben i Rana

I Rana kommune økte forekomsten av lungekreft foruroligende gjennom perioden 1970–1990, og på begynnelsen av 1990-tallet ba kommunen Kreftregisteret om en vurdering. Med midler fra Rana kommune (største tilskudd), Nærings- og energidepartementet, Norsk Jern Eiendom AS og Den norske kreftforening gjennomførte Kreftregisteret ved Tom K. Grimsrud en kasus-kontrollstudie med innhenting av yrkeshistorikk og røykevaneopplysninger fra 88 lungekreftpasienter og 201 kontrollpersoner eller deres nærmeste pårørende (intervjuer). Arbeidshistorikk fra Norsk jernverk AS og Norsk koksverk AS ble hentet inn fra personalarkiver, og brukt for å vurdere risiko både for lungekreft og for urinblærekreft (52 kasus og 156 kontroller). For urinblærekreft var det ingen tegn til sammenheng med arbeid ved de to bedriftene.

For lungekreft fant man for menn i kommunen en nær sammenheng både med røykevanene (RR for nåværende røykere med det høyeste konsumet 21,0; KI 4,8–89) og med eksponering for kulltjærestoffer (PAH) (RR 2,9; KI 1,2–6,7), og en antydningsvis dobling av risikoen knyttet til asbesteksponering (RR 1,8; KI 0,7–4,6). Mange av de eksponerte hadde vært ansatt ved råjernverket (den delen av Jernverket der jernmalm ble omdannet til råjern i en stor elektrisk smelteovn, innvendig dekket med asbest, ildfast stein og tjærestoffer) (Grimsrud og medarb. 1998). I alt 21 % av alle lungekrefttilfellene blant menn kunne knyttes til yrkeseksponering for PAH og asbest i denne industrikommunen i den aktuelle perioden (1980–1992). Resultatene ble beskrevet i en egen rapport til kommunen.

Den sterke økningen i lungekreft, som utløste behovet for denne studien, ble avløst av en nedgang, og raten for menn i Rana kommune lå i femårsperioden 2006–2010 lavere enn landsgjennomsnittet. Jernverket var i produksjon i perioden 1955–1988, og ble etterfulgt av ny metallurgisk virksomhet og mekanisk verkstedindustri. Selv om et vesentlig bidrag til 21 %

lungekreftforekomsten kom fra industrielle eksponeringer, er det mer sannsynlig at den sterke økningen og påfølgende raske nedgangen i lungekreftraten skyldtes endringer i røykevanene.

Koksverk

Koks ble produsert fra Svalbard-kull ved Norsk koksverk i Mo i Rana i perioden 1964–1988. Prosessen innebar tørrdestillering av steinkull, en prosess som er beslektet med produksjonen ved tradisjonelle gassverk gjennom det meste av 1800-tallet. I studier av eksponeringer ved Koksverket og kreftforekomsten blant knapt 900 koksverksarbeidere (Romundstad og medarb. 1998; Bye og medarb. 1998) ble det funnet en doblet risiko for kreft i magesekken (SIR 2,22; KI 1,01–4,21), men ellers ingen klart økt risiko for kreft, slik man hadde fryktet.

Seksverdig krom

Grunnstoffet krom kan inngå i en rekke kjemiske forbindelser, og en del av stoffene er kreftfremkallende, nemlig forbindelser hvor såkalt seksverdig krom inngår. Slike kromforbindelser har vært brukt som fargestoffer, bl.a. i maling, til konservering av trevirke (impregnering) og til behandling av lær. Metallet har inngått i korrosjonsbestandige legeringer (rustfritt stål), og det har vært brukt til overflatebehandling (forkromming).

Initiativet til studier av kreftforekomst blant kromeksponerte norske arbeidstakere kom fra det aktive yrkesmedisinske miljøet i Telemark. Internasjonalt ble økt risiko for kreft blant kromateksponerte omtalt allerede på slutten av 1800-tallet, og økt risiko for lungekreft har vært sterkt mistenkt siden 1930-tallet (Langård 1990). Viktige norske bidrag til kunnskapen om krom kom i 1975 og 1983 (Langård og Norseth 1975; Langård og Vigander 1983), delvis ved hjelp av data fra Kreftregisteret. Studien fra 1975 inkluderte 24 personer hvorav tre fikk lungekreft, mot forventet 0,08 (SIR 38; KI 7,8–111). Dette var den første studien noensinne foretatt blant arbeidstakere spesifikt eksponert for krompigment, og den vekket stor oppmerksomhet.

Kreftrisiko knyttet til kromeksponering har også vært studert i smelteverk med ferrokromproduksjon. Hovedproblemstillingen her var å studere om treverdige kromforbindelser kunne medføre økt kreftrisiko. Målinger påviste imidlertid også en del seksverdig krom i produksjonshallen. Et høyere antall tilfeller av lungekreft enn forventet ble påvist blant arbeiderne. Ved den siste oppfølgingen i 1990 fant man 10 tilfeller mot 6,14 forventet (dvs. SIR 1,62; KI 0,78–2,98) (Langård og medarb. 1980; Langård og medarb. 1990). Noen tilsvarende antydet risikoøkning ble ikke funnet for ferrosilisiumarbeidere, som altså ikke var utsatt for seksverdig krom. Kreftregisteret bidro både med data og statistiske analyser i studiene fra ferrokromproduksjonen.

Krom og enkelte kromforbindelser ble klassifisert av IARC som sikkert kreftfremkallende (Gruppe 1) alle-rede i 1979, senere spesifisert til å gjelde seksverdig krom (IARC 1987). Klassifiseringen er bekreftet (IARC 1990; IARC 2012a).

Sveisere

Sveising kan medføre innånding av sveiserøyk. Sveising på rustfritt stål kan føre til eksponering for krom- og nikkelforbindelser, og har vært mistenkt for å gi økt kreftrisiko, særlig lungekreft. Sveisere ved et skipsverft ble undersøkt på 1980-tallet, og man fant økt risiko for lungekreft for hele gruppen sett under ett (SIR 1,69; KI 1,27–2,17). Arbeidet omfattet ikke sveising på rustfritt stål, og innånding av asbeststøv ble ansett som en mulig forklaring (Melkild og medarb. 1989). Tor Erik Danielsen var doktorgradsstipendiat ved Telemark sentralsykehus og studerte kreftforekomst i flere grupper sveisere. Tre av studiene viste 30–90 % økt risiko for lungekreft i undergrupper av eksponerte, to av studiene for alle arbeidstakere sett under ett. Sammenhengen med sveiserøyk var ikke alltid overbevisende, og asbest var også her en mulig forklaring på noe av overhyppigheten (Danielsen og medarb. 1993, 1996, 1998, 2000).

Mineralull

Mineralull er et fibermateriale som bl.a. benyttes til varmeisolering av bygningskonstruksjoner. Det lages av stein eller glass som smeltes og overføres til fiberform. Fibermassen blir tilført et bindemiddel og deretter presset til matter eller plater med tetthet og stivhet tilpasset bruksområdet. Produktet ble et viktig erstatningsstoff for asbest, men det var likevel en bekymring for at mineralullfibrene kunne ha samme kreftfremkallende egenskaper som asbestfibre.

IARC organiserte derfor et internasjonalt prosjekt om kreftrisiko i bransjen, finansiert av The Joint European Medical Research Board (JEMRB), en sammenslutning av europeiske glassfiber- og mineralullprodusenter (Cameron 1977). Undersøkelsen involverte arbeidstakere i Norge, Danmark, Finland, England og Skottland, og i 1977 var en kohort som omfattet 25 100 arbeidere etablert. Fra Norge deltok tre steinull- og en glassvattfabrikk. Pga. likhets-

trekkene med asbest ble det fokusert spesielt på lungekreft og mesoteliom. Flere påfølgende analyser indikerte en økt risiko for å dø av lungekreft spesielt i den gruppen som produserte steinull, både sammenliknet med befolkningen og når man sammenliknet ulike grupper internt (Simonato og medarb. 1987; Boffetta og medarb. 1992; Boffetta og medarb. 1997; Bofetta og medarb. 1999; Consonni og medarb. 1998). Lang tid siden første ansettelse eller ansettelse i industriens tidligste fase var spesielt knyttet til økt risiko. Bildet var imidlertid ikke helt klart: økende dose eller økende varighet av ansettelsen syntes ikke å være forbundet med høyere risiko.



Innpakking av steinull ved Rockwool-fabrikken

For å komme nærmere en årsaksforklaring ble det planlagt å gjøre en mer detaljert studie i arbeidstakergruppen ved hjelp av en kasus-kontrollstudie. Man identifiserte og intervjuet lungekreftpasienter og tilfeldig valgte kontroller, dvs. personer på samme alder som ikke hadde fått lungekreft og som hadde jobbet i samme bedrift. Hensikten var å innhente informasjon for å kunne justere for tobakksrøyking og andre mulig betydningsfulle yrkespåvirkninger. I alt ble 133 lungekreftpasienter eller deres nærmeste pårørende og 513 kontroller intervjuet. Analyse av dette materialet viste ingen sammenheng mellom eksponering for steinull og lungekreft når det ble kontrollert for røykevaner. Denne undersøkelsen støttet altså ikke hypotesen om at det er en sammenheng mellom arbeid i mineralullindustrien og risiko for lungekreft (Kjærheim og medarb. 2002).

IARC hadde i 1987 klassifisert steinull som mulig kreftfremkallende (Gruppe 2B), men sammen med liknende resultater fra studier i USA, bidro de ovennevnte europeiske studiene til at steinull i 2001 ble «nedgradert» til Gruppe 3, dvs. ikke klassifiserbar mht. kreftfremkallende egenskaper (IARC 2002a).

Gruvedrift

Gruvearbeidere har i mange vestlige land fått stor oppmerksomhet pga. farlig arbeid og risiko for kroniske sykdommer. De var også blant de første arbeidstakerne som fikk en organisert helse- og velferdstjeneste. Norge har hatt bergverksindustri i et halvt årtusen.

Søve gruver

Ved Søve gruver i Telemark utvant man i årene 1951 til 1964 grunnstoffet niob. I tillegg til nioboksid inneholdt malmen uran (238U) og thorium (232Th), som spaltes til de kortlivede radioaktive produktene radon og thoron. Rundt 1980 ble en gjenåpning av gruven vurdert, og det arbeidsmedisinske miljøet ved Telemark sentralsykehus satte i gang en studie for å evaluere mulig helserisiko knyttet til arbeid i gruven. At radon og thoron og deres spaltningsprodukter er kreftfremkallende, var velkjent, men ingen studier var tidligere gjort av thorium, et radioaktivt stoff med svært lang halveringstid. I alt ble 318 tidligere ansatte identifisert ved hjelp av tre kilder: bedriftens lønningslister, registreringer ved det lokale trygdekontor og et gratulasjonsbrev sendt til en av gruvearbeiderne fra hans kolleger(!). Med en oppfølgingstid fra 1953 til 1981 fant man 12 tilfeller av lungekreft i hele arbeidstakergruppen mot tre forventet, dvs. en firedobling av risiko. Så man bare på de som hadde jobbet under dag, i alt 77 stykker, var antallet lungekrefttilfeller 9 mot 0.8 forventet, altså en 11-dobling av risiko. Det var i denne studien også samlet inn informasjon om røyking, og man kunne konstatere at risikoen for lungekreft økte både med økende tobakksforbruk og økende kumulert stråledose. (Solli og medarb. 1985). Søve gruver ble aldri gjenåpnet.

Fosdalen og Løkken Verk

Spørsmålet om kreftrisiko knyttet til ioniserende stråling i lave doser har vært reist gjentatte ganger gjennom årenes løp. Statens strålevern har kartlagt norske gruver siden 1970 og identifiserte Fosdalen bergverk som gruven med høyest nivå av ioniserende stråling. I et samarbeid mellom Kreftregisteret og Arbeidstilsynet ble i alt 332 arbeidstakere med

arbeid under dagen som hadde vært ansatt i løpet av perioden 1940–60, fulgt opp mht. dødelighet og kreftforekomst fram til 1980. Gruven ved Løkken verk var identifisert som den med lavest stråling, og arbeidstakerne her ble valgt ut som sammenlikningsgruppe. Man fant at dødeligheten i begge gruppene samsvarte med dødeligheten i befolkningen generelt. Risiko for lungekreft var lavest i den høyest eksponerte gruven (SIR 1,1 ved Fosdalen mot 2,2 ved Løkken). Studien konkluderte med at man ikke kunne påvise noen økt risiko ved lavgradig stråling i gruven, men konstaterte at data-materialet var for lite og funnene derfor for usikre til at hypotesen om en økt kreftrisiko ved dette strålenivået kunne avvises endelig (Leira og medarb. 1986).

Talkumarbeidere

Talkum er finmalt kleberstein, som har vært hentet ut av gruver og deretter malt i talkmøller flere steder i landet. Talkstøv er kjent å kunne gi en lett grad av støvlunge, og spørsmålet om det også kunne gi lungekreft var lenge uavklart. Dette var bakgrunnen for en studie utført og publisert av Ebba Wergeland, Direktoratet for Arbeidstilsynet (Wergeland og medarb. 1990). Knapt 400 gruve- og møllearbeidere inngikk i studien. Det var ingen tegn til økt risiko for lungekreft. Kleberstein – og derved talkum – kan inneholde asbest og kvarts, men den norske talken inneholdt lite av disse stoffene. IARC har ikke funnet grunnlag for å avgjøre hvorvidt asbestfri talk kan være kreftfremkallende.

Impregneringsindustri

Ved trykkimpregnering av trevirke har det tradisjonelt vært benyttet kjemiske stoffer som er giftige (kobber), sikkert kreftfremkallende (arsen), eller mulig kreftfremkallende (kreosot). Et norsk-svenskt samarbeid ble satt i gang for å vurdere faren ved kreosoteksponering. Seks impregneringsbedrifter med nærmere 600 arbeidstakere inngikk i studien fra norsk side. I det samlete materialet var det signifikant økt forekomst av vanlig hudkreft (som hovedsakelig er plateepitelkarsinom) (SIR 2,37; KI 1,08–4,50), og antydet økt forekomst av føflekkreft (SIR 1,72; KI 0,56–4,01) (Karlehagen og medarb. 1992). Bruken av kreosot og andre impregneringsstoffer er i dag strengt regulert i Norge. Det omfatter også avhending av impregnert trevirke. IARC har klassifisert kreosot som sannsynlig kreftfremkallende (Gruppe 2A) (IARC 1987, 2010b).

Gummiindustrien

I 1981 ble arbeid i gummiindustrien for første gang evaluert av IARC (IARC 1982b). Basert på økt forekomst av leukemi og blærekreft blant ansatte i bransjen ble arbeid i denne industrien klassifisert som sikkert kreftfremkallende (Gruppe 1). Eksponering for aromatiske aminer og løsemidler, især benzen, ble ansett som viktige etiologiske faktorer, sannsynligvis i et samspill med en rekke andre kjemiske stoffer og forbindelser. I Norge ble det etablert en kohort av 2400 mannlige arbeidstakere som hadde vært ansatt ved Askim gummivarefabrikk i 1940 eller senere. Fabrikken produserte fottøy og bildekk. Med en oppfølgingstid fra 1953 til 1978 fant man en høyere forekomst av blærekreft, lymfom og leukemi i denne gruppen sammenliknet med befolkningen (Norseth og medarb. 1983). Ved en oppdatering i 2009 fant IARC grunnlag for å inkludere også lymfomer (inklusive multippelt myelom (benmargskreft) og kronisk lymfatisk leukemi), lungekreft og kreft i magesekken i listen over kreftsykdommer knyttet til arbeid i gummiindustrien (IARC 2012b).

Papir- og cellulosearbeidere

I løpet av de tre siste tiårene på 1800-tallet vokste treforedlingsindustrien til å bli Norges første moderne eksportindustri. I begynnelsen var det hovedsakelig tresliperier, men midt på 1870-tallet ble den første kjemiske cellulosefabrikken startet på Hafslund i Sarpsborg; og senere kom flere cellulosefabrikker i gang. I 1890-årene ble mange av fabrikkene bygd ut til integrerte anlegg med egne papirfabrikker. Tradisjonelt har det vært ansatt både menn og kvinner i denne industrien, og kvinner har utgjort om lag en tidel av papirarbeiderne i Norge. Den klassiske kvinnearbeidsplassen var sortérsalen i papirfabrikkene, der kvinnene sorterte papir og talte ris (1 ris = 500 ark) (Kaldal, 1989).

I produksjon av tremasse og papir har det vært benyttet en rekke helseskadelige stoffer, flere av dem kreftfremkallende, som asbest og formaldehyd (IARC 2012a; IARC 1995a). Asbest ble brukt i store mengder som isolasjonsmateriale bl.a. i syretankene hvor papirmassen ble kokt. Vedlikeholdsarbeiderne var spesielt utsatt. For visse typer papirkvaliteter ble formaldehyd tilsatt for å øke vannbestandigheten. Ansatte som arbeider med behandling av tre, er også eksponerte for trestøv. Fra 1980-tallet var det i en rekke land oppmerksomhet rundt spørsmålet om ansatte i denne industrien kunne ha økt risiko for å utvikle kreft i luftveier (Thoren 1996), fordøyelses-

systemet (Milham og Demers 1984; Henneberger og medarb. 1989) eller lymfe og blod (Coggon og medarb. 1997, Matanoski og medarb. 1998).

I 1992 ble Kreftregisteret invitert til å delta i en internasjonal undersøkelse som skulle kartlegge kreftrisiko i treforedlingsindustrien. Initiativet kom fra IARC og mer enn 20 land deltok (Kauppinen og medarb. 1997). Det ble opprettet en styringsgruppe bestående av representanter fra Prosessindustriens Landsforening (PIL), fagfor-eningsrepresentanter, bedriftsleger fra de deltakende bedriftene samt forskere fra Kreftregisteret. Styringsgruppen vedtok å gjennomføre en kreftundersøkelse i 11 norske fabrikker. Prosjektet ble godkjent av arbeidsmiljøutvalget ved alle bedriftene og skriftlig samtykke fra alle bedriftene ble vedlagt en søknad om godkjenning i Datatilsynet. Norge bidro med en kohort på 28 000 ansatte.

De 11 bedriftene representerte store deler av industrien i landet, lokalisert fra Vennesla til Skogn. Resultatene ble beskrevet i en norsk rapport og det ble avholdt flere informasjonsmøter ved de involverte fabrikkene (Langseth og Andersen 1996). Blant menn ble det funnet økt forekomst av enkelte typer kreft (lunge, mesoteliom, tarm og føflekk) sammenlignet med landsgjennomsnittet (Langseth og Andersen 2000). For kvinner viste undersøkelsen en svak økning i risiko for alle krefttyper sett under ett, hovedsakelig i form av økt risiko for kreft i eggstokker (omtalt under avsnitt om asbest).

Det ble også gjennomført en multisenterstudie av kreftdødelighet blant papir- og cellulosearbeidere eksponert for klorforbindelser, hvor norske data inngikk. Ingen økt risiko for kreftdød ble funnet (McLean og medarb. 2006).

Asfaltlegging

Asfalt består av ulike blandinger av steinmaterialer og bitumen, som tilsettes som bindemiddel. Bitumen er en kompleks masse der hovedbestanddelene er faste eller tungtflytende hydrokarboner med små mengder av polycykliske aromatiske hydrokarboner (PAH). Bitumen forekommer naturlig, men er oftest et restprodukt etter raffinering av råolje. Tidligere ble også kulltjære tilsatt som bindemiddel i asfalt. Kulltjære har 100–1000 ganger høyere PAH-innhold enn bitumen, og ble klassifisert som sikkert kreftfremkallende (Gruppe 1) allerede i 1985 (IARC 1985). Det varierte mellom ulike land og bedrifter når det ble slutt på å tilsette kulltjære til asfalt, i Norge ble det hovedsakelig faset ut omkring 1970, men det er rapportert benyttet så sent som i 1984 (Burstyn og medarb. 2003).

Tidlig på 1990-tallet oppfordret Eurobitume, som representant for europeiske produsenter og brukere av bitumen, IARC om å sette i gang et forskningsprosjekt for å studere hvorvidt bitumeneksponeringen ved asfaltlegging kunne medføre økt kreftrisiko. En forstudie ble gjennomført for å vurdere tilgjengelighet og kvalitet av tidligere ansettelses- og eksponeringsdata for arbeidstakere i industrien, samt data over kreftforekomst eller -dødelighet. Allerede i utgangspunktet innså man at en kohortanalyse ikke ville være tilstrekkelig, men at det ville bli nødvendig å gjennomføre en kasus-kontrollstudie innenfor en etablert kohort av arbeidstakere (Partanen og medarb. 1995).



Asfaltering av vei i Enebakk

På denne bakgrunn ble det etablert retrospektive kohorter i åtte land (Danmark, Norge, Sverige, Finland, Nederland, Tyskland, Frankrike, Israel) bestående av i alt nesten 30 000 menn som hadde eller hadde hatt bitumeneksponert arbeid, de fleste i forbindelse med veidekking, men også ved taktekking og asfaltstøping. Samarbeidet med IARC ble fra Norges side ivaretatt av avdelingsoverlege Sverre Langård og stipendiat Britt Grethe Randem ved Senter for Miljø og yrkesmedisin, Rikshospitalet. Kreftregisteret bisto med kreftdata og analyser.

Mens den totale kreftdødeligheten blant asfaltarbeiderne i Europa lå lavere enn forventet, var lungekreftdødeligheten i hele gruppen 17 % høyere (SMR 1,17; KI 1,04–1,30) (Boffetta og medarb. 2003a, Boffetta og medarb. 2003b). Tilsvarende så man i en insidensstudie (diagnostiserte krefttilfeller) begrenset til de nordiske landene en lavere forekomst av all kreft samlet, men signifikant høyere risiko for lungekreft (SIR 1,21; KI 1,07–1,36). Man fant imidlertid ingen økende risiko knyttet til lengre varighet av eksponeringen eller økende kumulativ eksponering (et eksponeringsmål som tar hensyn både til varighet og intensitet) (Randem og medarb. 2004). Noen av resultatene kunne også tyde på en økt risiko for urinblærekreft.

Den samlede konklusjonen var at den økte lungekreftrisikoen kunne skyldes påvirkning av bitumen, men også kulltjære, røyking eller andre påvirkninger i eller utenfor industrien. Bitumeneksponering var dermed hverken frikjent eller dømt for sine mulige kreftfremkallende egenskaper, og det ble besluttet å gå videre med en kasus-kontrollstudie i kohorten. Dette arbeidet ble gjennomført ved Kreftregisteret. I alt ble 433 lungekreftpasienter (eller oftest deres nærmeste pårørende) og 1253 kontroller intervjuet om røykevaner og eksponeringer for andre påvirkninger i og utenfor asfaltindustrien. Det ble gjort et omfattende arbeid for å kartlegge og validere eksponeringsforholdene (Agostini og medarb. 2010). Ved sammenlikning av eksponerte og aldri-eksponerte ble det funnet en ikke-signifikant økt risiko ved inhalasjon av bitumendamp (RR 1,12; KI 0,84–1,49) og ved hudeksponering for bitumenkondensat (RR 1,17; KI 0,88–1,56), men man så fortsatt ingen trend for sammenhengen mellom risiko for lungekreft og varighet av eksponering, gjennomsnittlig eksponering eller kumulativ eksponering (Olsson og medarb. 2010). Heller ikke andre yrkeseksponeringer syntes å ha betydning for risikoen. Konklusjonen ble at stor del av den tidligere observerte forhøyede risikoen for lungekreft blant asfaltarbeidere sannsynligvis skyldtes røyking og muligens også eksponering for kulltjære.

Ved den seneste oppdateringen av IARCs evalueringer ble yrkeseksponering for bitumen ved asfaltlegging på vei og arbeid med støpeasfalt klassifisert som mulig kreftfremkallende (Gruppe 2B) (IARC 2010a).

Silisiumkarbid

Silisiumkarbid (SiC) er en forbindelse mellom grunnstoffene silisium (Si) og karbon (C). Det er et stoff med stor slitestyrke som brukes som slipemiddel og til beskyttelse ved sterk friksjon og varmepåvirkning. Initiativet til en undersøkelse av kreftrisiko i denne industrien kom fra Arbeidsmiljøutvalget ved Arendal Smelteverk i 1983, da det i en rapport fra USA kom fram at støv fra produksjonen var kreftfremkallende i dyreforsøk og toksisk i studier av celler. SiC forekommer i mange former, og under produksjonen dannes bl.a. fibre som har visse likhetstrekk med asbestfibre (Bye og medarb. 1985). Det syntes med andre ord å være grunn til uro. Alle berørte parter ved verket ble orientert, og fagforeningene samtykket i at undersøkelsen skulle gjennomføres. Det ble etablert en kohort med 1500 menn som hadde vært ansatt i minst ett år ved ett av de tre silisiumkarbidverkene i Norge. I 1987 ble de ansatte orientert om resultatene, og året etter kom den skriftlige rapporten om funnene (Andersen og Høy 1988): man fant en klar overhyppighet av kreft i lunge (26 observerte mot 15,9 forventet) og leppe (6 mot 1,4). Fordi man manglet informasjon både om røykevaner og spesifikke yrkeseksponeringer ble det konkludert med at risikoen ikke kunne knyttes sikkert til arbeidsplassen.



Silisiumkarbidproduksjon

Da en mindre undersøkelse fra to silisiumkarbidverk i Canada ga tilsvarende funn, ble imidlertid en ny og mer omfattende studie satt i gang ved Kreftregisteret i 1996, støttet av Smelteverksindustriens Miljøsekretariat og NHOs arbeidsmiljøfond. Det ble etablert en kohort bestående av 2600 menn som hadde jobbet i mer enn seks måneder ved et av de tre norske verkene. Med en oppfølgingstid fra 1953 til 1996 var SIR for lungekreft 1,9 (KI 1,5–2,3). Både sammenligning med befolkningen (SIR-analyser) og interne sammenligninger av undergrupper (RR) viste økende risiko med økende kumulativ eksponering for totalstøv, SiC-fibre, SiC-partikler og krystallinsk silika. De høyest eksponerte for SiC-fibre hadde en SIR på 3,5 (KI 2,1–5,6) og en RR på 4,4 (KI 2,1–9,0). Røyking framsto ikke som en viktig konfunderende faktor, men en høy korrelasjon mellom de ulike yrkeseksponeringene gjorde det vanskelig å påvise sikkert hvilke(n) påvirkning(er) som hadde sterkest sammenheng med den økte risikoen (Romundstad og medarb. 2001).

Arbeidet til Romundstad fikk stor oppmerksomhet, både fra mediene og Arbeidstilsynet. Under tittelen «Kreftfarlig arbeidsmiljø» i Dagbladet den 18. august 2000 fulgte ingressen: «Direktoratet for arbeidstilsynet vurderer å melde de tre silisiumkarbidverkene i Norge til politiet. Arbeiderne i denne industrien får lungekreft dobbelt så ofte som andre, og lite er blitt gjort for å minske helsefaren.» Med hjemmel i «hasteprosedyren» innførte Arbeidstilsynet en administrativ norm for silisiumkarbidfibre på 0,1 fiber/cm3.

For å komme videre i spørsmålet om hvilken eller hvilke påvirkninger som faktisk forårsaket den økte risikoen, var det nødvendig med bedre kartlegging av eksponeringsforholdene. Dette arbeidet ble utført ved Statens arbeidsmiljøinstitutt (Stami) gjennom en lang

rekke studier (Skogstad og medarb. 2006, Føreland og medarb. 2008, Bye og medarb. 2009, Føreland og medarb. 2013), og det ble utviklet en ny, utvidet og forbedret jobb-eksponeringsmatrise (JEM) basert på 8000 målinger (Føreland og medarb. 2012). I samarbeid med Kreftregisteret fulgte PhD-kandidat Merete Drevvatne Bugge ved Stami opp Romundstads arbeider og analyserte kreftrisiko blant kort- og langtidsansatte i SiC-industrien (Bugge og medarb. 2010). Hun kunne på bakgrunn av den nye JEMen også gjøre en nærmere analyse av kreftrisiko og eksponering (Bugge og medarb. 2012). Kumulativ eksponering for totalstøv, respirabelt støv, respirabel kvarts, kristobalitt, SiC-partikler og SiC-fibre ble beregnet for 1687 langtidsansatte (>3 år) arbeidere ansatt i perioden 1913 til 2008. Oppfølgingstid for lungekreft var fra 1953 til 2003. Både når man sammenliknet den tredjedelen som hadde høyest eksponering, med hele den mannlige befolkningen (i eksterne analyser) og med tredjedelen som var lavest eksponert (i interne analyser), var risiko for lungekreft om lag doblet for alle eksponeringsfaktorene. Men en økende risiko med økende eksponering ble funnet bare for kristobalitt (en spesiell form for kvarts). I multivariate analyser viste også kristobalitt de mest konsistente resultatene, etterfulgt av SiC-fibre. Studien konkluderte med at kristobalitt var den viktigste faktoren for å forklare den høye risikoen for lungekreft i denne industrien, mens SiC-fibre så ut til å ha en tilleggseffekt.

Silisiumkarbid ble evaluert av IARC i oktober 2014 (Grosse og medarb. 2014) , og ekspertgruppen konkluderte da med at SiC-fibre er mulig kreftfremkallende for mennesker (Gruppe 2B) basert på begrensede holdepunkter for at det forårsaker lungekreft. Kvarts og kristobalitt (som begge er krystallinsk silika) er klassifisert som sikkert kreftfremkallende for mennesker (Gruppe 1) (IARC 2012a).

Grafisk industri

Kreftregisteret satte tidlig på 2000-tallet i gang en studie for å se på kreftrisiko blant trykkeriarbeidere knyttet til eksponering for blant annet aromatiske aminer. Kohorten besto av 10 500 mannlige trykkeriarbeidere som hadde vært medlem av Oslo-avdelingen av Norsk grafisk forbund (eller en forløper for dette forbundet) en gang mellom 1953 og 1974. De ble fulgt med tanke på kreft ut 1998. Det ble funnet en økt risiko for kreft i urinblære (SIR 1,47; KI 1,19–1,79), bukspyttkjertel (SIR 1,46; KI 1,07–1,94), lever (SIR 1,92; KI 1,15–2,99) og tykktarm (SIR 1,27; KI 1,05–1,55) blant faglærte arbeidere. Blant ufaglærte arbeidere ble det vist en økt risiko for kreft i munn-hule (SIR 2,12; KI 1,06–3,79), spiserør (SIR 2,08; KI 1,27–3,22), magesekk (SIR 1,41; KI 1,06–1,85), strupe (SIR 2,03; KI 1,20–3,21) og lunge (SIR 1,49; KI 1,25–1,76) (Kvam og medarb. 2005). Blærekreft har en kjent sammenheng med aromatiske aminer, men pga. utilstrekkelige eksponeringsopplysninger kunne man ikke trekke noen sikre konklusjoner med hensyn til årsak.

Trykkeriarbeidere har også vært i søkelyset internasjonalt. I 2012 ble det oppdaget en opphopning av 11 tilfeller av den svært sjeldne kreftsykdommen gallegangskarsinom blant 62 menn som hadde vært ansatt i det samme offsettrykkeriet i Japan (Kumagai og medarb. 2013). Etter at dette ble gjort kjent for IARC, ble forskergruppen som arbeidet med Nordic Occupational Cancer Study (NOCCA) umiddelbart bedt om å undersøke om denne sammenhengen også kunne observeres i Norden. Den påfølgende analysen avslørte en økt risiko for kreft i de intrahepatiske gallegangene (SIR 2,34; KI 1,45–3,57) (Vlaanderen og medarb. 2013), og bidro til at IARC klassifiserte 1,2-diklorpropan som sikkert kreftfremkallende (Gruppe 1) og diklormetan som sannsynlig kreftfremkallende (Gruppe 2A) (Benbrahim-Tallaa og medarb. 2014).

Renseriarbeidere

Bruken av tetrakloretylen ved rensing av tøy har vært vanlig gjennom en rekke år, med en topp i forbruk omkring 1970 i de nordiske land. I 1995 utkom IARCs monografi hvor slikt arbeid blir klassifisert som mulig kreftfremkallende (Gruppe 2B) (IARC 1995b), basert særlig på amerikanske studier hvor det var påvist økt risiko for kreft i spiserør og livmorhals, samt for non-Hodgkin lymfom. For å undersøke om disse funnene kunne reproduseres i Norden, ble det gjennomført en serie av kasus-kontrollstudier i en kohort av vaskeri- og renseriarbeidere (Lynge og medarb. 2006). Kohorten ble identifisert ved hjelp av informasjon om yrke fra folketellingene i de nordiske land i 1970 og omfattet nesten 47 000 personer. På grunnlag av opplysninger i folketellingene kunne personene grupperes som hhv. eksponerte renseriarbeidere, ueksponerte arbeidere, og arbeidere med ukjent eksponering. For å kartlegge arbeidsforhold og mulige konfunderende faktorer ble det gjennomført intervjuer med kasus og kontroller i Norge og Danmark, og søkt etter informasjon i en rekke relevante registre. Kreftformene som ble studert, ble valgt ut på bakgrunn av tidligere oppsummeringer av IARC (kreft i spiserør og livmorhals og non-Hodgkin lymfom), og dessuten inkluderte man leverkreft pga. funn i dyreforsøk, og kreft i nyre, urinblære og bukspyttkjertel pga. funn i epidemiologiske undersøkelser. Eksponert renseriarbeid var ikke assosiert med en økt risiko for kreft i spiserør (RR 0,76; KI 0,34–1,69)

i motsetning til hva som tidligere var funnet. Det var ikke mulig å avgjøre om dette skyldtes tilfeldigheter, et lavere eksponeringsnivå i Norden eller andre faktorer. For de øvrige kreftformene var det heller ingen økt risiko blant eksponerte, bortsett fra for blærekreft (RR 1,44; KI 1,07–1,93). Betydningen av dette ble ansett som uklar, og det ble bemerket at risikoen ikke var relatert til varighet av ansettelse, som ofte benyttes som et mål for graden av eksponering.

Frisører

Frisører kommer gjennom arbeidet sitt i kontakt med en lang rekke kjemiske produkter som kan innåndes eller tas opp gjennom huden. IARC evaluerte i 1992 frisøryrket som sannsynlig kreftfremkallende (Gruppe 2A) basert på funn av økt risiko for blærekreft blant mannlige frisører og barberere (IARC 1993). I en nordisk studie som var gjort ved å koble yrkesopplysninger fra folketellingene i 1970 med de respektive kreftregistrene, ønsket man å analysere kreftrisiko blant kvinnelige frisører med fokus på non-Hodgkin lymfom (NHL) og eggstokkreft (Boffetta og medarb. 1994). SIR for eggstokkreft var 1,18 (KI 0,98–1,40) samlet, men økningen gjaldt bare for Danmark og Finland. For NHL var SIR 1,20 (KI 0,84–1,66), men også her kom landene ulikt ut, med høyere risiko i Danmark og lavere risiko i Sverige, sammenliknet med de respektive befolkningene. Man konkluderte med at undersøkelsen ga noe støtte til tidligere funn av økt risiko for eggstokkreft og NHL blant kvinnelige frisører. I en senere, større, nordisk studie basert på yrkesopplysninger i folketellingene mellom 1960 og 1990 lå risikoen for eggstokkreft 16 % høyere enn i befolkningen (SIR 1,16; KI 1,05–1,27), og relativt like i alle landene (Pukkala og medarb. 2009).

Sjømenn

På 1970-tallet rapporterte Statistisk sentralbyrå at dekks- og maskinmannskap hadde høy dødelighet både av hjerte-karsykdommer og lungekreft. Dette var bakgrunnen for en studie av kreftforekomst blant 2900 sjømenn hvor informasjon om røykevanene var samlet inn ved legekontorer for sjømenn (Baksaas og medarb. 1983). Blant røykende sjømenn viste studien som forventet sterkt økt risiko for tobakksrelaterte kreftsykdommer, som kreft i lunge, strupe, munnhule/svelg og urinveier. I 1990 studerte Bente E. Moen ved Arbeidsmedisinsk avdeling, Haukeland sykehus, kreftrisikoen blant 1700 sjømenn (offiserer) fra Hordaland, identifisert fra folketellingen i 1970, og supplert med fartshistorikk fra Sjømannsregisteret (Moen og medarb. 1990). De fant sterkt økt risiko (3 til 15 ganger) for kreft i lunge, urinveier, magesekk og tykk- og endetarm, spesielt blant dem som hadde vært på oljetankere. Det ble observert 4 tilfeller av kreft i lymfe/benmarg, men forventet antall ble ikke oppgitt. Forfatterne antydet at yrkesrelaterte eksponeringer kunne være en mulig forklaring på kreftbildet. Sannsynligvis har det vært et betydelig bidrag fra røykevanene. En senere studie av dødeligheten i samme gruppe, viste økt kreftdødelighet, spesielt blant førstestyrmenn og underoffiserer på tankskip (Moen og medarb. 1994), men det ble ikke spesifisert hvilke kreftformer det dreide seg om. Senere studier fra Norge og studier fra andre land har vist at eksponeringen for det kreftfremkallende stoffet benzen kan ha vært betydelig på oljetankere. Leukemi og sannsynligvis lymfom kan forårsakes av slik eksponering.

Oljeindustrien på norsk kontinentalsokkel

Etter mange år med boring og lovende funn startet utvinning av olje på norsk kontinentalsokkel i 1971. Spørsmålet om arbeid med oljeutvinning kunne føre til kreft er relevant fordi råoljen har kjemiske likhetspunkter både med produkter som er kjent kreftfremkallende (mineralolje, skiferolje, sot), og med eksponeringene i kreftfarlig arbeid (produksjon av koks, gass og tjære). Dessuten inneholder råolje benzen, en kjent benmargsgift gjennom 100 år og klassifisert som sikkert kreftfremkallende (Gruppe 1) av IARC siden 1982 (IARC 1982a).



Offshorearbeidere

I 1983 ble spørsmålet diskutert i Legeforeningens tidsskrift (Lærum og medarb. 1983). Forfatterne konkluderte med at «kreftfaren i forbindelse med oljeutvinning og petroleumsrelatert industri ikke er alarmerende så sant man tar tilstrekkelig hensyn til tilgjengelig viten på området. Behovet for forskning og løpende kontroll er størst i forbindelse med giftige stoffer som er lite definerte i forbindelse med blandinger og stoffer som bare er kreftfremkallende i samspill med andre kjemiske stoffer. Det samme gjelder ved vurdering av kjemisk eksponering i relasjon til livsstil og hydrokarboner der effekten først opptrer etter langvarig påvirkning over mange

år og der det er vanskelig å gjennomføre dyreforsøk.» Denne konklusjonen er ikke lett å forholde seg til i det praktiske liv, men kan sies å illustrere problemene med å utvikle forebyggingsstrategier ved sporadiske og sammensatte eksponeringer som kan forekomme med både høy og lav intensitet.



Oljeplattform i Nordsjøen.
Foto: Jorunn Kirkeleit (2004)

De første initiativene til en epidemiologisk kartlegging av kreftforekomst blant norske oljearbeidere kom fra helsetjenesten i Norsk Hydro og Helseutvalget for oljeindustrien rundt 1990, og protokoll for en studie ble utarbeidet av overlege Eystein Glattre ved Kreftregisteret i 1992. Men det viste seg at Kreftregisterets vanlige framgangsmåte med kobling mellom kreftdata og personellister ikke uten videre var gjennomførbar i oljeindustrien: oljeselskapene kunne ikke framskaffe pålitelige oversikter over hvem som hadde vært i arbeid på plattformene. Finansieringen viste seg også problematisk, og offentlige myndigheter ble den største bidragsyter, mens store deler av oljeindustrien var negativ til å yte økonomisk støtte til en kreftundersøkelse.

Kunnskap om hvem som hadde vært offshore når og hvor lenge, måtte derfor bygges opp ved utsending av spørreskjemaer til nærmere 60 000 personer, etter en navneliste som Kreftregisteret hadde satt sammen av opplysninger avgitt fra oljeselskaper, kontraktører, fagforeninger, skoler og offentlige arkiver. Ca. 28 000 av personene svarte at de hadde arbeidet offshore, og de besvarte et spørreskjema hvor de beskrev arbeid på plattform og på land, levesett og utdanning.

Denne gruppen har vært fulgt i de etterfølgende år, og har gitt viktig informasjon om generell kreftforekomst og eksponeringsrelatert sykdom. Eksperter fra Universitetet i Bergen ledet av Magne Bråtveit (Gruppe for arbeids- og miljømedisin, Institutt for global helse og samfunnsmedisin) utarbeidet en eksponeringsmatrise for mulig kreftfarlig eksponering i oljeindustrien. En foreløpig analyse av materialet ble etterspurt og finansiert av Arbeids- og inkluderingsdepartementet. Den viste tegn til økt forekomst av enkelte kreftformer, men oljearbeiderne var en ung arbeidstakergruppe som var fulgt i relativt kort tid (Aas og medarb. 2007; Aas og medarb. 2009).

PhD-kandidat Jo Stenehjem foretok studier av selvrapportert eksponering, generell kreftforekomst, kreft i lymfe og beinmarg, og hudkreft (innsendt til publisering) (Stenehjem og medarb. 2014, 2015a, 2015b). Kreftforekomst blant oljearbeiderne i Nordsjøen var omtrent som i befolkningen ellers. Målinger utført på 1990-tallet tyder på at eksponeringene for benzen ikke har oversteget tillatte verdier i særlig grad. Likevel fant man signifikant benzenrelatert økning i risikoen for akutt myelogen leukemi, multippelt myelom (myelomatose), og antydningsvis for kronisk lymfatisk leukemi.



Dagbladet

AVSLØRER

Ekofisk-feltet har vært en gullgr uve for de store oljeselskapen
prisen har vært høy: 31 tidligere arbeidere er døde

Oljegiganter nekter å betale for at ofrene skal få svar

- Jeg presset oljeindustrien

Direktør Magne Ognedal i Petroleumstilsynet bekrefter nå overfor Dagbladet at han måtte legge et betydelig press på oljeselskapene for i det hele tatt å få dem til å samarbeide med Kreftregisteret.

ASLE HANSEN
ash@dagbladet.no

- Det er riktig at Kreftregisterets prosjekt hadde en trang fødsel. Du kan gjerne si at oljeindustrien trenerte prosjektet i seks år. Jeg var den som måtte øve et betydelig press mot oljeindustrien, som sikkerhetsansvarlig i Oljedirektoratet den gangen, sier Magne Ognedal til Dagbladet. Lørdag avslørte Dagbladet en opphoping av kreft, dødsfall og giftskader blant oljearbeidere på Ekofisk-feltet i Nordsjøen. 31 er døde, 59 er skadde.

Mange giftstoffer

Dagbladet er allerede blitt kontaktet av skadde fra andre plattform-felt i Nordsjøen, som mener at sykdommen kan relateres til kjemisk eksponering offshore.

Oljearbeiderne er blitt eksponert for polyaromatiske hydrokarboner (PAH), naftalener, fenatrener, og dibenzotiofener (NPD), benzen, tolulen, etylbenzen, xylen (BTEX), alkylfenoler, fenol, organiske syrer, metanol og tungmetaller og asbest - bare for å nevne noen eksponeringsfaktorer.

Petroleumstilsynet klarer ikke tro at skadde og døde bare er et Ekofisk-fenomen.

Bekymringsfullt

- Over tid har industrien operert med mye av det samme arbeidsmiljøet. Derfor er det sikkert noe å finne også på andre felter i Nordsjøen. Omfanget tør ikke jeg ha noen meninger om, sier Ognedal. Tilsynsdirektøren har grublet fælt på hvorfor bransjen nekter å bidra slik at helseproblemene knyttet til kjemisk eksponering offshore blir kartlagt.

Dagbladet 8. november 2005

Funnene av benzenrelatert kreftrisiko blant norske oljearbeidere støtter hypotesen fra annet hold om at risikoøkningen kan begynne ved relativt lave benzeneksponeringer, og at den kan være til stede selv om man vanligvis benytter moderne arbeidsmetoder og verneutstyr.

Oljeraffineriet i Sola kommune

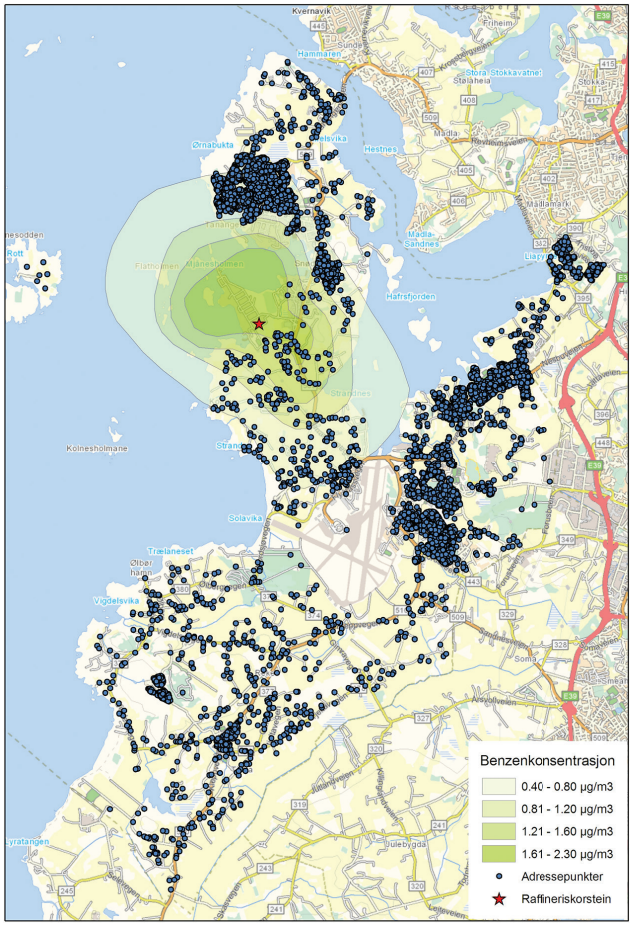
I 2007 var det i Sola kommune bekymring for mulig kreftfare i områdene rundt et nedlagt lokalt oljeraffineri. Oljeselskapet som eide raffineriet, henvendte seg til Kreftregisteret og ba om å få utført en epidemiologisk undersøkelse som kunne gi en uavhengig vurdering av kreftforekomsten i nabolaget. Basert på kunnskap om aktuelle eksponeringer var det især kreft i lymfe og benmarg en ville vente å se, dersom det var en påvirkning av betydning. Undersøkelsen omfattet både en befolkningsbasert studie som inkluderte hele kommunen og en studie av tidligere ansatte ved raffineriet. Eksponeringsnivåer og spredning av benzen og tjærestoffer (PAH-forbindelser) ble beregnet av Norsk institutt for luftforskning (NILU) basert på opplysninger om utslipp og værforhold. Beregningene viste at eksponeringsnivåene for befolkningen var lave.

For hvert år gjennom raffineriets driftsperiode 1967–2000 fikk alle beboere i kommunen tilordnet en eksponeringsmengde avhengig av bosted og de beregnede konsentrasjonsnivåene fra NILU. De beboerne som hadde bodd lenge rundt raffineriet var klassifisert som mest eksponert, men det var ingen statistisk signifikant overhyppighet av kreftsykdom som kunnes settes i sammenheng med eksponering for benzen og/eller PAH fra raffineriet, verken blant menn, kvinner eller barn (Skog og medarb. 2009). Det var om lag 450 ansatte som hadde minimum 6 måneders ansettelse ved raffineriet. Kreftforekomsten ble fulgt til og med 2007. I denne gruppen var det kun 2 tilfeller av kreft i lymfe og benmarg mot 5 forventet på bakgrunn av landsgjennomsnittet.


Stavanger Aftenblad
MANDAG 8. OKTOBER 2007 Uke 41 Nr. 233 115. årgang Løssalg: kr 15,00 aftenbladet.no

24 naboer fikk kreft

Sola. Oljeraffineriet skapte bekymring



Benzenkonsentrasjon og adressepunkter rundt raffineriet i Sola kommune (fra rapporten).

Laboratoriearbeid

På laboratorier håndteres ofte kjemikalier som kan være både giftige og kreftfremkallende. Laboratorieansatte har derfor vært gjenstand for oppmerksomhet med tanke på mulig helseskade.

Rosenborglaboratoriene

På midten av 1990-tallet ble det rapportert tilfeller av kreft i lymfe og benmarg blant personer som hadde hatt tilknytning til de nå nedlagte biologilaboratoriene ved Rosenborg, NTNU. En rekke erstatningssøksmål, en fyldig rapport om ansvarsforhold, og stor oppmerksomhet i media førte til at de statlige eierene ønsket en faglig vurdering av helserisikoen.

NTNU etablerte personellister over ansatte og studenter, og listene ble koblet til data fra Kreftregisteret. Petter Kristensen, Statens arbeidsmiljøinstitutt, ledet utredningen i samarbeid med Kreftregisteret og Arbeidsmedisinsk avdeling, St. Olavs hospital. Funnene var forenelige med en opphopning av kreft etter eksponering for organiske løsemidler, men mangelen på gode eksponeringsopplysninger bidro til at konklusjonene ble usikre (Kristensen og medarb. 2007a; Kristensen og medarb. 2008). Studien ble

senere utvidet med flere tidligere ansatte/studenter (Kristensen og medarb. 2007b), og med lengre oppfølgingstid (Nordby og medarb. 2015), og kreftbildet ble oppfattet som et sannsynlig resultat av eksponering for benzen og formaldehyd. Gjennom de siste syv observasjonsårene var forekomsten av lymfe- og blodkreft på nivå med befolkningen for øvrig, slik man ville forvente etter en tidsavgrenset eksponering av denne typen.

Biomedisinske forskningslaboratorier

En internasjonal studie av kreftrisiko blant ansatte ved biomedisinske forskningslaboratorier ble igangsatt av IARC på slutten av 1980-tallet etter en rapport som viste økt forekomst av visse kreftformer ved et fransk laboratorium. Olav Hilmar Iversen ved Rikshospitalet hadde ansvaret for det norske bidraget til den internasjonale studien med laboratorieansatte fra Oslo, Bergen og Tromsø. Hans bortgang førte til at den norske delen av arbeidet stoppet opp, men den ble tatt opp igjen i kjølvannet av Rosenborgstudiene. Aage Andersen ble engasjert til å fullføre studien, som omfattet nesten 1500 personer fulgt opp for kreft i perioden 1953–2007 (Andersen og medarb. 2015). Resultatene ga ingen holdepunkter for økt kreftfare ved de inkluderte norske forskningslaboratoriene. Med denne lille studien kan man likevel ikke utelukke kreftfare knyttet til særskilte eksponeringer eller til utsatt personell. Beskrivelser av arbeidsforhold og rutiner, forekomst av enkelttilfeller av kreft, og dagens kunnskap om at risikoen for noen påvirkninger øker ved lavere nivåer enn tidligere antatt, holder likevel liv i en mistanke om at laboratoriearbeid kan føre til helseskade.



Rosenborglaboratoriene 1974.
Foto : NTNU

Kokker og servitører

En sammenheng mellom et høyt alkoholkonsum og risiko for kreft i øvre del av fordøyelseskanalen har vært observert siden begynnelsen av 1900-tallet, bl.a. i de britiske studiene av dødelighet etter yrke. Av disse framgikk det at i yrker med lett tilgang til alkohol, som f.eks. bartendere og pubverter, var dødeligheten av kreft i munn, svelg, strupe og spiserør betydelig forhøyet. Ved framveksten av mer moderne epidemiologi, etter 1950, lærte man at det var en samvirkningseffekt mellom alkohol og tobakk som ga risiko for disse kreftformene.

I Norge var det gjennomsnittlige alkoholkonsumet betydelig lavere enn i land hvor de publiserte studiene kom fra. Men selv om gjennomsnittsnivået var lavt, kunne høyt konsum i enkelte yrkesgrupper tenkes å gi økt risiko. Rapporter om dødelighet etter yrke utført ved Statistisk sentralbyrå hadde vist høy kreftdødelighet blant servitører (Haldorsen og Glattre 1976; Kristofersen 1979). På midten av 1980-tallet tok derfor Aage Andersen initiativ til å etablere en kohort av servitører ved å koble folketellingsdata fra 1960 og 1970 til kreftregisterdata, og følge kreftforekomsten i denne gruppen av 2400 menn i perioden 1961–1984. Analysene viste en betydelig økt risiko for kreft i munn, svelg, strupe og spiserør (42 observerte mot 11,3 forventet), lever (14/2,87), endetarm (28/13,89) og lunge (67/43,66), sammenliknet med den generelle mannlige befolkningen. Den høyeste risikoen ble observert blant de som hadde arbeidet som servitører både i 1960 og i 1970. Det ble konkludert med at den økte kreftrisikoen i bransjen hadde sterk sammenheng med alkohol og/eller tobakk (Andersen og medarb. 1989).

Dette var såpass oppsiktsvekkende funn at Kreftregisteret ønsket å studere alkoholkonsum og kreftrisiko i bransjen nærmere. Kristina Kjærheim ble ansatt for å utvikle et doktorgradsprosjekt rettet mot temaet. Tre kohorter ble etablert på bakgrunn av informasjon om fagbrev og/eller fagforeningsmedlemskap (1500 mannlige servitører, 2600 mannlige kokker, samt 5600 kvinnelige servitører). Kohortene ble fulgt opp for kreft fra 1959 til 1991. Sammenligning med befolkningen generelt viste økt risiko for alkoholassosierte kreftsykdommer (kreft i munn, svelg, spiserør og lever) blant de mannlige kokkene (SIR 4,2; KI 2,2–7,2) og servitørene (SIR 5,1; KI 3,4–7,4) og en høy risiko for lungekreft blant de kvinnelige servitørene (SIR 2,3; KI 1,6–3,1). Mannlige servitører hadde også dobbelt så høy risiko for lungekreft som befolkningen generelt (SIR 2,0; KI 1,3–2,9) (Kjærheim og medarb. 1993a, Kjærheim og medarb. 1994).

Samtidig ble det fra Kreftregisteret publisert en artikkel som påviste den usedvanlig lave kreftrisikoen blant organiserte avholdsfolk (Kjærheim og medarb. 1993b). Medlemmer av IOGT ble fulgt opp fra 1980 til 1989. Ikke bare hadde de 57 % lavere risiko for alkoholrelatert kreft enn den generelle befolkningen, men også for de øvrige kreftsykdommene lå risikoen lavere (21 %). Det lave gjennomsnittskonsumet i Norge var med andre ord ingen garanti for lik fordeling av risiko.

For å studere faktorer som øker sannsynligheten for et høyt alkoholkonsum, ble det i 1992 sendt ut et spørreskjema til alle 7500 aktive og pensjonerte medlemmer av Hotell- og restaurantarbeiderforeningen. Skjemaet var utviklet med utgangspunkt i tre ulike hypoteser om hva som særlig bestemte et høyt alkoholkonsum: stresshåndtering, den lokale alkoholkulturen eller en seleksjon av særlig disponerte personer inn i bransjen. Analysene viste at både alkoholkulturen og seleksjon av særlig utadvendte personer inn i yrket hadde betydning for risiko for høyt konsum av alkohol (Kjærheim og medarb. 1995, Kjærheim og medarb. 1996, Kjærheim og medarb. 1997). De som var unge og de som bodde alene var spesielt utsatt.

Den store nordiske samarbeidsstudien (Pukkala og medarb. 2009) viste det det samme kreftmønsteret. Her var totalt 16 000 mannlige og 82 000 kvinnelige servitører inkludert. For kreft i tunge, munn, svelg, strupe, spiserør og lever lå risikoen for menn i Norden tre til seks ganger høyere enn for gjennomsnittsbefolkningen, og høyest av alle yrkesgrupper. For de samme kreftformene lå kvinner på 1.–4. plass med 35–120 % økt risiko sammenliknet med gjennomsnittsbefolkningen. Selv om variasjonen i kreftrisiko er mye mindre mellom grupper av kvinner enn blant menn, skårer altså de kvinnelige servitørene høyt. Rejula og medarb. (2015) benyttet NOCCA-dataene til å studere servitører mer i detalj, og viste at kontrasten mellom mannlige servitører og den øvrige befolkningen er blitt mindre i løpet av perioden, mens man for kvinnenes del ikke fant en slik tendens mot utjevning.

På bakgrunn av det vi vet om samvirkningseffekten mellom alkohol og tobakk, har utvilsomt det viktigste forebyggingstiltaket så langt vært lovgivningen om røykfrie serveringssteder, som ble iverksatt i Norge fra 2004. I en studie av ansatte ved 13 barer og restauranter i Oslo observerte man en signifikant reduksjon av nikotin og totalstøv i luftmålinger etter at røykeforbudet var trådt i kraft. Nivået av nikotinforbindelser i urinen var redusert både blant ikke-røykere og blant røykere (Ellingsen og medarb. 2006). Dette indikerte at også den aktive røykingen var redusert etter forbudet. I tillegg så man at fallet i lungefunksjonen i løpet av arbeidsskiftet var mindre etter at den nye loven var iverksatt (Skogstad og medarb. 2006).

Når det gjelder alkohol, vil det både for arbeidsgiver- og arbeidstakerorganisasjonene være viktig å støtte opp om en arbeidskultur som ikke omfatter alkoholservering, og å bidra til å spre kunnskap om sammenhengen mellom alkoholkonsum og helseskader. I dag er det etablert viten at alkohol øker risikoen ikke bare for de kreftsykdommene som er nevnt her, men også for brystkreft blant kvinner og for tykk- og endetarmskreft (IARC 1988; IARC 2012c).

Landbruk

Internasjonale studier av kreft blant jordbruksarbeidere har vist en økt risiko for kreft i lymfe, bloddannende organer og leppe, med mistenkt tilknytning til eksponeringer som pesticider, organisk støv og UV-stråling. Samtidig har bønder vist seg å ha en lavere risiko for å utvikle kreftsykdommer som lungekreft og tykktarmskreft. Dette er gjerne forklart med livsstilsrelaterte faktorer som lavt tobakksforbruk og høy fysisk aktivitet (Blair og medarb. 1992; Pukkala og medarb. 2009). På 1990-tallet ble det etablert en kohort av den norske landbruksbefolkningen basert på informasjon fra landbrukstellingene mellom 1969 og 1989. Studien startet som et samarbeid mellom Kreftregisteret ved Aage Andersen og Statens arbeidsmiljøinstitutt ved Petter Kristensen. Kohorten omfattet 157 000 eiere av gårdsbruk, 117 000 ektefeller og deres 323 000 barn.



Foto:Pixabay

Gjennom koblinger mot Kreftregisteret ble det gjennomført analyser av kreftforekomst etter ulike typer gårdsdrift. Dette forskningsarbeidet ledet fram til en rekke vitenskapelige publikasjoner som belyser mulige sammenhenger mellom eksponeringer i landbruket og kreftrisiko. Basert på 108 leppekreft-tilfeller i kohorten, ble det observert en moderat økning i risiko spesielt hos de som hadde hester på gården (RR 1,6; KI 1,0–2,4), men også knyttet til eksponering for sopp, pesticider og kornproduksjon (Nordby og medarb. 2004). Kreftrisiko hos over 320 000 barn av landbruksarbeidere ble studert med tanke på eksponering i fosterlivet. Resultatene viste at faktorer knyttet til gartneridrift og bruk av pesticider var assosiert med kreft i ung alder, mens dyrehold, spesielt hønsedrift, var assosiert med kreft i sene barneår/ungdomsår. For kreft i hjerne, testikler, nyre (Wilms tumor), øye og knokler, samt non-Hodgkins lymfom, ble det vist økt risiko knyttet til ulike driftsformer (Kristensen og medarb. 1996a). Det ble identifisert 158 tilfeller av testikkelkreft i hele kohorten, omtrent på nivå med befolkningen generelt (SIR 1,1; KI 0,95–1,30). Risikoen var imidlertid signifikant økt hos gutter og menn som hadde vokst opp på gård hvor det var brukt kunstgjødsel (RR 2,44; KI 1,66–3,56), og risikoen for non-seminom (en undergruppe av testikkelkreft) var enda høyere (RR 4,21; KI 2,13–8,32) (Kristensen og medarb. 1996b).

Den omtalte nordiske yrke-kreftstudien fra 2009 inkluderte 622 000 menn og 158 000 kvinner som var registrert som bønder ved en eller flere folketellinger fra 1960–1991 (Pukkala og medarb. 2009). For denne gruppen var risikoen for de fleste kreftformer betydelig lavere enn i den generelle befolkningen, særlig i første del av oppfølgingsperioden. For multippelt myelom (MM) og kronisk lymfatisk leukemi (KLL) var forekomsten imidlertid noe høyere både blant menn og kvinner i landbruket. Ellers var leppekreft blant menn den eneste kreftformen hvor risiko var økt (SIR 1,57; KI 1,51–1,62).

I 2006 ble det etablert et internasjonalt samarbeid for studier av likheter og forskjeller i kreftmønstre ved eksponeringer i landbruket. Initiativet kom fra IARC og Us National Cancer Institute, og samarbeidsgruppen fikk navnet AGRICOH (Consortium of Agricultural Cohorts) (Leon og medarb. 2011). Fra Norge deltar forskere fra Kreftregisteret og Statens arbeidsmiljøinstitutt. En studie av eksponeringsforhold for plantevernmidler er publisert (Brouwer og medarb. 2016), og det pågår arbeid med dataanalyser av kreft i lymfe og bloddannende organer i Norge, Frankrike og USA. Det er også satt i gang studier av risiko for brystkreft og prostatakreft knyttet til pesticideksponering. Videre pågår arbeid med en oversiktsanalyse av kreftmønsteret i 28 kohorter i AGRICOH, som vil beskrive kreftbildet på tvers av land og kontinenter (http://agricoh.iarc.fr/).

Militært personell

Spørsmålet om kroniske sykdommer knyttet til militært arbeid har dukket opp fra tid til annen, særlig i kjølvannet av internasjonale konflikter, erstatningssøksmål og medieoppslag. Militært personell kan være utsatt for strålingsfare, kjemiske, biologiske og psykiske påvirkninger.

Sjøforsvaret

På 1990-tallet ble det rettet medieoppmerksomhet mot mulige sammenhenger mellom helseproblemer og tjeneste i Sjøforsvaret. Det var snakk om medfødte misdannelser blant barn av offiserer som hadde tjenestegjort på missiltorpedobåten «Kvikk», dødsfall blant tidligere ubåtmannskaper, asbesteksponering på fartøyer og på marineverftene, og kjemisk eksponering under brannvernopptrening på Haakonsvern. I år 2000 hadde Dagbladet en serie artikler om kreftforekomst blant sivilt ansatte på kystfortene på Meløyvær og Rødbergodden i Troms. Saniteten i Sjøforsvaret igangsatte i 2001 prosjekt «HMS Sjø» for å undersøke forholdene. Prosjektet var et samarbeid mellom Sjøforsvaret, Universitetet i Bergen (UiB) og Kreftregisteret. Arbeidsfordelingen var grovt sett denne: UiB skulle foreta arbeidsplassbesøk, spørreundersøkelser og eksponeringskartlegging, mens Kreftregisteret skulle foreta kreftkartlegging blant ansatte på de ulike tjenestestedene. Sjøforsvaret skulle skaffe til veie nødvendige bakgrunnsdata, herunder mannskapslister.


VG SØNDAG 21. JANUAR 2001

KREFT-ALARM ved kystfort

VG, 21. januar 2001. Bekymring om kreftfare ved kystfortene på Meløyvær og Rødbergodden

Prosjektleder ved Kreftregisteret var Aage Andersen, med Leif Åge Strand som prosjektmedarbeider, senere PhD-stipendiat. For kreftkartleggingen ble det besluttet at oversikten skulle omfatte alle tjenestegjørende tilbake til 1950. I tillegg til elektroniske personelldata, måtte rundt 30 000 rulleblad registreres manuelt, og i 2006 kunne endelig datafilen overleveres

og bearbeides ved Kreftregisteret. Den sjømilitære kohorten besto av 30 000 befal og vervede med et minimum av tjenestetid, hvorav 2,5 % var kvinner. Fødselsårene strakte seg fra 1883 til 1985, median 1954.

Kreftregisteret rapporterte til Sjøforsvaret i form av publiserte vitenskapelige artikler samlet i en doktorgradsavhandling utarbeidet av Leif Åge Strand. Kun mannlige militære inngikk. Tre artikler ble publisert, om hhv. etablering av studiekohortene, kreftrisiko etter asbesteksponering, og om årsaksspesifikk dødelighet. Maskinister som var i tjeneste fram til asbestsanering av de militære fartøyene (1988), ble definert som eksponerte. SIR for mesoteliom var 6,49 for denne gruppen (KI 2,51–12,8), mens det blant øvrig fartøypersonell og landpersonell ikke ble funnet noen overrisiko (Strand og medarb. 2010).

Dødelighetsstudien viste en lavere dødelighet enn forventet for alle årsaker samlet (SMR 0,84; KI 0,81–0,87), lavere for de fleste sykdomsgrupper og for voldsomme dødsfall, men ikke for kreftsykdommer (SMR 1,02; KI 0,96–1,07) (Strand og medarb. 2011). Fartøypersonell hadde gjennomgående høyere dødelighet enn landbasert personell. Sammenlignet med landpersonellet hadde fartøypersonell høyere relativ risiko for å dø av alkoholmisbruk og av alkoholrelaterte sykdommer utenom kreft, og høyere forekomst av alkoholrelatert kreft og lungekreft. Risiko for prostatakreft (SIR 1,12; KI 1,04–1,20), føflekkreft (SIR 1,18; KI 1,03–1,35) og annen hudkreft (SIR 1,37; KI 1,18–1,59) lå høyere blant de sjømilitære enn hos befolkningen (Strand og medarb. 2011).

Fredsbevarende styrker

Flere internasjonale studier har analysert kreftforekomsten blant deltakere i militære operasjoner. Norske militære mannskaper har bidratt i FNs fredsbevarende styrker i flere konfliktområder. Deltakere i krigskonflikter kan ha vært utsatt for psykologiske traumer og stress, noe som kan medføre et økt alkohol- og tobakksforbruk, og økt dødelighet av sykdom, skader eller ulykker senere i livet.

Kosovo (KFOR – Kosovo Force)

I forbindelse med Golfkrigen dukket det opp påstander om at soldater ble utsatt for radioaktiv stråling fra panserbrytende ammunisjon inneholdende utarmet uran. Det samme ble hevdet i forbindelse med NATOs bombing i Balkan i 1999. Utarmet uran produseres ved å fjerne store deler av de høyest radioaktive isotopene fra naturlig uran, og er et svært tungt metall som sørger for at prosjektilene kan bryte gjennom panser.

I Kosovo forsvant en god del av bombene udetonert ned i jorda, mens resten ble fullstendig pulverisert til lav-radioaktivt støv. Dersom støvpartiklene pustes inn, vil kroppen bestråles fra innsiden, noe som teoretisk kan øke risikoen for kreft i lymfe og benmarg og i en rekke andre organer.



Foto:Tomas Moss/Forsvaret

Forsvarets helseregister ville gjøre en studie av norske fredsbevarende styrker i samarbeid med Kreftregisteret. Utenlandske studier hadde vist en svak eller ingen sammenheng mellom kreftrisiko og militær tjenestegjøring, men de hadde kort oppfølgingstid. Innsamling og vasking av de norske dataene skulle vise seg å være svært tidkrevende og utfordrende, ettersom Forsvaret ikke har et sentralt og kvalitetssikret register over personell som har tjenestegjort i utlandet. Likevel fikk man til slutt samlet inn informasjon om 6000 personer fra fredsbevarende styrker i Kosovo. Studier av det norske datamaterialet ga heller ingen indikasjon på forhøyet forekomst av kreft, bortsett fra økt risiko for føflekkreft (SIR 1,90; KI 0,95–3,40). Risikoen for død (uansett årsak) var om lag halvparten sammenlignet med befolkningen generelt (SMR 0,49; KI 0,35–0,67) (Strand og medarb. 2014).

Libanon (UNIFIL – United Nations Interim Force in Lebanon)

Det ble også samlet inn data om 21 600 menn som hadde tjenestegjort i Libanon i perioden 1978–1998. Her hadde man opplysninger om tjenestetype (yrkestittel), start- og sluttdato for hver tjenestegjøring (kontingent), og tidsperiode for tjeneste i Libanon ble brukt til klassifikasjon av mannskapene i to grupper etter høy eller lav grad av konflikteksponering.

Kreftforekomst og totaldødelighet var lavere enn forventet (Strand og medarb. 2015; 2016). Derimot så man en økt forekomst av lungekreft blant de som hadde tjenestegjort under konfliktfylte perioder i forhold til de som tjenestegjorde i mindre spente perioder (RR 1,79; KI 1,00–3,18). Dette støtter hypotesen om at det er mer røyking blant de som har opplevd traumatiske situasjoner i krig.

En annen studie i samme kohort dreide seg om årsakspesifikk dødelighet med hovedvekt på sykdomsdødelighet. I kohorten sett under ett ble det påvist lavere dødelighet enn forventet for kreftsykdommer (SMR 0,89) og andre sykdommer (SMR 0,68), mens dødelighet av skader og ulykker tilsvarte nivået i normalbefolkningen. De første fem årene etter tjenestestart var dødeligheten av sykdommer kun en tredel av befolkningssnittet, mens det var en signifikant overrisiko for å dø av skader og ulykker (SMR 1,29). Etter de første fem årene var dødeligheten av kreft og ulykker lik befolkningens, mens dødeligheten av andre sykdommer enn kreft holdt seg på et lavt nivå. I gruppen som hadde opplevd høyt konfliktnivå var det imidlertid økt dødelighet generelt (RR 1,85; KI 1,49–2,31), bl.a. av hjerte-karsydommer (RR 1,95; KI 1,32–2,86) og lungekreft (RR 1,93; KI 0,87–4,28). Selv om risikoen for å dø av lungekreft ikke var signifikant økt, anså man at røyking var en viktig forklaring på den økte sykdomsdødeligheten i denne gruppen (Strand og medarb. godkjent til publisering 2016).

Studiene viser sannsynligvis en seleksjonseffekt kalt «healthy soldier effect». Det er nødvendig å ha god helse for å bli godkjent for tjenestegjøring, og soldatene gjennomgår en nøye medisinsk undersøkelse før uttak til utenlandstjeneste. Dette skaper skjevheter dersom man sammenligner med den generelle befolkningen, og det planlegges studier som vil fokusere mer på denne effekten.

Piloter og kabinansatte

Som ledd i et europeisk samarbeid etablerte Kreftregisteret på 1990-tallet en kohort av norske piloter og kabinpersonell ansatt i sivil luftfart i perioden 1946 til 1994. Radioaktiv stråling fra verdensrommet, kosmisk stråling som vi alle er utsatt for i en viss grad, øker med økende flyhøyde. Formålet med samarbeidet var å se på sammenhengen mellom eksponering for kosmisk stråling og risiko for kreft. Oversikter ble bygd opp av lister over godkjent personell fra Luftfartsverket, og eksponering for kosmisk stråling ble beregnet for hver person basert på antall flytimer, flytype og flyruter.

Den norske kohorten besto av 3600 mannlige piloter og like mange kabinbesetningsmedlemmer hvorav 570 var menn. De utgjorde nærmere 10 % av den totale europeiske kohorten. Resultater for norske piloter ble publisert i en egen artikkel, og viste en kreftforekomst for all kreft samlet om lag som befolkningens (SIR 1,06; KI 0,92–1,22). Det var økt forekomst av føflekkreft (SIR 1,8; KI 1,1–2,7) og annen hudkreft (SIR 2,4; KI 1,3–4,0). Risikoen for føflekkreft økte med økende dose kosmisk stråling (Haldorsen og medarb. 2000). De europeiske analysene for piloter eller cockpit-mannskap viste ingen tegn til at dødeligheten av spesifikke kreftformer økte med økende dose kosmisk stråling (Blettner og medarb. 2003; Langner og medarb. 2004). Total dødelighet og kreftdødelighet var lave for alle personellgruppene, men dødeligheten av føflekkreft og flyulykker var økt for cockpit-mannskap.

Blant nordisk kvinnelig kabinpersonell fant man økt risiko for brystkreft (SIR 1,50; KI 1,32–1,69), leukemi (SIR 1,89; KI 1,03–3,17) og føflekkreft (SIR 1,85; KI 1,41–2,38) (Pukkala og medarb. 2012). Blant nordisk mannlig kabinpersonell var det økt risiko for føflekkreft (SIR 3,00; KI 1,78–4,74), annen hudkreft (SIR 2,47; KI 1,18–4,53), Kaposis sarkom (SIR 86,0; KI 41,2–158), og for alkohol-relatert kreft (kombinert SIR 3,12; KI 1,95–4,72). En kasus-kontrollanalyse i den samme kohorten støttet ikke hypotesen om at kosmisk stråling hadde en medvirkende rolle (Pukkala og medarb. 2012).



Kosmisk stråling øker med økende flyhøyde

En forlenget oppfølging av 93 000 europeiske cockpit-mannskap og kabinpersonell gjennom 22 observasjonsår i gjennomsnitt ga heller ikke støtte til tanken om at deres eksponering for kosmisk stråling medførte økt kreftrisiko (Hammer og medarb. 2014). Mannlig cockpitmannskap og kvinnelig kabinpersonell hadde lav total dødelighet, mens dødeligheten av føflekkreft var økt for cockpitmannskap.

Kreftregisteret søkte i 2016 om opprettelse av et helseregister for denne historiske kohorten, som det vil være verdifullt å følge i senere forskningsprosjekter.

Reindrift

Etter atomprøvesprengninger på Novaja Semlja omkring 1960 har det vært funnet en økt mengde radioaktive grunnstoffer i norsk lav, og mennesker

som spiser kjøtt fra dyr som har beitet på slik lav, kan få økt kroppsinnhold av radioaktivt cesium. Reindriftssamer i landets tre nordligste fylker utgjør en potensielt utsatt gruppe, og spørsmålet om økt kreftforekomst ble belyst av Kreftregisterets Tor Haldorsen. Studien tok utgangspunkt i data samlet inn av Statistisk sentralbyrå samtidig med folketellingen i 1970. Aktiv reindrift eller bosted i områder med reindrift ble brukt som en indikasjon på mengden reinsdyrkjøtt i kostholdet.



Reindrift.
Kilde : Fra Nasjonalbibliotekets samlinger. Wikimedia commons

Studien omfattet nærmere 20 000 personer (53 % menn), og de ble fulgt for kreft mellom 1971 og 1997 (Haldorsen og medarb. 2005). To sammenligningsgrupper ble brukt, henholdsvis hele den norske befolkning og de som var bosatt i landdistriktene i Nordland, Troms eller Finnmark. Det ble ikke påvist noen sammenheng mellom reindrift og risiko for kreft i skjoldbruskkjertel (tyroidea) eller for leukemi. Det var heller ingen sammenheng for kreft i tykktarm eller i bryst (blant kvinner). Forskerne fant lavere risiko for kreft i prostata med økende inntak av reinsdyrkjøtt (egentlig: nærhet til reindrift). Tilsvarende funn er gjort i de samiske befolkningene i Sverige og Finland.

Generelt hadde denne gruppen signifikant lavere kreftforekomst enn forventet, både i forhold til hele landets befolkning og i forhold til de nordnorske landdistriktene (SIR for all kreft blant menn i forhold til Nord-Norge: 0,78; KI 0,73–0,84; og all kreft blant kvinner i forhold til Nord-Norge SIR 0,84; KI 0,78–0,91).

Elektromagnetiske felt

Studier av kreftrisiko knyttet til produksjon og overføring av elektrisitet i Norge ble aktualisert etter at det ble publisert en vitenskapelig artikkel i USA (Wertheimer og Leeper 1979) som rapporterte at barn som hadde vokst opp nær kraftledninger, syntes å ha en større forekomst av kreft enn andre barn. Dette medførte naturlig nok mye oppmerksomhet og bekymring for mulig helsefare knyttet til kraftige elektromagnetiske felt. I de påfølgende årene ble det derfor, også i Norge, gjort flere utredninger av mulige biologiske virkninger av ekstremt lavfrekvente felt, elektriske og magnetiske felt.

I 1982 publiserte de prestisjetunge vitenskapelige tidsskriftene New England Journal of Medicine og The Lancet leserinnlegg om mulig leukemirisiko blant elektrikere og andre som arbeidet nær elektriske og magnetiske felt (Milham 1982; Wright 1982). Som en direkte konsekvens av dette ba Landsorganisasjonen i Norge om en drøfting i Rådgivende utvalg for arbeidet med kreftfremkallende stoffer i yrkeslivet (RUAKSY). I møte september 1983 var en representant for Norsk Elektriker- og Kraftstasjonsforbund til stede, og man besluttet å gjennomføre en enkel kobling mellom medlemslister og Kreftregisterets database, for en første screening av kreftrisiko i gruppen. Dersom det ble identifisert noen økt risiko, ville man gjennomføre en kasus-kontrollstudie i kohorten, med innhenting av detaljerte yrkesopplysninger om hver enkelt deltaker. På grunnlag av forbundets medlemslister ble om lag 14 600 menn i alderen 20–64 år inkludert i studien og fulgt opp med hensyn til kreft fra 1977 til 1982. For alle typer akutte leukemier og for undergruppen akutt myelogen leukemi var SIR 0,5. For kronisk lymfatisk leukemi var SIR 1,4 (Lund 1985a). Studiens begrensninger (lav statistisk styrke, manglende informasjon om eksponering og konfunderende faktorer) ble behørig diskutert, men man mente da at de negative resultatene ikke ga grunnlag for å gå videre med noen oppfølgingsundersøkelse.

Spørsmålet om det var en økt risiko for kreft særlig blant barn bosatt nær kraftledning, fikk imidlertid en økende oppmerksomhet i media, og det var åpenbart behov for mer forskning på dette området. I 1989 ble derfor Tore Tynes ansatt ved Kreftregisteret, som stipendiat i et prosjekt utlyst av Norges forskningsråd på temaet elektromagnetiske felt og kreft. Det ble etablert en referansegruppe med deltakere fra Kreftregisteret, Statens strålevern og Universitetet i Oslo. I første omgang var planen å gjennomføre en studie av kreft blant barn bosatt nær kraftledning, men prosjektet ble utvidet til også å se på kreft blant voksne bosatt nær kraftledning og kreft blant yrkeseksponerte for elektromagnetiske felt.

På grunnlag av offentlige registre ble det etablert et befolkningsutvalg av barn som hadde vært bosatt nær høyspentledninger. I 1989 var 168 000 barn bosatt i slike områder, dvs. om lag 20 prosent av norske barn i alderen 0–14 år. Studien ble utført som en kasus-kontrollstudie i denne kohorten. I motsetning

til flere andre studier ble det i Norge ikke påvist noen sammenheng mellom magnetfelt og leukemi. For barnekreft totalt, for hjernesvulst og for lymfom fant man heller ikke noen økt risiko blant de eksponerte barna (Tynes og medarb. 1997).



Spørsmålet om kraftledninger øker kreftfaren har vært undersøkt

I en studie basert på yrkesopplysninger fra folketellingene i 1960 og 1970 ble kreftforekomst fulgt opp blant 38 000 yrkesaktive i 12 «elektriske yrker», i perioden 1961–1985. For de som fortsatt var i samme yrke i 1970, ble forekomsten fulgt opp i perioden 1971–1985. For leukemi ble det samlet sett observert 40 prosent høyere forekomst for de med mer enn 10 år i samme yrke sammenliknet med befolkningen (SIR 1,41; KI 1,10–1,76) (Tynes og medarb. 1992). For hjernesvulst var det ingen økt risiko samlet sett, men for banearbeidere på jernbanen så man en doblet risiko (SIR 2,20; KI 1,10–4,18). Denne studien ble fulgt opp med en kasus-kontrollstudie der man sammenlignet risiko for leukemi og hjernesvulst blant 13 000 banearbeidere på hhv. elektrisk og ikke-elektrisk jernbane i perioden 1958–1990. Den relative risikoen for hjernesvulst var ikke høyere blant banearbeidere ved elektriske linjer (Tynes og medarb, 1994a). I en tredje studie ble kreftforekomst blant 5 000 ansatte i åtte norske kraftselskap i perioden 1953–1991 analysert. Hypotesen om en sammenheng mellom elektromagnetiske felt og kreft ble heller ikke støttet av resultatene fra denne studien (Tynes og medarb. 1994b). I fire andre studier ble bolig- og yrkeseksponering analysert for henholdsvis kreft i bloddannende organer, føflekkreft, hjernesvulst og brystkreft blant kvinner (Tynes og medarb. 2003a, 2003b, Kliukiene og medarb. 2004, Klæboe og medarb. 2005) uten at man fant noen sammenheng mellom yrkeseksponering for magnetfelt og kreft.

Senere ble kreftforekomst blant 2 600 kvinnelige radiotelegrafister i den norske handelsflåten undersøkt. Disse kvinnene var eksponert for radiofrekvente felt, magnetfelt, reise gjennom tidssoner og natt-arbeid. Det var 50 % økt risiko for brystkreft i denne gruppen (SIR 1,5; KI 1,1–2,0), og det ble konkludert med at skiftarbeid i kombinasjon med lys om natten eller elektromagnetiske felt var mulige årsaker til den økte forekomsten (Tynes og medarb. 1996). I en forlenget oppfølging fant man en signifikant økende risiko med økende eksponering for elektromagnetiske felt, og forfatterne konkluderte med at studien støttet hypotesen om en sammenheng mellom elektromagnetiske felt og risiko for brystkreft (Kliukiene og medarb. 2003). Senere studier av brystkreft har imidlertid vist at nattarbeid kan være en risikofaktor, og skiftarbeid som forstyrrer den biologiske klokken er nå klassifisert som sannsynlig kreftfremkallende (Gruppe 2A) av IARC (IARC 2010b).

Når man etter mer enn 30 års forskning på sammenhengen mellom elektromagnetiske felt og kreft skal gjøre opp status, er det kun for leukemi hos barn eksponert for magnetfelt større enn 0,3–0,4 μT at man har sett en økt risiko i epidemiologiske studier (Ahlbom og medarb. 2000). Dyre- og cellestudier støtter ikke en slik sammenheng, og ingen mekanisme er identifisert. Senere studier av risiko etter yrkeseksponering for ekstremt lavfrekvente felt har i hovedsak ikke rapportert noen sammenheng med økt kreftrisiko. Sammenlagt medfører dette at man ikke kan trekke noen slutning om årsakssammenheng. IARC har klassifisert elektromagnetiske felt som mulig kreftfremkallende, Gruppe 2B (IARC 2013).

Skiftarbeid

Den nordiske yrke-kreftpublikasjonen fra i 1999 (Andersen og medarb. 1999) viste at kvinnelige sykepleiere hadde høyere risiko for brystkreft enn befolkningen generelt i alle de fire landene. Ved Kreftregisteret ble dette utgangspunkt for en egen studie av kreftrisiko blant sykepleiere. Hensikten var å vurdere om den økte brystkreftrisikoen skyldtes eksponeringer på jobben, eller om den var et resultat av andre faktorer, som for eksempel høyere alder ved første fødsel. Internasjonalt var det publisert flere

vitenskapelige artikler om hormonet melatonin, som blant annet har betydning for søvn og døgnrytme, for immunforsvar, for utskillelse av kjønnshormoner (bl.a. østrogen), og som også har en krefthemmende effekt. Hormonet produseres om natten når det er mørkt, men ved lyseksponering om natten dempes produksjonen og utskillelsen av melatonin. Hypotesen var derfor at kvinner som blir utsatt for lys om natten ville produsere mindre melatonin, og derved få høyere nivåer av østrogen, som igjen kunne øke risikoen for brystkreft (Stevens 1987). Kunne skiftarbeid være en forklaring på den økte brystkreftrisikoen blant sykepleierne?



Skiftarbeide er vanlig blant sykepleiere

Arbeidet startet med at PhD-stipendiat Jenny-Anne Sigstad Lie gjorde en gjennomgang av publiserte studier, som viste at det også internasjonalt gjennomgående ble funnet forhøyet risiko for brystkreft og leukemi blant sykepleiere (Lie og Kjærheim 2003). Det store flertallet av disse studiene var imidlertid basert på en enkel sammenlikning av sykepleiere mot befolkningen; det manglet nærmere informasjon både om yrkeseksponeringer, levevaner og andre forhold av betydning for kreftrisiko. Det ble derfor etablert en kohort av alle 43 000 sykepleiere med offentlig godkjenning fra perioden 1914 til 1985 basert på Helsedirektoratets register. Dette registeret inneholdt også noe opplysninger om arbeidssted og spesialisering. Med en oppfølgingstid fra 1953 til 2002 så man en lav risiko for kreftsykdommer som har sammenheng med alkohol og tobakk (Lie og medarb. 2007). Justert for antall barn var risikoen for brystkreft 14 % høyere enn forventet (SIR 1,14; KI 1,09–1,19). En påfølgende kasus-kontrollstudie basert på sykepleierkohorten viste at gruppen som hadde arbeidet med nattarbeid i 30 år eller mer, hadde dobbelt så høy risiko som de som aldri hadde hatt nattarbeid (SIR 2,21; KI 1,10–4,45) (Lie og medarb. 2006). Dette stemmer overens med den tidligere omtalte studien av kvinnelige radiotelegrafister (Tynes og medarb. 1996), som viste 50 % økt risiko for brystkreft (SIR 1,5; KI 1,1–2,0). En studie av blinde og svaksynte kvinner ga også en viss støtte til den såkalte melatoninhypotesen, som tilsier at melatonin virker krefthemmende. Hos blinde svekkes melatoninproduksjonen mindre av lyseksponering enn hos seende, og i en kohort av 15 400 blinde og svaksynte kvinner fant man at SIR for brystkreft var 0,64 (KI 0,21–1,49). Blant de som ble blinde før 65 års alder var risikoen halvert sammenliknet med befolkningen (SIR 0,51; KI 0,11–1,49) (Kluikiene og medarb. 2001).

I 2007 klassifiserte IARC skiftarbeid som innebærer en endring av døgnrytmen som sannsynlig kreftfremkallende (Gruppe 2A) (IARC 2010b), basert på tilstrekkelige funn fra dyreforsøk, og begrensede funn fra studier av mennesker. I rapporten ble det etterlyst studier som målte nattarbeid mer nøyaktig.

Problemstillingen ble videre fulgt opp i et samarbeid mellom Stami og Kreftregisteret. Sju hundre sykepleiere som hadde hatt brystkreft og 900 kontroller ble identifisert fra sykepleierkohorten og intervjuet om yrkeshistorie og nattarbeid i hver jobb de hadde hatt. Høyest risiko ble funnet blant de som hadde jobbet mange år i skiftordninger med mange påfølgende skift (minst 5 år med minst 6 påfølgende skift ga en økt relativ risiko på 1,8; KI 1,1–2,8) (Lie og medarb. 2011). I forbindelse med intervjuene samlet man inn spyttprøver for å studere om såkalte klokke-gener, som bidrar til å kontrollere døgnrytmen, kunne ha betydning for risikoen. Analysene viste sammenheng mellom kombinasjoner av klokkegener og nattarbeid og risikoen for brystkreft (Zienolddiny og medarb. 2013). Analyser av østrogen- og progesteronreseptorer i brystkreftsvulster tyder på at nattarbeid kan ha spesiell betydning for visse undergrupper av brystkreft (Lie og medarb. 2013).

En stor del av studiene vedrørende skiftarbeid og brystkreftrisiko er gjort blant sykepleiere. Sykepleiere har også vært i søkelyset med tanke på en mulig risiko knyttet til narkosegasser. Eiliv Lund ved Kreftregisteret brukte data fra Helsepersonellregisteret om 28 200 kvinnelige sykepleiere og kreftforekomst i perioden 1977–1982. I hele gruppen var risiko for lungekreft lik den i befolkningen, men i gruppen av anestesi- og operasjonssykepleiere var SIR 2,5 basert på 3 tilfeller (KI 0,52-7,31) (Lund 1985b).

Nordiske samarbeidsstudier

De øvrige nordiske land laget fra tidlig 1970-tall en rekke publikasjoner basert på yrkesopplysninger fra

folketellingene koblet til de respektive kreftregistrene. I Norge ble tilsvarende gjort ved Statistisk Sentralbyrå med bruk av dødelighetsdata (Tønnesen 1974, Haldorsen og Glattre 1976, Kristofersen 1979, Borgan og Kristofersen 1986).



Aage Andersen. Tidligere avdelingsleder ved Kreftregisteret

Arbeidsrelatert kreft i de nordiske landene

Etter rekken av nasjonale studier, ønsket Aage Andersen å gjennomføre et nordisk prosjekt basert på kreftforekomst, og han fikk med seg Eero Pukkala (Finland), Elsebeth Lynge (Danmark) og Lotti Barlow (Sverige) samt Kristina Kjærheim og Anders Engeland fra Kreftregisteret. Fra IARC deltok også Paolo Boffetta med sin erfaring og kompetanse innen yrkesepidemiologi. Studien tok utgangspunkt i folketellingen 1970, og den detaljerte yrkesinformasjonen ble slått sammen til 53 yrkesgrupper og en gruppe for økonomisk inaktive. Man fulgte deretter opp befolkningen i de fire landene mht. kreftforekomst fra 1971 til 1991, og for hver av yrkesgruppene ble det beregnet risiko for i alt 30 ulike kreftformer. Totalt var det i oppfølgingsperioden registrert 1 million krefttilfeller blant 10 millioner personer.

Resultatet av oppfølgingen ble publisert i 1999 (Andersen og medarb. 1999), og som forventet var kreftrisikoen ikke jevnt fordelt mellom yrkene. Enkelte kreftformer rammer fordi arbeidstageren er utsatt for kjemiske stoffer eller fysisk påvirkning i arbeidet, men disse utgjør en mindre andel av all kreftsykdom. De store krefttallene og ulikhetene skyldes livsstil og vaner, som ikke bare er individuelle valg, men som også preges av holdninger, vaner og tradisjoner knyttet til arbeidsplassen. Derfor skiller man ofte mellom det snevrere begrepet yrkesrelatert sykdom og sykdommer som er arbeidsrelaterte i en videre forstand.

Verdens største kohortstudie av yrke og kreftrisiko – Nordic Occupational Cancer Study (NOCCA)

Som en videreføring av arbeidet til Andersen 1999, ble det besluttet å opprette en felles nordisk database med informasjon fra kreftregistrene i Danmark, Finland, Island, Norge og Sverige, sammenstilt med opplysninger fra nasjonale folke- og boligtellinger over fire tiår fra 1960 til 1990-tallet. Den planlagte databasen skulle være et utgangspunkt for mange studier om yrke, eksponeringer og kreftrisiko. De nordiske helse- og befolkningsregistrene er kjent for sin gode kvalitet og tanken på å opprette en stor nordisk database ble møtt med interesse fra det internasjonale kreftmiljøet. Paolo Boffetta fra IARC var også her med på de innledende møtene med ideer om hvordan dette materialet kunne brukes internasjonalt. Databasen ble etablert i 2007, med totalt 45 års kreftoppfølging fra 1961 til 2005, og inneholder informasjon om 2,8 millioner krefttilfeller blant 15 millioner personer.

Det store antallet krefttilfeller som er tilgjengelig for analyse har gitt anledning til å vurdere mulige yrkesassosiasjoner med sjeldne kreftformer, og den detaljerte yrkesinformasjonen er brukt til å beregne kreftrisiko for enkeltstående yrker. En ekspertgruppe har beregnet eksponeringsnivå og -sannsynlighet for omlag 30 forskjellige faktorer for mer en 300 yrker i 4 tidsperioder, og sammenstilt alt i en jobbeksponeringsmatrise (JEM) (Kauppinen og medarb. 2009). Dette gjør det mulig å beregne risiko for potensielt kreftfremkallende kjemikalier og miljøfaktorer for spesifikke yrkesgrupper.



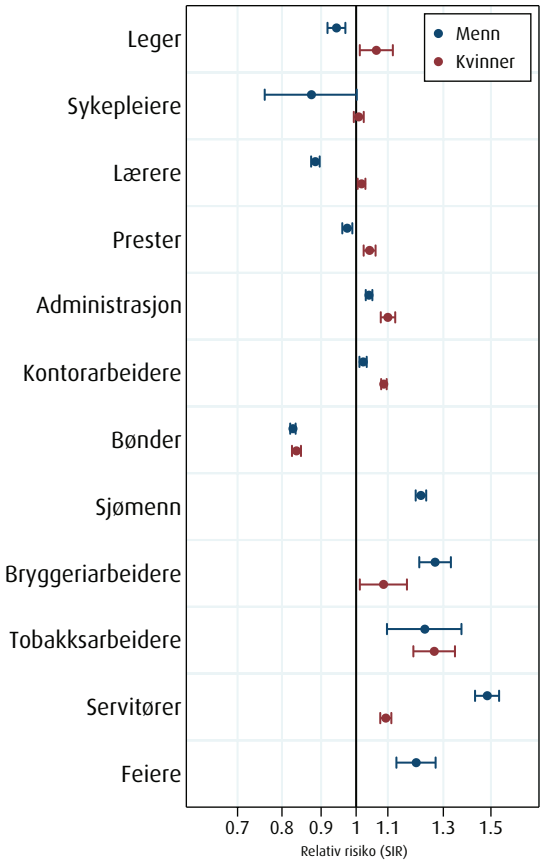
Studiens hjemmeside på internett: http://astra.cancer.fi/NOCCA

Den første NOCCA-studien med basis i hele materialet ble publisert i 2009 (Pukkala og medarb. 2009), der detaljert yrkesinformasjon på samme måte som i Andersen 1999 ble slått sammen til 53 yrkeskategorier og en kategori for økonomisk inaktive. Deretter ble det beregnet risiko for 76 ulike kreftformer fordelt etter yrkeskategori. Studien bekreftet i store trekk tidligere funn.

Senere har det blitt publisert en rekke delstudier der man har brukt data fra denne felles nordiske databasen. Blant annet er det utgitt artikler om brannmenn, prester, servitører og trykkeriarbeidere, samt artikler om kreftrisiko blant eksponerte for benzen, trikloretylen, trestøv o.a. Man har også kunnet beregnet risiko for svært sjeldne kreftformer etter yrke (bl.a. risiko for bløtdelssarkom i livmoren, kreft i eggledere og gallegangskreft). Fram til sommeren 2016 er over 20 artikler basert på dette materialet publisert. Oversikt over alle studiene finnes på denne linken:
http://astra.cancer.fi/NOCCA/studies.html

Hovedresultater fra de to store nordiske studiene

Høyest kreftrisiko ble sett hos servitører (menn), feiere og sjømenn, mens sykepleiere, bønder, prester, lærere og leger. Menn var blant yrkesgruppene hvor kreftsykdom var minst utbredt. Kvinner i yrker med høyere sosioøkonomisk status, som oftere har få og/eller sene barnefødsler, hadde økt risiko for brystkreft. Økt risiko for føflekkreft ble også sett både hos menn og kvinner i disse yrkene. Personer med stillesittende arbeid, som kontoransatte og ansatte i administrative yrker, hadde en høyere risiko for tykktarmskreft. Mesoteliom, som er relatert til asbesteksponering, var 20 ganger vanligere hos rørleggere enn hos bønder. Trearbeidere hadde høyere risiko for å få nesekreft, mens kreft i leppe var vanligere hos fiskere. I yrker hvor man kan tenke seg at tilgangen til alkohol og/eller tobakk har vært stor, ble det funnet en høyere risiko for alle kreftformer samlet, mest utsatt var menn som jobbet som servitører, og kvinner og menn som arbeidet med tobakks- og alkoholproduksjon. Journalister og sjømenn var blant yrkesgruppene med størst risiko for leverkreft. Denne krefttypen er i Norden gjerne knyttet til et høyt alkoholforbruk.



Figur S3. Relativ risiko (SIR) og 95% KI for alle kreftformer samlet i utvalgte yrkesgrupper i de nordiske landene 1961-2005. SIR = 1 angir landsgjennomsnittet

Menerstatning ved yrkesbetinget kreft

Pasienter med kreft som har sammenheng med eksponering i arbeidslivet kan ha rett til særskilte trygdeytelser og menerstatning både etter Folketrygdloven og Yrkesskadeloven. I motsetning til akutte skader og sykdommer, utvikler imidlertid kreft seg langsomt, og det er ofte vanskelig å fastslå om sykdommen skyldes arbeidsmiljøet. Ved begynnelsen av 1990-tallet ble under 5 % av lungekrefttilfellene og omkring 30 % av mesoteliomene blant menn meldt til Arbeidstilsynet som mulig yrkessykdom (Hilt og medarb. 1997; Wergeland og medarb. 1997). Ut fra beregninger av såkalt tilskrivbar risiko (dvs. andelen av alle krefttilfeller av en bestemt type som ville vært unngått dersom en bestemt eksponering hadde vært unngått) burde opp mot 20 % av lungekrefttilfellene og hele 85% av mesoteliomtilfellene vært meldt (Dreyer og medarb. 1997). Studiene indikerte med andre ord et stort underforbruk av trygde- og forsikringsytelser på dette området.

Etter påtrykk fra partene i arbeidslivet, engasjerte bedriftsleger og en nødvendig endring i Lov om Folketrygd, kunne Kreftregisteret og Rikstrygdeverket/NAV i oktober 1998 starte prosjektet Yrkes-

betinget kreft og erstatning. Prosjektet har til hensikt å øke andelen av pasienter med yrkesbetinget kreft som får godkjent sykdommen som yrkessykdom. Etter dette har alle menn med nydiagnostisert lungekreft og alle kvinner og menn med mesoteliom eller nese- og bihulekreft fått tilsendt et brev som informerer om sammenhenger mellom yrkespåvirkninger og kreft, rettigheter ved yrkesbetinget kreft og framgangsmåte ved søknad om godkjenning av yrkesbetinget kreft. Selv om også andre kreftsykdommer kan være forårsaket av yrkeseksponeringer, er de utvalgte sykdommene beregnet å utgjøre nærmere 90 % av alle tilfeller med yrkesbetinget kreft i Norge.

NAV har evaluert prosjektet ved å sammenlikne treårsperioden før prosjektstart med treårsperioden etter (Rendedal og medarb. 2005). I perioden før oktober 1998 kom det inn 199 søknader om godkjenning til Rikstrygdeverket, og i perioden etter kom det 360. Rapporten konkluderte med at flere pasienter enn tidligere framsatte krav, og at slike krav ble framstilt raskere etter at diagnosen var stilt. Perioden mellom diagnose og vedtak i NAV var redusert etter at prosjektet ble igangsatt. Raskere vedtak kan oppnås ved ytterlige reduksjon i saksbehandlingstid i NAV, men først og fremst ved at pasientene får anledning til å søke enda tidligere. Dette kan bare oppnås ved at spørsmålet om sykdommen er yrkesbetinget blir stilt allerede ved diagnosetidspunktet, dvs. at de kliniske avdelingene innarbeider rutiner for dette. Behovet for tidlig informasjon kan ikke understrekes sterkt nok.

Veien videre

I høyinntekstland er arbeidsliv og produksjon i dag relativt godt organisert, eksponeringene er i hovedsak lave, og den yrkesrelaterte kreftrisikoen likeså. En slik lav risiko kan være utfordrende å identifisere med tradisjonelle yrkesepidemiologiske metoder. Vi mangler også tilstrekkelig kunnskap om eller hvordan eksponeringer i lave doser, som i seg selv oppfattes som sikre, kan virke sammen og kanskje øke kreftrisikoen. Dessuten kommer det så å si daglig nye kjemiske stoffer i bruk, som vi ikke kjenner effekten av. Med bakgrunn i dette er det viktig at vi framover utvikler metodene for å undersøke yrkesrelatert kreft; det gjelder både datagrunnlag, informasjonskilder og studiedesign.

Blandingseksponeringer

Blandingseksponeringer i lave doser er en aktuell utfordring for eksempel i vurderingen om hvorvidt brannmenn er utsatt for en yrkesrelatert kreftrisiko. IARC klassifiserte i 2007 brannmannsyrket som mulig kreftfremkallende (Gruppe 2B) (IARC 2010b), på bakgrunn av studier som viste en sammenheng mellom det å være brannmann og økt risiko for visse kreftformer (multippelt myelom, non-Hodgkin lymfom, prostata- og testikkelkreft) (LeMasters og medarb. 2006). Senere studier fra USA, Australia og Norden har vist økt risiko for en rekke, men til dels andre, kreftformer (Daniels og medarb. 2014, Daniels og medarb. 2015, Pukkala og medarb. 2014). Vi vet at brannmenn kan være eksponert for kreftfremkallende stoffer (slik som asbest, benzen, PAH-forbindelser, formaldehyd, 1,3-butadien, polyklorerte og polybromerte bifenyler og dieseleksos), men målinger av enkeltstoffer viser nivåer under tillatte grenser, og eksponeringene er sporadiske og relativt kortvarige. Mens grenseverdiene er satt for kjemiske stoffer enkeltvis, er brannmenn eksponert for en «cocktail» av ulike stoffer under fysisk særdeles harde arbeidsøkter. Kan det være en samvirkning mellom alle disse påvirkningene? For å komme nærmere et svar trengs mer avanserte målestrategier og analysemodeller enn det vi har hatt til nå. Multiple, komplekse eksponeringer kan medføre risker som vi ennå ikke har identifisert. Utfordringene med brannmenns yrkeseksponeringer minner derfor om dem vi finner i vårt felles ytre miljø.

En «altomfattende» eksponeringshistorie

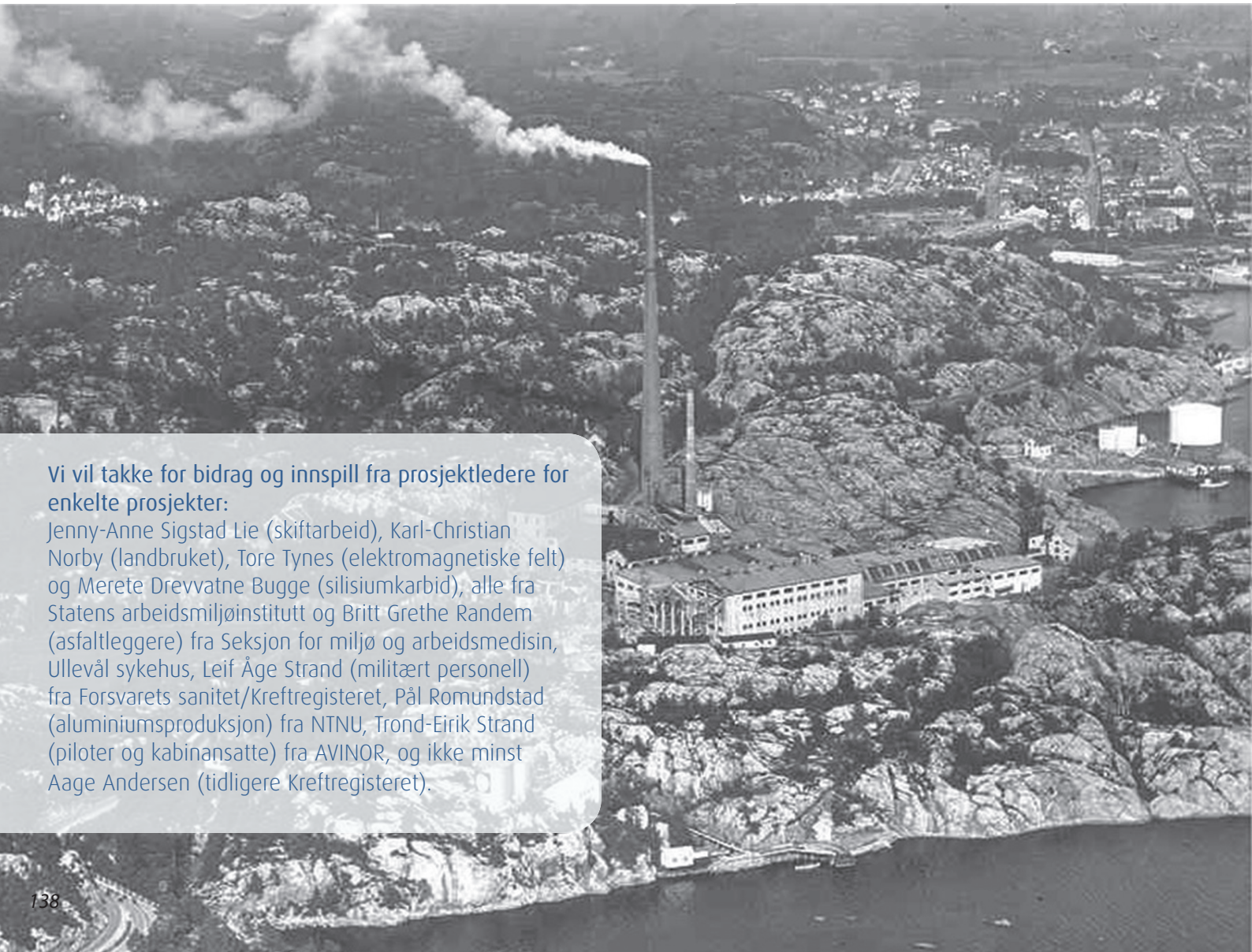
I sin prioritering av arbeidet framover har IARC (Stewart og medarb. 2016) påpekt at det blir stadig mer nødvendig å legge vekt på studier med biologiske parametre som kan knyttes til mekanismer av betydning for kreftutvikling. I en nylig publisert artikkel (Smith og medarb. 2016) presenteres resultatet av to arbeidsgruppemøter arrangert av IARC hvor målet var å identifisere hva som karakteriserer stoff eller påvirkninger som er karsinogene for mennesker. Gruppene identifiserte 10 karakteristiske effekter på molekylnivå, og foreslo en evaluering basert på disse. Det er en utfordring at de aktuelle forskningsmetodene er kostbare, at de gir svar i form av store datamengder som krever særlige matematiske analysemetoder, og at landskapet fortsatt består av mange ukjente sammenhenger og kombinasjoner.

For å identifisere effekten av de multiple, komplekse eksponeringer vi er utsatt for, trenger vi en eksponeringshistorikk som omfatter alle relevante miljøpåvirkninger i løpet av livet. Vi må kartlegge hele «eksposomet», dvs. ikke bare miljø- og yrkesmessig eksponering, livsstilsfaktorer, klimaforhold og sosiale

faktorer, men også biologiske prosesser i menneskekroppen: normal metabolisme (stoffskifte), mikroflora, inflammasjon, oksidativt stress og infeksjoner (Haugen 2015). Dette krever gode registre med demografiske data og videre arbeid med identifikasjon av gode biomarkører for eksponering. Etableringen av et slikt datagrunnlag er ambisiøs, og krever både etiske, juridiske og praktiske veivalg.

Kunnskap fra yrke-kreftstudier har vært viktige brikker i kartleggingen av kreftfare også utenfor arbeidslivet. Den høye risikoen for lungekreft i gruver med uranholdig berg var en drivkraft i arbeidet med å kartlegge risikoen ved å puste inn radon i bolighus. Benzen var kjent som benmargsgift i arbeidslivet lenge før man fant at lavere eksponeringer kunne føre til leukemi. I dag ser det ut til at kreftfaren gjør seg gjeldende ved benzennivåer som man tidligere trodde var trygge, og risikoen synes å være utvidet i bredden til også å omfatte flere typer blod- og benmargskreft. Avstanden til dagliglivets lave eksponeringsnivåer avtar, og man spør seg om det finnes en nedre grense. Muligheten til å svare på disse spørsmålene avhenger både av nye metoder, god og systematisk registrering og adgang til å forske på følsomme data.

Vi ser for oss at komplekse eksponeringer og lave risker vil være den typiske utfordringen i årene framover. Likevel er det viktig å ta lærdom av historien om nikkel og silisiumkarbid: ikke engang betydelige risker kan observeres direkte og de kan være vanskelige å tro på. Mistanker og bekymringer om yrkesbetinget kreft må derfor tas på alvor, evalueres nøyaktig og eventuelt studeres videre.



Vi vil takke for bidrag og innspill fra prosjektledere for enkelte prosjekter:
Jenny-Anne Sigstad Lie (skiftarbeid), Karl-Christian Norby (landbruket), Tore Tynes (elektromagnetiske felt) og Merete Drevvatne Bugge (silisiumkarbid), alle fra Statens arbeidsmiljøinstitutt og Britt Grethe Randem (asfaltleggere) fra Seksjon for miljø og arbeidsmedisin, Ullevål sykehus, Leif Åge Strand (militært personell) fra Forsvarets sanitet/Kreftregisteret, Pål Romundstad (aluminiumsproduksjon) fra NTNU, Trond-Eirik Strand (piloter og kabinansatte) fra AVINOR, og ikke minst Aage Andersen (tidligere Kreftregisteret).

Doktorgrader med hovedtema yrkesrelatert kreft

Navn	Tittel	Sted	År
Utgått fra Kreftregisteret			
Stenehjem JS	Cancer incidence and occupational exposure in offshore oil industry workers	Medisinsk fakultet. Universitetet i Oslo	2014
Strand LÅ	Epidemiological studies among Royal Norwegian Navy servicemen: Cohort establishment, cancer incidence and cause-specific mortality	Medisinsk fakultet. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	2011
Langseth H	Risk of cancer and non-malignant mortality among women in the Norwegian pulp and paper industry: a focus on ovarian cancer and exposure to asbestos and other dust	Medisinsk fakultet. Universitetet i Oslo	2007
Lie JAS	Cancer risk among Norwegian nurses	Medisinsk fakultet. Universitetet i Oslo	2007
Grimsrud TK	Risk of lung cancer among nickel-refinery workers: exposures and the effect of different forms of nickel	Medisinsk fakultet. Universitetet i Oslo	2004
Romundstad PR	Cancer risk among workers in the Norwegian aluminium industry	Medisinsk fakultet. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet	2000
Tynes T	Electromagnetic fields and cancer: residential and occupational studies: epidemiological approaches	Medisinsk fakultet. Universitetet i Oslo	1996
Kjærheim K	Alcohol and cancer in the resaurant business: Epidemiological studies of alcohol-related cancer risk and predictors of heavy drinking	Medisinsk fakultet. Universitetet i Oslo	1996
Kreftregisteret som en betydelig bidragsyter			
Bugge MD	Lung cancer and non-malignant lung diseases among Norwegian silicon carbide industry workers - associations with particulate exposure factors	Medisinsk fakultet. Universitetet i Oslo	2012
Nordby KC	Exposure to selected natural and man-made toxic substances in agriculture and their associations with cancers and reproductive outcomes in farmers' families	Medisinsk fakultet. Universitetet i Oslo	2006
Randem BG	Cancer incidence, non-malignant mortality and obstructive pulmonary disease in asphalt workers	Medisinsk fakultet. Universitetet i Oslo	2004
Hobbesland Å	A study of mortality and cancer incidence among workers in the Norwegian ferroalloy industry	Medisinsk fakultet. Universitetet i Oslo	2000
Danielsen TE	Welding and lung cancer : new knowledge from historical exposure among electric welders	Medisinsk fakultet. Universitetet i Oslo	2000
Kristensen P	Perinatal health and cancer in farmers' offspring : a register linkage study on the occurrence of adverse outcomes and the influence of risk factors in the farm environment	Medisinsk fakultet. Universitetet i Oslo	1997
Hilt B	Epidemiology of asbestos-related diseases in the county of Telemark, Norway	Medisinsk fakultet. Universitetet i Oslo	1987
Kjuus H	The role of combined occupational exposures in the development of some chronic diseases : an epidemiologic study	Medisinsk fakultet. Universitetet i Oslo	1986
Langård S	Carcinogenic and toxic effects of chromium : an epidemiological and experimental study	Medisinsk fakultet. Universitetet i Oslo	1980

Del III
Arbeidervern eller personvern – må vi velge?

Tom K. Grimsrud og Kristina Kjærheim
Deler av denne teksten har tidligere vært trykt i Ramazzini, Norsk tidsskrift for arbeids- og miljømedisin, 2016; 23(2), utgitt av Norsk arbeidsmedisinsk forening.

Vi forventer at vi er beskyttet mot skadelig påvirkning på jobben. Det er til og med lovfestet, med ansvar plassert hos arbeidsgiver og pliktig medvirkning fra ansatte. Men arbeidervernet har fått en konkurrent. Personvernet er i ferd med å bli så dominerende at det kan gå på bekostning av andre viktige hensyn.

Senere på 1700-tallet oppdaget den engelske legen Percival Pott at hudkreft kunne forårsakes av påvirkninger i arbeidet. Dette ble observert blant engelske feiergutter som fikk sot og tjærestoffer gnidd inn i huden fra barnealderen av (Pott 1775). Vernetiltak eller personlig hygiene var ukjente begreper. Det skulle gå 150 år før man første gang kunne vise eksperimentelt at tjærestoffer forårsaker hudkreft, etter pensling av kaninører (Yamagiwa 1915). Yrkesrelatert lungekreft ble første gang beskrevet i 1879 av de tyske legene Walther Hesse og Friedrich Härting (Hesse og Härting 1879), etter at de hadde obdusert tyske gruvearbeidere fra de sterkt radonholdige gruvene i og ved den lille byen Schneeberg i Sachsen. »Todesschacht» (dødssjakten) kalte gruvearbeiderne den gruven de visste var verst, og en stor andel av gruvearbeiderne fikk lungekreft i 40–50-årsalderen.

Ennå skulle det gå mange tiår før lungekreft ble en av de vanligste kreftsykdommene – da som følge av sigarettrøyking. Erkjennelsen av at røyking var årsak til økningen i lungekreftforekomsten, kom omtrent på samme tid som Kreftregisteret ble opprettet, tidlig i 1950-årene, og markerer starten på det vi kaller moderne epidemiologi. I 1959 skrev den britiske epidemiologen Richard Doll en oversiktsartikkel om yrkesrelatert lungekreft. Han kunne da nevne fem sikkert kreftfremkallende påvirkninger i yrkeslivet: radioaktivitet, nikkelforbindelser, kromforbindelser, asbest og gassproduksjon (ved kullgassverk) (Doll 1959). I dag regner IARC med 28 kjemiske, fysiske påvirkninger eller yrkessituasjoner som kan øke risikoen for lungekreft, selv om noen av disse kan være delvis overlappende (IARC list of carcinogens: http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/).

Nye utfordringer

Yrkesbetinget kreft er altså kjent helt fra 1700-tallets barnearbeid. Sykdommen rammet gjerne den dårligst stilte delen av befolkningen, som slet i fattigdom, under elendige arbeidsforhold, og med påfallende høye risikoer sett med dagens øyne. Det var typisk at arbeiderne sto i samme yrke den største delen av sitt voksne liv. Mange av farene kunne oppdages «med det blotte øye», bare ved å telle antall krefttilfeller i arbeidstakergruppen. Slik begynte yrke-kreftforskningen med enkle observasjoner og opphopninger av kreftsykdom. Det var en slående likhet med det man hadde sett ved pest og andre smittsomme epidemier.

Bedring av de mest kummerlige arbeidsforholdene har kommet i rykk og napp i vår vestlige verden siden 1800-tallet, særlig gjennom de siste 50 årene. Til dels er farlig og skittent arbeid flyttet til fattige land – der historien gjentar seg. Der finnes fortsatt arbeidssituasjoner med høye eksponeringer og medfølgende kreftrisiko. Miljøskadelig produksjon og avfallsgjenvinning er blitt «flagget» ut til land med billigere og mer ubeskyttet arbeidskraft, som for eksempel asbestsanering og gjenvinning av metaller fra mobiltelefoner. Hos oss er oppgaver som må utføres på stedet, som altså ikke kan «eksporteres», i stor grad blitt overført til innleide selskaper. Disse endringene medfører at færre arbeidstakere utsettes for kreftfarlig eksponering i vår del av verden, og de fleste som blir eksponert, opplever lavere nivåer. I tillegg er arbeidskraften blitt mer mobil, arbeidsdagene kortere, og debuten i arbeidslivet skjer ofte etter videregående skole. Pensjonsalderen er dessuten lavere, og mange skifter jobb i løpet av karrieren til lettere og renere arbeid. Farlige yrker går ikke lenger i arv, og skomakeren blir ikke lenger ved sin lest.

Kreftfare i arbeidslivet er derved blitt vanskeligere å oppdage i vår del av verden. Sjeldne sykdommer og lavere risikoer krever større og bedre studier for å kunne påvises med sikkerhet og overbevisning. Studiene er også mer sårbare for skjevheter i datamaterialet (bias), og risikoanslagene kan lettere fordreies ved at andre risikofaktorer er ujevnt fordelt eller samvarierer (confounding). Friske og syke selekteres henholdsvis inn i og ut av arbeidstakergruppene. Innleid arbeidskraft (gjennom kontraktørselskaper) kan være utenlandsk og bestå av midlertidig ansatte, eller personer som bevisst tar høy risiko mot høy betaling. Dersom de faktiske utøverne av kreftfarlig arbeid er velkvalifiserte og godt beskyttet, kan en slik organisering gjøre arbeidsforholdene tryggere for alle parter. Men det er et uomtvistelig problem at kreftfare er vanskelig å spore blant personer uten fast arbeidssted, som kun har kortvarige avtaler, eller som bor i eller flytter til utlandet.

Rent forskningsmessig er det likevel mange tekniske forutsetninger som er blitt bedre gjennom andre halvdel av 1900-tallet. I mange land blir krefttilfeller og kreftdødelighet registrert og godt kartlagt. Elektroniske registre og systemer for personidentitet (fødselsdato og personnummer) gjør det enklere å lage gode og store studier, og de statistiske og epidemiologiske metodene er i dag mer gjennomprøvde, bedre og godt dokumentert, og bedre forstått enn noen gang tidligere. Det passer bra for dagens utfordringer. Avanserte, håndterbare statistikkprogrammer og kraftige datamaskiner er blitt allemannseie.

Men noen andre rammebetingelser, som også er viktige forutsetninger for at man skal kunne avdekke yrkesbetinget kreftrisiko, har utviklet seg i motsatt retning: skjerpede regler for personvern kan medvirke til at vi selv i dag må leve med en gjenværende usikkerhet i spørsmål som kunne vært avklart.

Personvern truer arbeidervern

Som enkeltindivider er de fleste av oss takknemlige for at det finnes regler som beskytter privatlivets fred og sikrer vår autonomi, dvs. det mange oppfatter som vår rett til å bestemme over data og biologisk materiale som gjelder oss selv. En rekke nødvendige og nyttige tiltak har kommet de siste tiårene i form av lover, forskrifter, tilsynsmyndigheter, komiteer og ombudsordninger. Men en del av forkjemperne for personvern har lett for å glemme at framskritt i diagnostikk, behandling og forebygging av sykdom bygger på forskningsbasert kunnskap, som igjen hviler tungt på opplysninger om diagnoser, eksponeringsforhold og biologisk materiale fra mange enkeltindivider. Store studier med god oppslutning og detaljerte data kan gi verdifull og sikker informasjon, mens frafall, reservasjoner og restriksjoner i datagrunnlaget åpner for redusert kvalitet, skjevheter, feilvurderinger og manglende konklusjoner.

Mange av vokterne i dagens tilsyn, komiteer og ombud, kan ha juridisk eller politisk bakgrunn, og det er ikke nødvendigvis slik at forståelsen av behovene i forskningen eller i helsevesenets daglige drift balanserer den juridiske og politiske kompetansen. I en tid hvor tyveri og misbruk av identitet og opplysninger er blitt mer vanlig, er behovet for beskyttelse av enkeltindivider og privatliv større enn noen gang. Men prisen kan tenkes å bli for høy.

Retten til å vite

Hvem forsvarer «retten» til å vite om vårt daglige brød, eller vårt daglige arbeid, er helsefarlig? En vitenskapelig ryddig evaluering av arbeidsplassen må bygge på opplysninger om hvem som har vært hvor og når, hva de har jobbet med, eller hva de har vært utsatt for. Når slike data sammenstilles med sykdomsutfall eller skadetilfeller, kan kontrastene utnyttes til å vurdere mulige årsakssammenhenger. Er det sjeldne tilstander, kan en reservasjon eller to, eller manglende samtykker, ødelegge troverdigheten til materialet, maskere en økt risiko, eller utløse falsk alarm. Vi har et felles behov for pålitelig, balansert og nyansert kunnskap, men det behovet blir i dag ikke vernet med samme grad av nidkjærhet som privatlivets fred.

Rutinemessig settes det krav om sletting av data når epidemiologiske studier er gjennomført. Fram til 1990-tallet har slike dyrebare data blitt oppbevart og brukt flere ganger i takt med vitenskapelige funn, nye metoder og hypoteser fra annet hold. Sletting av data bringer tankene hen på bokbål, brenning av biblioteker og ødeleggelse av kulturminner. Hvis vår felles hukommelse blir skadet, kan rekonstruksjon eller gjentatt innsamling være både reelt og økonomisk umulig. Viktige kilder for ny kunnskap kan gå tapt for alltid. En annen siden av saken er at det også forekommer forskningsfusk og fabrikkering av data, og slike misligheter kan ikke alltid avsløres når grunnlagsmaterialet fjernes. Forskeren pålegges å forspille bevis.

Den tidligere «*Kjemikalieforskriften*» ble opphevet i 2011, samtidig som kravet til arbeidsgiver om å føre register over arbeidstakere som eksponeres for kreftfremkallende kjemikalier, ble videreført i en ny «*forskrift om utførelse av arbeid*»

Registre forvitrer

I en tid da mulighetene for å lagre data er bedre enn noen gang tidligere, ser vi at systematisk innsamling og registrering på enkelte områder blir dårligere enn før. Moderne yrke-kreftforskning trenger komplette oversikter over arbeidstakere for å vurdere risikoen for kreft. For en av våre moderne og teknologisk avanserte næringsgrener, oljeindustrien, viste det seg for noen år siden umulig å skaffe gode oversikter og yrkeshistorikk for ansatte. Det er interessant å legge merke til at klassikeren «fossilt brensel» dukker opp igjen med åpne spørsmål, 250 år etter at man oppdaget kreft blant engelske gutter som skrapte sot i skorsteiner fra kullfyrte ovner. For første gang i Kreftregisterets lange historie måtte man på slutten av 1990-tallet bygge opp en oversikt over offshore-personell ved å «gå fra dør til dør»: personlige anmodninger og spørreskjema ble levert i private postkasser til 60 tusen potensielle nåværende eller tidligere plattformarbeidere. Slike framgangsmåter byr på både fordeler og ulemper, men de kan sjelden erstatte verdien av komplette historiske arkiver, som gjøres tilgjengelige for historiske og prospektive studier.

Folketellingenes tid er også forbi. Dagens «tellinger» blir satt sammen av allerede innsamlede opplysninger, hentet inn til beregning av skatt og trygdeytelser. Innhold av opplysningene er tilpasset formålet, og kvaliteten avhenger av rapporteringen fra arbeidsgiver. Informasjonen er av en annen karakter enn de systematiserte folketellingsdataene som ble gjennomført på 1900-tallet, der selvrapporterte yrkesopplysninger ble tolket og klassifisert. En viktig kilde til undersøkelse av sykdomsforekomst i arbeidslivet ble borte ved denne omleggingen.

Den tidligere «Kjemikalieforskriften» ble opphevet i 2011, samtidig som kravet til arbeidsgiver om å føre register over arbeidstakere som eksponeres for kreftfremkallende kjemikalier, ble videreført i en ny «forskrift om utførelse av arbeid» (Forskrift om utførelse av arbeid). At slike data skulle brukes til epidemiologisk vurdering av kreftrisiko, var tidligere nevnt spesifikt i Arbeidstilsynets veiledning til Kjemikalieforskriften: «Registeret skal være [...] til bruk for å kartlegge sammenhenger mellom eksponering og sykdom (blant annet i epidemiologiske undersøkelser)». Vi har ikke funnet denne formuleringen igjen, verken i de nye forskriftene eller i kommentarene til den.

Behovet for «langtidshukommelse» i form av registre er særlig stort når det gjelder kunnskap om kreftsykdommene, fordi de fleste av dem opptrer sent i livet, gjerne etter fylte 50 år. Vi vet i dag at risikoen for kreft kan henge sammen med nedarvet sårbarhet og forhold i fosterlivet (medfødt risiko), og derfor at påvirkning gjennom alle deler av livet kan spille inn på senere kreftrisiko, både fra barnealder, ungdomstid og voksen alder. For hver enkelt av oss kan slike opplysninger være vanskelige å huske eller gjengi, og det kan være avgjørende å hente inn registrerte opplysninger eller biologiske prøver dersom slike forhold skal tas i betraktning.

En kjemisk hverdag

Nye kjemiske stoffer skal i dag følges av sikkerhetsvurderinger fra produsenter og leverandører. WHOs autoritative kreftforskningssenter IARC (International Agency for Research on Cancer) vurderer på sin side kreftfaren ved hjelp av industri- og produsentuavhengige ekspertgrupper. Arbeid der ansatte utsettes for kreftfremkallende kjemikalier, blir ikke automatisk klassifisert som kreftfremkallende. Et eksempel er arbeid med brannslukking («firefighting»), som i 2007 ble klassifisert som mulig kreftfremkallende, Gruppe 2B (IARC 2010b, IARC 2006), selv om vi vet at branner og brannslukning produserer kreftfremkallende forbindelser. Hvordan skal brannslukkere og HMS-personell forholde seg til slike usikre situasjoner?

Fasitsvar på et slikt spørsmålet finnes ikke. Graden av fare avhenger av alle forhold som påvirker eksponering og kreftutvikling, forhold som spenner fra arbeidsmetoder og vernetiltak til genetisk eller medfødt sårbarhet. De fleste kreftrisikoer man møter i dagens vestlige arbeidsliv forventes å være så lave at de knapt kan enses i en liten arbeidstakergruppe. Selv for store grupper trengs lang observasjonstid, systematisk gode data og solide epidemiologiske metoder. Desto viktigere er det at potensielt utsatte arbeidstakergrupper identifiseres og registreres, slik forskriftene krever.

Ny kunnskap og nye behov

Grunnlaget for vurderingene og klassifiseringene som utføres av IARCs ekspertgrupper, har utviklet seg i takt med vitenskapen. Utvikling av kreft knyttes ikke lenger bare til genskade og mutagener. I dag vet vi at epigenetiske forandringer – endringer i det intracellulære apparat som styrer og regulerer avlesningen av genene – også spiller en viktig rolle: Endringer i celledelingshastighet og vekstmåter, immunsystemets funksjon, opp- og nedregulering av gener som hemmer eller fremmer tumorvekst kan ha sentral betydning for utviklingen av sykdom. Slike nye erkjennelser visker ut grensene mellom tradisjonelle karsinogener og kroppens egne hormoner, mellom gifter, næringsstoffer og syntetiske stoffer som tidligere ble oppfattet som relativt harmløse.

Tradisjonelt har det vært en uskreven enighet om at hver kreftfremkallende påvirkning kun fører til økt risiko for én eller noen få kreftformer, og at risikoen til og med kan være ulik for varianter eller undergrupper av samme kreftform. Men i dag vet vi at noen påvirkninger kan ha en mer uspesifikk virkning og øke risikoen for kreft i mange organer. Det gjelder eksempelvis ioniserende stråling (kan gi kreft i en rekke organer), asbest (kreft i lunge, strupe, pleura og eggstokker; kanskje også svelg og mage-tarmkanalen), og arsen (hud, urinblære, lunge; kanskje også nyre, lever og prostata). Nye erkjennelser gjør bildet ytterligere komplisert. Cyklosporin (det immunhemmende stoffet som er utviklet fra en soppart funnet på Hardangervidda) og 2,3,7,8-tetraklordibenzo-para-dioksin (TCDD, som dannes ved forbrenning av klor og organisk materiale) gir økt risiko for flere typer kreft slik at risikoen best observeres når man studerer alle kreftformer sett under ett.

Er vi forberedt på å møte disse utfordringene? Et gammeldags register over eksponerte arbeidstakere er kanskje ikke lenger tilstrekkelig. Vi trenger biologisk materiale for å vurdere sårbarhet, eksponering og endringer fra tidligere faser i livet. Moderne diagnostikk og behandling bygger på en kartlegging av intracellulære forhold som ville være umulig å gjennomføre for bare 10 år siden. Pasientjournaler med intervjuer og knappe oppsummeringer er ikke nok. Pasientvern og retten til best mulig behandling gjør det nødvendig at følsomme opplysninger benyttes oftere og oftere. Men også den årsaksrettede forskningen deler disse utfordringene. Kanskje er tiden inne for obligatoriske biobanker, administrert i fellesskap av helsevesenet, uavhengige forskningsenheter, tilsynsmyndigheter og partene i arbeidslivet.

Referanseliste del I, II og III

Aas GB, Aagnes B, Strand LÅ, Grimsrud TK. Suggested excess of occupational cancers in Norwegian offshore workers: preliminary results from the Cancer Registry Offshore Cohort. Scand J Work Environ Health. **2009**:397-9.

Aas GB, Strand LÅ, Grimsrud TK. Kartlegging av kreftrisiko og årsaksspesifikk dødelighet blant ansatte i norsk offshorevirksomhet. Foreløpig vurdering av kreftforekomst og skisse for fremtidige studier. Oslo: Kreftregisteret. **2007**.

Agostini M, Ferro G, Olsson A, Burstyn I, De Vocht F, Hansen J, Lassen CF, Johansen C, Kjærheim K, Langård S, Stucker I, Ahrens W, Behrens T, Lindbohm ML, Heikkila P, Heederik D, Portengen L, Shaham J, Boffetta P, Kromhout H. Exposure assessment for a nested case-control study of lung cancer among European asphalt workers. Ann Occup Hyg. **2010** Oct;54(7):813-23.

Ahlbom A, Day N, Feychting M, Roman E, Skinner J, Dockerty J, Linet M, McBride M, Michaelis J, Olsen JH, Tynes T, Verkasalo PK. A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukaemia. Br J Cancer. **2000** Sep;83(5):692-8.

Alsvik O. Krafttak mot kreft gjennom 40 år: Landsforeningen mot Kreft 1948-1988. Oslo: Den Norske Kreftforening. **1994.**

Andersen A, Bruusgaard A, Pedersen E, Wannag A. Kreftrisiko ved produksjon av eternit. Resymé fra Nordisk Cancerunions symposium 1977. **1977**.

Andersen A, Barlow L, Engeland A, Kjærheim K, Lynge E, Pukkala E. Work-related cancer in the Nordic countries. Scand J Work Environ Health. **1999**;25 Suppl 2:1-116.

Andersen A, Berge SR, Engeland A, Norseth T. Exposure to nickel compounds and smoking in relation to incidence of lung and nasal cancer among nickel refinery workers. Occup Environ Med. **1996** Oct;53(10):708-13.

Andersen A, Bjelke E, Langmark F. Cancer in waiters. Br J Cancer. **1989** Jul;60(1):112-5.

Andersen A, Dahlberg BE, Magnus K, Wannag A. Risk of cancer in the Norwegian aluminium industry. Int J Cancer. **1982** Mar 15;29(3):295-8.

Andersen A, Glattre E, Johansen BV. Incidence of cancer among lighthouse keepers exposed to asbestos in drinking water. Am J Epidemiol. **1993** Nov 1;138(9):682-7.

Andersen A, Høy C. Rapport om sykelighet av kreft og årsakspesifikk dødelighet ved silisiumkarbidverk. Oslo: Smelteverksindustriens Helseutvalg. **1988**.

Andersen A, Martinsen JI, Grimsrud TK. Laboratorieprosjektet; Kreftforekomst blant ansatte ved norske biomedisinske forskningslaboratorier. Oslo: Kreftregisteret. **2015**.

Baksaas I, Lund E, Skjerven J, Langård S, Vellar O, Aarø L. Kreft blant sjømenn. Tidsskr Nor Legeforen. **1983** Dec 10;103(34-36):2317-20.

Benbrahim-Tallaa L, Lauby-Secretan B, Loomis D, Guyton KZ, Grosse Y, El Ghissassi F, Bouvard V, Guha N, Mattock H, Straif K. Carcinogenicity of perfluorooctanoic acid, tetrafluoroethylene, dichloromethane, 1,2-dichloropropane, and 1,3-propane sultone. Lancet Oncol. **2014** Aug;15(9):924-5.

Blair A, Zahm SH, Pearce NE, Heineman EF, Fraumeni JF, Jr. Clues to cancer etiology from studies of farmers. Scand J Work Environ Health. **1992** Aug;18(4):209-15.

Blettner M, Zeeb H, Auvinen A, Ballard TJ, Caldora M, Eliasch H, Gundestrup M, Haldorsen T, Hammar N, Hammer GP, Irvine D, Langner I, Paridou A, Pukkala E, Rafnsson V, Storm H, Tulinius H, Tveten U, Tzonou A. Mortality from cancer and other causes among male airline cockpit crew in Europe. Int J Cancer. **2003** Oct 10;106(6):946-52.

Boffetta P, Andersen A, Hansen J, Olsen JH, Plato N, Teppo L, Westerholm P, Saracci R. Cancer incidence among European man-made vitreous fiber production workers. Scand J Work Environ Health. **1999** Jun;25(3):222-6.

Boffetta P, Andersen A, Lynge E, Barlow L, Pukkala E. Employment as hairdresser and risk of ovarian cancer and non-Hodgkin's lymphomas among women. J Occup Med. **1994** Jan;36(1):61-5.

Boffetta P, Burstyn I, Partanen T, Kromhout H, Svane O, Langård S, Jarvholm B, Frentzel-Beyme R, Kauppinen T, Stucker I, Shaham J, Heederik D, Ahrens W, Bergdahl IA, Cenee S, Ferro G, Heikkila P, Hooiveld M, Johansen C, Randem BG, Schill W. Cancer mortality among European asphalt workers: an international epidemiological study. I. Results of the analysis based on job titles. Am J Ind Med. **2003a** Jan;43(1):18-27.

Boffetta P, Burstyn I, Partanen T, Kromhout H, Svane O, Langård S, Jarvholm B, Frentzel-Beyme R, Kauppinen T, Stucker I, Shaham J, Heederik D, Ahrens W, Bergdahl IA, Cenee S, Ferro G, Heikkila P, Hooiveld M, Johansen C, Randem BG, Schill W. Cancer mortality among European asphalt workers: an international epidemiological study. II. Exposure to bitumen fume and other agents. Am J Ind Med. **2003b** Jan;43(1):28-39.

Boffetta P, Saracci R, Andersen A, Bertazzi PA, Chang-Claude J, Cherrie J, Ferro G, Frentzel-Beyme R, Hansen J, Olsen J, Plato N, Teppo L, Westerholm P, Winter PD, Zocchetti C. Cancer mortality among man-made vitreous fiber production workers. Epidemiology. **1997** May;8(3):259-68.

Boffetta P, Saracci R, Andersen A, Bertazzi PA, Chang-Claude J, Ferro G, Fletcher AC, Frentzel-Beyme R, Gardner MJ, Olsen JH, et al. Lung cancer mortality among workers in the European production of man-made mineral fibers--a Poisson regression analysis. Scand J Work Environ Health. **1992** Oct;18(5):279-86.

Borgan J-K, Kristofersen L. Dødelighet i yrker og sosioøkonomiske grupper. Oslo-Kongsvinger: Statistisk sentralbyrå, **1986**.

Breslow NE, Day NE. Statistical methods in cancer research. Volume I - The analysis of case-control studies. IARC Sci Publ. **1980** (32):5-338.

Breslow NE, Day NE. Statistical methods in cancer research. Volume II - The design and analysis of cohort studies. IARC Sci Publ. **1987** (82):5-338.

Brouwer M, Schinasi L, Beane Freeman LE, Baldi I, Lebailly P, Ferro G, Nordby KC, Schuz J, Leon ME, Kromhout H. Assessment of occupational exposure to pesticides in a pooled analysis of agricultural cohorts within the AGRICOH consortium. Occup Environ Med. **2016** Jun;73(6):359-67.

Bruusgaard A. Opptreden av visse kreftformer blant gassverkarbeidere. Tidsskr Nor Legeforen. **1959**;79(12):755-6.

Bugge MD, Kjuus H, Martinsen JI, Kjærheim K. Cancer incidence among short- and long-term workers in the Norwegian silicon carbide industry. Scand J Work Environ Health. **2010** Jan;36(1):71-9.

Bugge MD, Kjærheim K, Foreland S, Eduard W, Kjuus H. Lung cancer incidence among Norwegian silicon carbide industry workers: associations with particulate exposure factors. Occup Environ Med. **2012** Aug;69(8):527-33.

Burstyn I, Boffetta P, Kauppinen T, Heikkila P, Svane O, Partanen T, Stucker I, Frentzel-Beyme R, Ahrens W, Merzenich H, Heederik D, Hooiveld M, Langård S, Randem BG, Jarvholm B, Bergdahl I, Shaham J, Ribak J, Kromhout H. Estimating exposures in the asphalt industry for an international epidemiological cohort study of cancer risk. Am J Ind Med. **2003** Jan;43(1):3-17.

Bye E, Eduard W, Gjønnes J, Sørbrøden E. Occurrence of airborne silicon carbide fibers during industrial production of silicon carbide. Scand J Work Environ Health. **1985** Apr;11(2):111-5.

Bye E, Foreland S, Lundgren L, Kruse K, Ronning R. Quantitative determination of airborne respirable non-fibrous alpha-silicon carbide by x-ray powder diffractometry. Ann Occup Hyg. **2009** Jun;53(4):403-8.

Bye T, Romundstad PR, Rønneberg A, Hilt B. Health survey of former workers in a Norwegian coke plant: Part 2. Cancer incidence and cause specific mortality. Occup Environ Med. **1998** Sep;55(9):622-6.

Cameron JD. Man-made mineral fibres: medical research--CIRFS/EURIMA initiative. Ann Occup Hyg. **1977** Oct;20(2):149-52.

Coggon D, Wield G, Pannett B, Campbell L, Boffetta P. Mortality in employees of a Scottish paper mill. Am J Ind Med. **1997** Nov;32(5):535-9.

Consonni D, Boffetta P, Andersen A, Chang-Claude J, Cherrie JW, Ferro G, Frentzel-Beyme R, Hansen J, Olsen J, Plato N, Westerholm P, Saracci R. Lung cancer mortality among European rock/slag wool workers: exposure-response analysis. Cancer Causes Control. **1998** Aug;9(4):411-6.

Daniels RD, Bertke S, Dahm MM, Yiin JH, Kubale TL, Hales TR, Baris D, Zahm SH, Beaumont JJ, Waters KM. Exposure–response relationships for select cancer and non-cancer health outcomes in a cohort of US firefighters from San Francisco, Chicago and Philadelphia (1950–2009). Occup Environ Med. **2015**: Oct;72(10):699-706.

Daniels RD, Kubale TL, Yiin JH, Dahm MM, Hales TR, Baris D, Zahm SH, Beaumont JJ, Waters KM, Pinkerton LE. Mortality and cancer incidence in a pooled cohort of US firefighters from San Francisco, Chicago and Philadelphia (1950–2009). Occup Environ Med. **2014**;71(6):388-97.

Danielsen TE, Langård S, Andersen A. Incidence of lung cancer among shipyard welders investigated for siderosis. Int J Occup Environ Health. **1998** Apr-Jun;4(2):85-8.

Danielsen TE, Langård S, Andersen A. Incidence of cancer among Norwegian boiler welders. Occup Environ Med. **1996** Apr;53(4):231-4.

Danielsen TE, Langård S, Andersen A. Incidence of cancer among welders and other shipyard workers with information on previous work history. J Occup Environ Med. **2000** Jan;42(1):101-9.

Danielsen TE, Langård S, Andersen A, Knudsen O. Incidence of cancer among welders of mild steel and other shipyard workers. Br J Ind Med. **1993** Dec;50(12):1097-103.

Doll R. Mortality from lung cancer in asbestos workers. Br J Ind Med. **1955** Apr;12(2):81-6.

Doll R. Cancer of the lung and nose in nickel workers. Br J Ind Med. 1**958**;15(4):217.

Doll R. Occupational lung cancer: a review. Br J Ind Med. **1959** Jul;16:181-90.

Doll R, Peto R. The causes of cancer: quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today. J Natl Cancer Inst. **1981** Jun;66(6):1191-308.

Dreyer L, Andersen A, Pukkala E. Avoidable cancers in the Nordic countries. Occupation. APMIS Suppl. **1997**;76:68-79.

Ellingsen DG, Andersen A, Nordhagen HP, Efskind J, Kjuus H. Incidence of cancer and mortality among workers exposed to mercury vapour in the Norwegian chloralkali industry. Br J Ind Med. **1993** Oct;50(10):875-80.

Ellingsen DG, Fladseth G, Daae HL, Gjolstad M, Kjærheim K, Skogstad M, Olsen R, Thorud S, Molander P. Airborne exposure and biological monitoring of bar and restaurant workers before and after the introduction of a smoking ban. J Environ Monit. **2006** Mar;8(3):362-8.

Fandrem SI, Kjuus H, Andersen A, Amlie E. Incidence of cancer among workers in a Norwegian nitrate fertiliser plant. Br J Ind Med. **1993** Jul;50(7):647-52.

Forskrift om utførelse av arbeid. FOR-2011-12-06-1357. Forskrift om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav (forskrift om utførelse av arbeid). Oslo: Arbeidsdepartementet. **2011**.

Føreland S, Bakke B, Vermeulen R, Bye E, Eduard W. Determinants of exposure to dust and dust constituents in the Norwegian silicon carbide industry. Ann Occup Hyg. **2013** May;57(4):417-31.

Føreland S, Bugge MD, Bakke B, Bye E, Eduard W. A novel strategy for retrospective exposure assessment in the Norwegian silicon carbide industry. J Occup Environ Hyg. **2012**;9(4):230-41.

Føreland S, Bye E, Bakke B, Eduard W. Exposure to fibres, crystalline silica, silicon carbide and sulphur dioxide in the norwegian silicon carbide industry. Ann Occup Hyg. **2008** Jul;52(5):317-36.

Glømme J. Arbeidshygieniske undersøkelser over virkningen av irriterende gasser og forskjellige partikulære forurensninger i arbeidsatmosfæren i en norsk elektrokjemisk industri. Oslo: Yrkeshygienisk institutt. **1967**:313 p.

Greenberg M, Selikoff IJ. Lung cancer in the Schneeberg mines: a reappraisal of the data reported by Harting and Hesse in 1879. Ann Occup Hyg. **1993** Feb;37(1):5-14.

Grimsrud TK, Berge SR, Haldorsen T, Andersen A. Exposure to different forms of nickel and risk of lung cancer. Am J Epidemiol. **2002** Dec 15;156(12):1123-32.

Grimsrud TK, Berge SR, Haldorsen T, Andersen A. Can lung cancer risk among nickel refinery workers be explained by occupational exposures other than nickel? Epidemiology. **2005** Mar;16(2):146-54.

Grimsrud TK, Berge SR, Martinsen JI, Andersen A. Lung cancer incidence among Norwegian nickel-refinery workers 1953-2000. J Environ Monit. **2003** Apr;5(2):190-7.

Grimsrud TK, Berge SR, Resmann F, Norseth T, Andersen A. Assessment of historical exposures in a nickel refinery in Norway. Scand J Work Environ Health. **2000** Aug;26(4):338-45.

Grimsrud TK, Langseth H, Engeland A, Andersen A. Lung and bladder cancer in a Norwegian municipality with iron and steel producing industry: population based case-control studies. Occup Environ Med. **1998** Jun;55(6):387-92.

Grosse Y, Loomis D, Guyton KZ, Lauby-Secretan B, El Ghissassi F, Bouvard V, Benbrahim-Tallaa L, Guha N, Scoccianti C, Mattock H, Straif K; International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group. Carcinogenicity of fluoro-edenite, silicon carbide fibres and whiskers, and carbon nanotubes. Lancet Oncol. **2014** Dec;15(13):1427-8.

Haldorsen T, Glattre E. Yrke og dødelighet 1970-1973. Oslo: Statistisk Sentralbyrå. **1976**.

Haldorsen T, Reitan JB, Tveten U. Cancer incidence among Norwegian airline pilots. Scand J Work Environ Health. 2000 Apr;26(2):106-11.

Haldorsen T, Tynes T. Cancer in the Sami population of North Norway, 1970-1997. Eur J Cancer Prev. **2005** Feb;14(1):63-8.

Hammer GP, Auvinen A, De Stavola BL, Grajewski B, Gundestrup M, Haldorsen T, Hammar N, Lagorio S, Linnersjo A, Pinkerton L, Pukkala E, Rafnsson V, dos-Santos-Silva I, Storm HH, Strand TE, Tzonou A, Zeeb H, Blettner M. Mortality from cancer and other causes in commercial airline crews: a joint analysis of cohorts from 10 countries. Occup Environ Med. **2014** May;71(5):313-22.

Haugen A. Eksposom og eksposomikk [elektronisk versjon]. Stami nyhetsbrev; 27.08.2015. Oslo: Statens arbeidsmiljøinstitutt. **2015**. https://stami.no/eksposom-og-eksposomikk/ Lesedato: 21.09.2016

Heldaas SS, Langård S, Andersen A. Incidence of cancer in a cohort of magnesium production workers. Br J Ind Med. **1989** Sep;46(9):617-23.

Heldaas SS, Langård SL, Andersen A. Incidence of cancer among vinyl chloride and polyvinyl chloride workers. Br J Ind Med. **1984** Feb;41(1):25-30.

Henneberger P, Ferris B, Monson R. Mortality among pulp and paper workers in Berlin, New Hampshire. Br J Ind Med. **1989**;46(9):658-64.

Hilt B, Langård S, Andersen A, Rosenberg J. Asbestos exposure, smoking habits, and cancer incidence among production and maintenance workers in an electrochemical plant. Am J Ind Med. **1985**;8(6):565-77.

Hilt B, Leira HL, Hjelde H, Sundstrøm S, Brynildsen E. Hyppighet og legers registrering av antatt arbeidsbetinget lungekreft i Norge. Tidsskr Nor Legeforen. **1997** Jan 20;117(2):203-7.

Hilt B, Rosenberg J, Langård S. Occurrence of cancer in a small cohort of asbestos-exposed workers. Scand J Work Environ Health. **1981** Sep;7(3):185-9.

Hobbesland A, Kjuus H, Thelle DS. Study of cancer incidence among 8530 male workers in eight Norwegian plants producing ferrosilicon and silicon metal. Occup Environ Med. **1999** Sep;56(9):625-31.

Hobbesland A, Kjuus H, Thelle DS. Study of cancer incidence among 6363 male workers in four Norwegian ferromanganese and silicomanganese producing plants. Occup Environ Med. **1999** Sep;56(9):618-24.

Härting FH, Hässe W. Der Lungenkrebs, die Bergkrankheit in den Schneeberger Gruben [Lung cancer, the disease of miners in the Schneeberg mines] [In German] Vjschr gericht Med öff Sani Wes. **1879**;30-31.

IARC 1973, International Agency for Research on Cancer. Some inorganic and organometallic compounds. Lyon: IARC. **1973**. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans, vol 2.

IARC 1982a, International Agency for Research on Cancer. Some industrial chemicals and dyestuffs. Lyon: IARC. **1982a** IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans, vol 29:1-398.

IARC 1982b, International Agency for Research on Cancer. The rubber industry. Lyon: IARC. **1982b**. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans, vol 29: 28:1-486.

IARC 1985, International Agency for Research on Cancer. Polynuclear aromatic compounds, Part 4, Bitumens, coal-tars and derived products, shale-oils and soots. Lyon: IARC. **1985**. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans, vol 35:1-247.

IARC 1987, International Agency for Research on Cancer. Overall evaluations of carcinogenicity: an updating of IARC Monographs volumes 1 to 42. Lyon: IARC. **1987**. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans, Suppl.; 7:1-440.

IARC 1988, International Agency for Research on Cancer. Alcohol drinking. Lyon: IARC. **1988**. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans, vol 44.

IARC 1990, International Agency for Research on Cancer. Chromium, nickel and welding. Lyon: IARC. **1990**. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans, vol 49:1-648.

IARC 1993, International Agency for Research on Cancer. Occupational exposures of hairdressers and barbers and personal use of hair colourants. Lyon: IARC. **1993**. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans, vol 57:43-118.

IARC 1995a, International Agency for Research on Cancer. Wood Dust and Formaldehyde. Lyon: IARC. **1995a**. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans, vol 62.

IARC 1995b, International Agency for Research on Cancer. Dry cleaning, some chlorinated solvents and other industrial chemicals. Lyon: IARC. **1995b**. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans, vol 63.

IARC 2002a, International Agency for Research on Cancer. Man-made vitreous fibres. Lyon: IARC. **2002a**. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans, vol 81:1-381.

IARC 2002b, International Agency for Research on Cancer. Non-ionizing radiation, Part 1: static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. Lyon: IARC. **2002b**. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans, vol 80:1-395.

IARC 2006, International Agency for Research on Cancer. Preamble. Lyon: IARC. **2006**. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans.

IARC 2010a, International Agency for Research on Cancer. Some non-heterocyclic polycyclic aromatic hydrocarbons and some related exposures. Lyon: IARC. **2010a**. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans, vol 92:1-853.

IARC 2010b, International Agency for Research on Cancer. Painting, firefighting, and shiftwork. Lyon: IARC. **2010b**. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans, vol 98:9-764.

IARC 2012a, International Agency for Research on Cancer. Arsenic, metals, fibres, and dusts. Lyon: IARC. **2012a**. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans, vol 100(Pt C):11-465.

IARC 2012b, International Agency for Research on Cancer. Chemical agents and related occupations. Lyon: IARC. **2012b**. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans, vol 100(Pt F):9-562.

IARC 2012c, International Agency for Research on Cancer. Personal habits and indoor combustions. Lyon: IARC. **2012c**. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans, vol 100(Pt E):1-538.

IARC 2013, International Agency for Research on Cancer. Non-ionizing radiation, Part 2: Radiofrequency electromagnetic fields. Lyon: IARC. **2013**. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans, vol 102:1-460.

ICNCM, International Committee on Nickel Carcinogenesis in Man. Report of the International Committee on Nickel Carcinogenesis in Man. Scand J Work Environ Health. **1990** Feb;16(1 Spec No):1-82.

Kaldal I. Papirarbeidernes historie: Norsk Papirindustriarbeiderforbund 1913-1988: Fellesforbundet/Seksjon Papir; Tiden norsk forl. **1989**.

Karlehagen S, Andersen A, Ohlson CG. Cancer incidence among creosote-exposed workers. Scand J Work Environ Health. **1992** Feb;18(1):26-9.

Kauppinen T, Heikkila P, Plato N, Woldbæk T, Lenvik K, Hansen J, Kristjansson V, Pukkala E. Construction of job-exposure matrices for the Nordic Occupational Cancer Study (NOCCA). Acta Oncol. **2009**;48(5):791-800.

Kauppinen T, Teschke K, Savela A, Kogevinas M, Boffetta P. International data base of exposure measurements in the pulp, paper and paper product industries. International archives of occupational and environmental health. **1997**;70(2):119-27.

Kjuus H. Norsk arbeidsmedisinsk epidemiologi: Hvor står vi? Hvor går vi? Norsk Epidemiologi. **1999**;9(1).

Kjuus H, Skjærven R, Langård S, Lien JT, Aamodt T. A case-referent study of lung cancer, occupational exposures and smoking. I. Comparison of title-based and exposure-based occupational information. Scand J Work Environ Health. **1986a** Jun;12(3):193-202.

Kjuus H, Skjærven R, Langård S, Lien JT, Aamodt T. A case-referent study of lung cancer, occupational exposures and smoking. II. Role of asbestos exposure. Scand J Work Environ Health. **1986b** Jun;12(3):203-9.

Kjuus H, Langård S, Skjærven R. A case-referent study of lung cancer, occupational exposures and smoking. III. Etiologic fraction of occupational exposures. Scand J Work Environ Health. **1986c** Jun;12(3):210-5.

Kjuus H, Andersen A, Langård S. Incidence of cancer among workers producing calcium carbide. Br J Ind Med. **1986d** Apr;43(4):237-42.

Kjuus H, Andersen A, Langård S, Knudsen KE. Cancer incidence among workers in the Norwegian ferroalloy industry. Br J Ind Med. **1986e** Apr;43(4):227-36.

Kjærheim K, Andersen A. Incidence of cancer among male waiters and cooks: two Norwegian cohorts. Cancer Causes Control. **1993a** Sep;4(5):419-26.

Kjærheim K, Andersen A. Cancer incidence among waitresses in Norway. Cancer Causes Control. **1994** Jan;5(1):31-7.

Kjærheim K, Andersen A, Helseth A. Alcohol abstainers: a low-risk group for cancer--a cohort study of Norwegian teetotalers. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. **1993b** Mar-Apr;2(2):93-7.

Kjærheim K, Boffetta P, Hansen J, Cherrie J, Chang-Claude J, Eilber U, Ferro G, Guldner K, Olsen JH, Plato N, Proud L, Saracci R, Westerholm P, Andersen A. Lung cancer among rock and slag wool production workers. Epidemiology. **2002** Jul;13(4):445-53.

Kjærheim K, Mykletun R, Aasland OG, Haldorsen T, Andersen A. Heavy drinking in the restaurant business: the role of social modelling and structural factors of the work-place. Addiction. **1995** Nov;90(11):1487-95.

Kjærheim K, Roe OD, Waterboer T, Sehr P, Rizk R, Dai HY, Sandeck H, Larsson E, Andersen A, Boffetta P, Pawlita M. Absence of SV40 antibodies or DNA fragments in prediagnostic mesothelioma serum samples. Int J Cancer. **2007** Jun 1;120(11):2459-65.

Kjærheim K, Ulvestad B, Martinsen JI, Andersen A. Cancer of the gastrointestinal tract and exposure to asbestos in drinking water among lighthouse keepers (Norway). Cancer Causes Control. **2005** Jun;16(5):593-8.

Kjærheim K HT, Andersen A, Mykletun R, Aasland OG. Work-related stress, coping resources, and heavy drinking in the restaurant business. Work & Stress. **1997**;11(1):6-16.

KjærheimK MR, Haldorsen T. Selection into the restaurant business based on personality characteristics and the risk of heavy drinking. Personality and Individual Differences. **1996** October;21(4):625-29.

Kliukiene J, Tynes T, Andersen A. Risk of breast cancer among Norwegian women with visual impairment. Br J Cancer. **2001** Feb 2;84(3):397-9.

Kliukiene J, Tynes T, Andersen A. Follow-up of radio and telegraph operators with exposure to electromagnetic fields and risk of breast cancer. Eur J Cancer Prev. **2003** Aug;12(4):301-7.

Kliukiene J, Tynes T, Andersen A. Residential and occupational exposures to 50-Hz magnetic fields and breast cancer in women: a population-based study. Am J Epidemiol. **2004** May 1;159(9):852-61.

Klæboe L, Blaasaas KG, Haldorsen T, Tynes T. Residential and occupational exposure to 50-Hz magnetic fields and brain tumours in Norway: a population-based study. Int J Cancer. **2005** May 20;115(1):137-41.

Kristensen P, Andersen A, Irgens LM, Laake P, Bye AS. Incidence and risk factors of cancer among men and women in Norwegian agriculture. Scand J Work Environ Health. **1996a** Feb;22(1):14-26.

Kristensen P, Andersen A, Irgens LM, Bye AS, Vagstad N. Testicular cancer and parental use of fertilizers in agriculture. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. **1996b** Jan;5(1):3-9.

Kristensen P, Hilt B, Svendsen K, Grimsrud TK. Forekomst av hematologisk kreftsykdom hos ansatte ved Rosenborglaboratoriene, NTNU. Oslo: Statens arbeidsmiljøinstitutt. **2007a**.

Kristensen P, Hilt B, Svendsen K, Grimsrud TK. Tilleggsrapport: Forekoms av hematologisk kreftsykdom hos ansatte ved Rosenborglaboratoriene, NTNU. Oslo: Statens arbeidsmiljøinstitutt. **2007b**.

Kristensen P, Hilt B, Svendsen K, Grimsrud TK. Incidence of lymphohaematopoietic cancer at a university laboratory: a cluster investigation. Eur J Epidemiol. **2008**;23(1):11-5.

Kristensen P, Kjuus H. Two hundred years of occupational epidemiology in Norway. Norsk epidemiologi. **2015**;25(1-2).

Kristofersen L. Yrke og dødelighet. Tilleggsberegninger til tidligere analyse. Oslo: Statistisk sentralbyrå.**1979**.

Kumagai S, Kurumatani N, Arimoto A, Ichihara G. Cholangiocarcinoma among offset colour proof-printing workers exposed to 1,2-dichloropropane and/or dichloromethane. Occup Environ Med. **2013** Jul;70(7):508-10.

Kvam BM, Romundstad PR, Boffetta P, Andersen A. Cancer in the Norwegian printing industry. Scand J Work Environ Health. **2005** Feb;31(1):36-43.

Langner I, Blettner M, Gundestrup M, Storm H, Aspholm R, Auvinen A, Pukkala E, Hammer GP, Zeeb H, Hrafnkelsson J, Rafnsson V, Tulinius H, De Angelis G, Verdecchia A, Haldorsen T, Tveten U, Eliasch H, Hammar N, Linnersjo A. Cosmic radiation and cancer mortality among airline pilots: results from a European cohort study (ESCAPE). Radiat Environ Biophys. **2004** Feb;42(4):247-56.

Langseth H, Andersen A. Kreftrisiko blant ansatte i norsk treforedlingsindustri. Oslo: Kreftregisteret. **1996**

Langseth H, Andersen A. Cancer incidence among women in the Norwegian pulp and paper industry. Am J Ind Med. **1999** Jul;36(1):108-13.

Langseth H, Andersen A. Cancer incidence among male pulp and paper workers in Norway. Scand J Work Environ Health. **2000** Apr;26(2):99-105.

Langseth H, Johansen BV, Nesland JM, Kjærheim K. Asbestos fibers in ovarian tissue from Norwegian pulp and paper workers. Int J Gynecol Cancer. **2007** Jan-Feb;17(1):44-9.

Langseth H, Kjærheim K. Ovarian cancer and occupational exposure among pulp and paper employees in Norway. Scand J Work Environ Health. **2004** Oct;30(5):356-61.

Langård S. One hundred years of chromium and cancer: a review of epidemiological evidence and selected case reports. American journal of industrial medicine. **1990**;17(2):189-214.

Langård S, Andersen A, Gylseth B. Incidence of cancer among ferrochromium and ferrosilicon workers. Br J Ind Med. **1980**;37(2):114-20.

Langård S, Andersen A, Ravnestad J. Incidence of cancer among ferrochromium and ferrosilicon workers: an extended observation period. Br J Ind Med. **1990**;47(1):14-9.

Langård S, Norseth T. A cohort study of bronchial carcinomas in workers producing chromate pigments. Br J Ind Med. **1975**;32(1):62-5.

Langård S, Rosenberg J, Andersen A, Heldaas SS. Incidence of cancer among workers exposed to vinyl chloride in polyvinyl chloride manufacture. Occup Environ Med. **2000** Jan;57(1):65-8.

Langård S, Vigander T. Occurrence of lung cancer in workers producing chromium pigments. Br J Ind Med. **1983**;40(1):71-4.

Larsen IK, Smastuen M, Johannesen TB, Langmark F, Parkin DM, Bray F, Moller B. Data quality at the Cancer Registry of Norway: an overview of comparability, completeness, validity and timeliness. Eur J Cancer. **2009** May;45(7):1218-31.

Leira HL, Lund E, Refseth T. Mortality and cancer incidence in a small cohort of miners exposed to low levels of alpha radiation. Health Phys. **1986** Feb;50(2):189-94.

LeMasters GK, Genaidy AM, Succop P, Deddens J, Sobeih T, Barriera-Viruet H, Dunning K, Lockey J. Cancer risk among firefighters: a review and meta-analysis of 32 studies. J Occup environ Med. **2006**;48(11):1189-202.

Leon ME, Beane Freeman LE, Douwes J, Hoppin JA, Kromhout H, Lebailly P, Nordby KC, Schenker M, Schuz J, Waring SC, Alavanja MC, Annesi-Maesano I, Baldi I, Dalvie MA, Ferro G, Fervers B, Langseth H, London L, Lynch CF, McLaughlin J, Merchant JA, Pahwa P, Sigsgaard T, Stayner L, Wesseling C, Yoo KY, Zahm SH, Straif K, Blair A. AGRICOH: a consortium of agricultural cohorts. Int J Environ Res Public Health. **2011** May;8(5):1341-57.

Lie JA, Andersen A, Kjærheim K. Cancer risk among 43000 Norwegian nurses. Scand J Work Environ Health. **2007** Feb;33(1):66-73.

Lie JA, Kjuus H, Zienolddiny S, Haugen A, Kjærheim K. Breast cancer among nurses: is the intensity of night work related to hormone receptor status? Am J Epidemiol. **2013** Jul 1;178(1):110-7.

Lie JA, Kjuus H, Zienolddiny S, Haugen A, Stevens RG, Kjærheim K. Night work and breast cancer risk among Norwegian nurses: assessment by different exposure metrics. Am J Epidemiol. **2011** Jun 1;173(11):1272-9.

Lie JA, Kjærheim K. Cancer risk among female nurses: a literature review. Eur J Cancer Prev. **2003** Dec;12(6):517-26.

Lie JA, Roessink J, Kjærheim K. Breast cancer and night work among Norwegian nurses. Cancer Causes Control. **2006** Feb;17(1):39-44.

Lund E. Leukemi blant elektrikere. En epidemiologisk screening. Tidsskr Nor Legeforen. **1985a** Nov 30;105(33):2371-3.

Lund E. Kreft blant sykepleiere. Spesielt med hensyn til eksposisjon for narkosegasser. Tidsskr Nor Legeforen. **1985b** Mar 20;105(8):572-5.

Lynge E, Andersen A, Rylander L, Tinnerberg H, Lindbohm M-L, Pukkala E, Romundstad P, Jensen P, Clausen LB, Johansen K. Cancer in persons working in dry cleaning in the Nordic countries. Environ Health Perspecti. **2006**:213-9.

Lærum OD, Haugen A, Mørk SJ, Norseth T. Kreftfare ved oljeutvinning og oljeprodukter. Tidsskr Nor Legeforen. **1983** Dec 10;103(34-36):2300-5.

Løken AC. Lungecarcinom hos nikkelarbeidere. Tidsskr Nor Legeforen. **1950**; 70(11):376-8.

Magnus K, Andersen A, Høgetveit AC. Cancer of respiratory organs among workers at a nickel refinery in Norway. Int J Cancer. **1982** Dec 15;30(6):681-5.

Maltoni C, Lefemine G. Carcinogenicity bioassays of vinyl chloride: current results. Ann N Y Acad Sci. **1975** Jan 31;246:195-218.

Matanoski GM, Kanchanaraksa S, Lees PS, Tao X-G, Royall R, Francis M, Lantry D. Industry-wide study of mortality of pulp and paper mill workers. Am J Ind Med. **1998**;33(4):354-65.

McLean D, Pearce N, Langseth H, Jappinen P, Szadkowska-Stanczyk I, Persson B, Wild P, Kishi R, Lynge E, Henneberger P, Sala M, Teschke K, Kauppinen T, Colin D, Kogevinas M, Boffetta P. Cancer mortality in workers exposed to organochlorine compounds in the pulp and paper industry: an international collaborative study. Environ Health Perspect. **2006** Jul;114(7):1007-12.

Melkild A, Langård S, Andersen A, Tonnessen JN. Incidence of cancer among welders and other workers in a Norwegian shipyard. Scand J Work Environ Health. **1989** Dec;15(6):387-94.

Milham Jr S, Demers RY. Mortality among pulp and paper workers. J Occup environ Med. **1984**;26(11):844-6.

Milham S, Jr. Mortality from leukemia in workers exposed to electrical and magnetic fields. N Engl J Med. **1982** Jul 22;307(4):249.

Moen BE, Riise T, Helseth A. Cancer among captains and mates on Norwegian tankers. APMIS. **1990**;98(1-6):185-90.

Moen BE, Riise T, Helseth A. Mortality among seamen with special reference to work on tankers. Int J Epidemiol. **1994**;23(4):737-41.

Mowé G. Dødelighet av kreft blant medlemmene i Isolatørenes Fagforening. **1977a**.

Mowé G. Kreftrisiko blant medlemmer av Isolatørenes Fagforening. Resymé fra Nordisk Cancerunions symposium 1977b. Epidemiologisk kreftforskning. Sammenhengen mellom yrke og kreft. **1977b**.

Natvig H, Thiis-Evensen E, Sen. Arbeidsmiljø og helse: yrkeshygienens og bedriftshelsetjenestens frembrudd og utvikling i Norge. Norsk Bedriftshelsetjeneste **1983**;4(1):1-333.

Nordby KC, Andersen A, Kristensen P. Incidence of lip cancer in the male Norwegian agricultural population. Cancer Causes Control. **2004** Aug;15(6):619-26.

Nordby K-C, Kristensen P, Grimsrud TK, Ulvestad B, Kjærheim K. Forekomst av lymfohematologisk kreft hos ansatte og studenter ved Rosenborglaboratoriene, NTNU. Oslo: Statens arbeidsmiljøinstitutt, **2015**.

Norseth T, Andersen A, Giltvedt J. Cancer incidence in the rubber industry in Norway. Scand J Work Environ Health. **1983**;9 Suppl 2:69-71.

NOU 1975: 33. Kreftfremkallende stoffer i yrkeslivet. Oslo: Universitetsforl. **1975**: 16 s.

Olsson A, Kromhout H, Agostini M, Hansen J, Lassen CF, Johansen C, Kjærheim K, Langård S, Stucker I, Ahrens W, Behrens T, Lindbohm ML, Heikkila P, Heederik D, Portengen L, Shaham J, Ferro G, de Vocht F, Burstyn I, Boffetta P. A case-control study of lung cancer nested in a cohort of European asphalt workers. Environ Health Perspect. **2010** Oct;118(10):1418-24.

Partanen TJ, Boffetta P, Heikkila PR, Frentzel-Beyme RR, Heederik D, Hours M, Jarvholm BG, Kauppinen TP, Kromhout H, Langård S, et al. Cancer risk for European asphalt workers. Scand J Work Environ Health. **1995** Aug;21(4):252-8.

Pedersen E, Høgetveit AC, Andersen A. Cancer of respiratory organs among workers at a nickel refinery in Norway. Int J Cancer. **1973** Jul 15;12(1):32-41.

Pott P. Chirurgical observations. London: L Hawes, W Clark, and R Collins; **1775**. p. 177-83.

Pukkala E, Helminen M, Haldorsen T, Hammar N, Kojo K, Linnersjo A, Rafnsson V, Tulinius H, Tveten U, Auvinen A. Cancer incidence among Nordic airline cabin crew. Int J Cancer. **2012** Dec 15;131(12):2886-97.

Pukkala E, Martinsen JI, Lynge E, Gunnarsdottir HK, Sparen P, Tryggvadottir L, Weiderpass E, Kjærheim K. Occupation and cancer - follow-up of 15 million people in five Nordic countries. Acta Oncol. **2009**;48(5):646-790.

Pukkala E, Martinsen JI, Weiderpass E, Kjærheim K, Lynge E, Tryggvadottir L, Sparen P, Demers PA. Cancer incidence among firefighters: 45 years of follow-up in five Nordic countries. Occup Environ Med. **2014** Jun;71(6):398-404.

Ramazzini B. De morbis atrificum [Diseases of workers] [In Latin] Second edition ed. Padova (Italy): Archi-Lycæo; **1703**.

Randem BG, Burstyn I, Langård S, Svane O, Jarvholm B, Kauppinen T, Bergdahl IA, Johansen C, Hansen J, Partanen T, Kromhout H, Ferro G, Boffetta P. Cancer incidence of Nordic asphalt workers. Scand J Work Environ Health. **2004** Oct;30(5):350-5.

Reijula J, Kjærheim K, Lynge E, Martinsen JI, Reijula K, Sparen P, Tryggvadottir L, Weiderpass E, Pukkala E. Cancer incidence among waiters: 45 years of follow-up in five Nordic countries. Scand J Public Health. **2015** Mar;43(2):204-11.

Rendedal P, Kristoffersen P, Brenne L. Evaluering av melderutinen mellom Kreftregisteret og Rikstrygdeverket : har melderutinen ført til at flere kreftpasienter oppnår sine rettigheter? Oslo: Rikstrygdeverket. **2005**.

Romundstad P, Andersen A, Haldorsen T. Cancer incidence among workers in six Norwegian aluminum plants. Scand J Work Environ Health. **2000c** Dec;26(6):461-9.

Romundstad P, Andersen A, Haldorsen T. Cancer incidence among workers in the Norwegian silicon carbide industry. Am J Epidemiol. **2001** May 15;153(10):978-86.

Romundstad P, Haldorsen T, Andersen A. Cancer incidence and cause specific mortality among workers in two Norwegian aluminum reduction plants. Am J Ind Med. **2000a** Feb;37(2):175-83.

Romundstad P, Haldorsen T, Andersen A. Lung and bladder cancer among workers in a Norwegian aluminium reduction plant. Occup Environ Med. **2000b** Jul;57(7):495-9.

Romundstad P, Haldorsen T, Rønneberg A. Exposure to PAH and fluoride in aluminum reduction plants in Norway: historical estimation of exposure using process parameters and industrial hygiene measurements. Am J Ind Med. **1999** Feb;35(2):164-74.

Romundstad PR, Rønneberg A, Leira HL, Bye T. Health survey of former workers in a Norwegian coke plant: Part 1. Estimation of historical exposures. Occup Environ Med. **1998** Sep;55(9):616-21.

Rønneberg A. Mortality and cancer morbidity in workers from an aluminium smelter with prebaked carbon anodes--Part I: Exposure assessment. Occup Environ Med. **1995** Apr;52(4):242-9.

Rønneberg A, Andersen A. Mortality and cancer morbidity in workers from an aluminium smelter with prebaked carbon anodes--Part II: Cancer morbidity. Occup Environ Med. **1995** Apr;52(4):250-4.

Rønneberg A, Andersen A, Skyberg K. Mortality and incidence of cancer among oil exposed workers in a Norwegian cable manufacturing company. Part 2. Mortality and cancer incidence 1953-84. Br J Ind Med. **1988** Sep;45(9):595-601.

Rønneberg A, Haldorsen T, Romundstad P, Andersen A. Occupational exposure and cancer incidence among workers from an aluminum smelter in western Norway. Scand J Work Environ Health. **1999** Jun;25(3):207-14.

Simonato L, Fletcher AC, Cherrie JW, Andersen A, Bertazzi P, Charnay N, Claude J, Dodgson J, Esteve J, Frentzel-Beyme R, et al. The International Agency for Research on Cancer historical cohort study of MMMF production workers in seven European countries: extension of the follow-up. Ann Occup Hyg. **1987**;31(4B):603-23.

Simonato L, L'Abbe KA, Andersen A, Belli S, Comba P, Engholm G, Ferro G, Hagmar L, Langård S, Lundberg I, et al. A collaborative study of cancer incidence and mortality among vinyl chloride workers. Scand J Work Environ Health. **1991** Jun;17(3):159-69.

Skog A, Martinsen JI, Aalen OO, Tom K. G. Sola-prosjektet: Kartlegging av kreftforekomst blant tidligere ansatte ved A/S Norske Shells nedlagte oljeraffineri på Sola, og blant bosatte i området rundt raffineriet. Oslo: Kreftregisteret. **2009**.

Skogstad A, Foreland S, Bye E, Eduard W. Airborne fibres in the norwegian silicon carbide industry. Ann Occup Hyg. **2006** Apr;50(3):231-40.

Skogstad M, Kjærheim K, Fladseth G, Gjølstad M, Daae HL, Olsen R, Molander P, Ellingsen DG. Cross shift changes in lung function among bar and restaurant workers before and after implementation of a smoking ban. Occupational and environmental medicine. **2006**;63(7):482-7.

Smith MT, Guyton KZ, Gibbons CF, Fritz JM, Portier CJ, Rusyn I, DeMarini DM, Caldwell JC, Kavlock RJ, Lambert PF. Key characteristics of carcinogens as a basis for organizing data on mechanisms of carcinogenesis. Environ Health Perspecti. **2016**;124(6):713-21.

Solli HM, Andersen A, Stranden E, Langård S. Cancer incidence among workers exposed to radon and thoron daughters at a niobium mine. Scand J Work Environ Health. **1985** Feb;11(1):7-13.

Stenehjem JS, Friesen MC, Eggen T, Kjærheim K, Bratveit M, Grimsrud TK. Self-reported Occupational Exposures Relevant for Cancer among 28,000 Offshore Oil Industry Workers Employed between 1965 and 1999. J Occup Environ Hyg. **2015a** 12(7):458-68.

Stenehjem JS, Kjærheim K, Bratveit M, Samuelsen SO, Barone-Adesi F, Rothman N, Lan Q, Grimsrud TK. Benzene exposure and risk of lymphohaematopoietic cancers in 25 000 offshore oil industry workers. Br J Cancer. **2015b** Apr;112(9):1603-12.

Stenehjem JS, Kjærheim K, Rabanal KS, Grimsrud TK. Cancer incidence among 41,000 offshore oil industry workers. Occup Med (Lond). **2014** Oct;64(7):539-45.

Stevens RG. Electric power use and breast cancer: a hypothesis. Am J Epidemiol. **1987** Apr;125(4):556-61.

Stewart BW, Bray F, Forman D, Ohgaki H, Straif K, Ullrich A, Wild CP. Cancer prevention as part of precision medicine: 'plenty to be done'. Carcinogenesis. **2016** Jan;37(1):2-9.

Strand LA, Martinsen JI, Borud EK. Cancer risk and all-cause mortality among Norwegian military United Nations peacekeepers deployed to Kosovo between 1999 and 2011. Cancer Epidemiol. **2014** Aug;38(4):364-8.

Strand LA, Martinsen JI, Borud EK. Cancer incidence and all-cause mortality in a cohort of 21,582 Norwegian military peacekeepers deployed to Lebanon during 1978-1998. Cancer Epidemiol. **2015** Aug;39(4):571-7.

Strand LA, Martinsen JI, Borud EK. Disease-related mortality among 21 609 Norwegian male military peacekeepers deployed to Lebanon between 1978 and 1998. Ann Epidemiol. **2016** Aug 30.

Strand LA, Martinsen JI, Koefoed VF, Sommerfelt-Pettersen J, Grimsrud TK. Asbestos-related cancers among 28,300 military servicemen in the Royal Norwegian Navy. Am J Ind Med. **2010** Jan;53(1):64-71.

Strand LA, Martinsen JI, Koefoed VF, Sommerfelt-Pettersen J, Grimsrud TK. Cause-specific mortality and cancer incidence among 28,300 Royal Norwegian Navy servicemen followed for more than 50 years. Scand J Work Environ Health. **2011** Jul;37(4):307-15.

Toren K, Persson B, Wingren G. Health effects of working in pulp and paper mills: malignant diseases. Am J Ind Med. **1996**;29(2):123-30.

Tynes T, Andersen A, Langmark F. Incidence of cancer in Norwegian workers potentially exposed to electromagnetic fields. Am J Epidemiol. **1992** Jul 1;136(1):81-8.

Tynes T, Haldorsen T. Electromagnetic fields and cancer in children residing near Norwegian high-voltage power lines. Am J Epidemiol. **1997** Feb 1;145(3):219-26.

Tynes T, Haldorsen T. Residential and occupational exposure to 50 Hz magnetic fields and hematological cancers in Norway. Cancer Causes Control. **2003a** Oct;14(8):715-20.

Tynes T, Hannevik M, Andersen A, Vistnes AI, Haldorsen T. Incidence of breast cancer in Norwegian female radio and telegraph operators. Cancer Causes Control. **1996** Mar;7(2):197-204.

Tynes T, Jynge H, Vistnes AI. Leukemia and brain tumors in Norwegian railway workers, a nested case-control study. Am J Epidemiol. **1994a** Apr 1;139(7):645-53.

Tynes T, Klæboe L, Haldorsen T. Residential and occupational exposure to 50 Hz magnetic fields and malignant melanoma: a population based study. Occup Environ Med. **2003b** May;60(5):343-7.

Tynes T, Reitan JB, Andersen A. Incidence of cancer among workers in Norwegian hydroelectric power companies. Scand J Work Environ Health. 1**994b** Oct;20(5):339-44.

Tønnessen B. Enkelte trekk ved dødelighetsmønsteret i Norge 1960-1964 sammenliknet med andre land. . Oslo: Statistisk Sentralbyrå. **1974**.

Ulvestad B, Kjærheim K, Martinsen JI, Damberg G, Wannag A, Mowe G, Andersen A. Cancer incidence among workers in the asbestos-cement producing industry in Norway. Scand J Work Environ Health. **2002** Dec;28(6):411-7.

Ulvestad B, Kjærheim K, Martinsen JI, Mowe G, Andersen A. Cancer incidence among members of the Norwegian trade union of insulation workers. J Occup Environ Med. **2004** Jan;46(1):84-9.

Vlaanderen J, Straif K, Martinsen JI, Kauppinen T, Pukkala E, Sparen P, Tryggvadottir L, Weiderpass E, Kjærheim K. Cholangiocarcinoma among workers in the printing industry: using the NOCCA database to elucidate the generalisability of a cluster report from Japan. Occup Environ Med. **2013** Dec;70(12):828-30.

Waldron HA. A brief history of scrotal cancer. Br J Ind Med. **1983** Nov;40(4):390-401.

Ward E, Boffetta P, Andersen A, Colin D, Comba P, Deddens JA, De Santis M, Engholm G, Hagmar L, Langård S, Lundberg I, McElvenny D, Pirastu R, Sali D, Simonato L. Update of the follow-up of mortality and cancer incidence among European workers employed in the vinyl chloride industry. Epidemiology. **2001** Nov;12(6):710-8.

Wergeland E, Andersen A, Bærheim A. Morbidity and mortality in talc-exposed workers. Am J Ind Med. **1990**;17(4):505-13.

Wergeland E, Bjerkedal T, Andersen A, Mowe G. Bruk av yrkesskadetrygd ved yrkessykdom. Tidsskr Nor Legeforen. **1997** Jan 20;117(2):211-6.

Wertheimer N, Leeper E. Electrical wiring configurations and childhood cancer. Am J Epidemiol. **1979** Mar;109(3):273-84.

Wright WE, Peters JM, Mack TM. Leukaemia in workers exposed to electrical and magnetic fields. Lancet. **1982** Nov 20;2(8308):1160-1.

Yamagiwa K, Ichikawa K. Experimentelle studie über die pathogenese der epithelialgeschwülste [Experimental study of the pathogenesis of epithelial tumours] [In German] Mitt Med Fak Tokio. **1915**;15:295-344.

Zandjani F, Høgsaet B, Andersen A, Langård S. Incidence of cancer among nitrate fertilizer workers. Int Arch Occup Environ Health. 1994;66(3):189-93.

Zienolddiny S, Haugen A, Lie JA, Kjuus H, Anmarkrud KH, Kjærheim K. Analysis of polymorphisms in the circadian-related genes and breast cancer risk in Norwegian nurses working night shifts. Breast Cancer Res. **2013**;15(4):R53.

Kreftregisterets publikasjoner om yrkesrelatert kreft

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
1973		
Pedersen E, Hogetveit AC, **Andersen A**.	Cancer of respiratory organs among workers at a nickel refinery in Norway http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4790709	Int J Cancer. **1973**; 12(1):32–41.
1980		
Langard S, **Andersen A**, Gylseth B.	Incidence of cancer among ferrochromium and ferrosilicon workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7426461	Br J Ind Med. **1980**; 37(2):114–20.
Storetvedt HS, Langard S, **Andersen A**.	Incidence of Cancer among Vinyl Chloride and Polyvinyl Chloride Workers	Br J Ind Med. **1980**; 41:25–30.
1982		
Andersen A, Dahlberg BE, **Magnus K**, Wannag A.	Risk of cancer in the Norwegian aluminium industry http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7068278	Int J Cancer. **1982**; 29(3):295–8.
Magnus K, **Andersen A**, Hogetveit AC.	Cancer of respiratory organs among workers at a nickel refinery in Norway http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7160938	Int J Cancer. **1982**; 30(6):681–5.
1983		
Baksaas I, **Lund E**, Skjerven JE, Langard S, Vellar OD, Aarø LE.	Kreft blant sjømenn: en gruppeundersøkelse	Tidsskr Nor Laegeforen. **1983**;103(34–36):2317–20.
Lund E.	Andel av nye krefttilfelle forårsaket av yrkesmessig eksposisjon. En gjennomgang av publiserte estimater	Tidsskr Nor Laegeforen. **1983**;103(1):2–4.
Norseth T, **Andersen A**, Giltvedt J.	Cancer incidence in the rubber industry in Norway http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6635618	Scand J Work Environ Health. **1983**; 9 Suppl 2:69–71.
1984		
Heldaas SS, Langard SL, **Andersen A**.	Incidence of cancer among vinyl chloride and polyvinyl chloride workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6691932	Br J Ind Med. **1984**; 41(1):25–30.
Magnus K, **Andersen A**, **Lund E**.	Yrkesbetinget kreft. Undersøkelser fra Kreftregisteret	Forskningsnytt. **1984**; 5:28–35.

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
1985		
Hilt B, Langard S, **Andersen A**, Rosenberg J.	Asbestos exposure, smoking habits, and cancer incidence among production and maintenance workers in an electrochemical plant http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3000174	Am J Ind Med. **1985**; 8(6):565–77.
Lund E.	Leukemi blant elektrikere. En epidemiologisk screening	Tidsskr Nor Laegeforen. **1985**; 105(33):2371–3.
Lund E.	Kreft blant sykepleiere. Spesielt med hensyn til eksposisjon for narkosegasser	Tidsskr Nor Laegeforen. **1985**; 105(8):572–5.
Solli HM, **Andersen A**, Stranden E, Langard S.	Cancer incidence among workers exposed to radon and thoron daughters at a niobium mine http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2986282	Scand J Work Environ Health. **1985**; 11(1):7–13.
1986		
Andersen A, **Langmark F**.	Incidence of cancer in the mineral-wool producing industry in Norway http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3026038	Scand J Work Environ Health. **1986**; 12 Suppl 1:72–7.
Kjuus H, **Andersen A**, Langard S.	Incidence of cancer among workers producing calcium carbide http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3964572	Br J Ind Med. **1986**; 43(4):237–42.
Kjuus H, **Andersen A**, Langard S, Knudsen KE.	Cancer incidence among workers in the Norwegian ferroalloy industry http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3964571	Br J Ind Med. **1986**; 43(4):227–36.
Leira HL, **Lund E**, Refseth T.	Mortality and cancer incidence in a small cohort of miners exposed to low levels of alpha radiation http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3949512	Health Phys. **1986**; 50(2):189–94.
Simonato L, Fletcher AC,Cherrie J, **Andersen A**, Bertazzi PA, Charney N, Claude J, Dodgson J, Esteve J, Frentzel-Beyme R, et al.	Updating lung cancer mortality among a cohort of man-made mineral fibre production workers in seven European countries http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3955541	Cancer Lett. **1986**; 30(2):189–200.
1987		
Simonato L, Fletcher AC, Cherrie JW, **Andersen A**, Bertazzi P, Charnay N, Claude J, Dodgson J, Esteve J, Frentzel-Beyme R, et al.	The International Agency for Research on Cancer historical cohort study of MMMF production workers in seven European countries: extension of the follow-up http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3450230	Ann Occup Hyg. **1987**; 31(4B):603–23.

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
Storetvedt HS, **Andersen AA**, Langard S.	Incidence of cancer among vinyl chloride and polyvinyl chloride workers: further evidence for an association with malignant melanoma http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3567104	Br J Ind Med. **1987**; 44(4):278–80.
1988		
Ronneberg A, **Andersen A**, Skyberg K.	Mortality and incidence of cancer among oil exposed workers in a Norwegian cable manufacturing company. Part 2. Mortality and cancer incidence 1953-84 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3179234	Br J Ind Med. **1988**; 45(9):595–601.
1989		
Andersen A, Bjelke E, **Langmark F**.	Cancer in waiters http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2803909	Br J Cancer. **1989**; 60(1):112–5.
Heldaas SS, Langard S, **Andersen A**.	Incidence of cancer in a cohort of magnesium production workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2789964	Br J Ind Med. **1989**; 46(9):617–23.
Melkild A, Langard S, **Andersen A**, Tonnessen JN.	Incidence of cancer among welders and other workers in a Norwegian shipyard http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2617255	Scand J Work Environ Health. **1989**; 15(6):387–94.
Sunderman FW, Jr., Morgan LG, **Andersen A**, Ashley D, Forouhar FA.	Histopathology of sinonasal and lung cancers in nickel refinery workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2537054	Ann Clin Lab Sci. **1989**; 19(1):44–50.
1990		
Moen BE, Riise T, **Helseth A**.	Cancer among captains and mates on Norwegian tankers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2302355	APMIS. **1990**; 98(2):185–90.
Skov T, **Andersen A**, Malker H, Pukkala E, Weiner J, Lynge E.	Risk for cancer of the urinary bladder among hairdressers in the Nordic countries http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2301410	Am J Ind Med. **1990**; 17(2):217–23.
Tynes T, **Andersen A**.	Electromagnetic fields and male breast cancer http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1979420	Lancet. **1990**; 336(8730):1596.
1991		
Mowe G, **Andersen A**, Osvoll P.	Trends in mesothelioma incidence in Norway 1960-1988 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1853353	Toxicol Ind Health. **1991**; 7(1–2):47–52.

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
Simonato L, Fletcher AC, **Andersen A**, Anderson K, Becker N, Chang-Claude J, Ferro G, Gerin M, Gray CN, Hansen KS, et al.	A historical prospective study of European stainless steel, mild steel, and shipyard welders http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2015204	Br J Ind Med. **1991**; 48(3):145–54.
Simonato L, L'Abbe KA, **Andersen A**, Belli S, Comba P, Engholm G, Ferro G, Hagmar L, Langard S, Lundberg I, et al.	A collaborative study of cancer incidence and mortality among vinyl chloride workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2068554	Scand J Work Environ Health. **1991**; 17(3):159–69.
1992		
Andersen A.	Yrkesbetinget kreft	Nor J Epidemiol. **1992;** 2(2):16–8.
Andersen A.	Recent follow-up of nickel refinery workers in Norway and respiratory cancer	In: Nriagu JO, Nieboer E, editors. Nickel and human health : current perspectives. New York: Wiley; **1992**. p. 621–7.
Boffetta P, Saracci R, **Andersen A**, Bertazzi PA, Chang-Claude J, Ferro G, Fletcher AC, Frentzel-Beyme R, Gardner MJ, Olsen JH, et al.	Lung cancer mortality among workers in the European production of man-made mineral fibers--a Poisson regression analysis http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1439653	Scand J Work Environ Health. **1992**; 18(5):279–86.
Karlehagen S, **Andersen A**, Ohlson CG.	Cancer incidence among creosote exposed workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1553509	Scand J Work Environ Health. **1992**; 18(1):26–9.
Kristensen P, **Andersen A**.	A cohort study on cancer incidence in offspring of male printing workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1554812	Epidemiology. **1992**; 3(1):6–10.
Ronneberg A, **Langmark F**.	Epidemiologic evidence of cancer in aluminum reduction plant workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1442790	Am J Ind Med. **1992**; 22(4):573–90.
Skyberg K, **Ronneberg A**, Christensen CC, Naess-Andersen CF, Borgersen A, Refsum HE.	Lung function and radiographic signs of pulmonary fibrosis in oil exposed workers in a cable manufacturing company: a follow up study http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1599868	Br J Ind Med. **1992**; 49(5):309–15.
Tynes T, **Andersen A**, **Langmark F**.	Incidence of cancer in Norwegian workers potentially exposed to electromagnetic fields http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1415133	Am J Epidemiol. **1992**; 136(1):81–8.

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
1993		
Andersen A, **Glattre E**, Johansen BV.	Incidence of cancer among lighthouse keepers exposed to asbestos in drinking water http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8237983	Am J Epidemiol. **1993**; 138(9):682–7.
Danielsen TE, Langard S, **Andersen A**, Knudsen O.	Incidence of cancer among welders of mild steel and other shipyard workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8280640	Br J Ind Med. **1993**; 50(12):1097–103.
Ellingsen DG, **Andersen A**, Nordhagen HP, Efskind J, Kjuus H.	Incidence of cancer and mortality among workers exposed to mercury vapour in the Norwegian chloralkali industry http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8217844	Br J Ind Med. **1993**; 50(10):875–80.
Ellingsen DG, Morland T, **Andersen A**, Kjuus H.	Relation between exposure related indices and neurological and neurophysiological effects in workers previously exposed to mercury vapour http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8398861	Br J Ind Med. **1993**; 50(8):736–44.
Fandrem SI, Kjuus H, **Andersen A**, Amlie E.	Incidence of cancer among workers in a Norwegian nitrate fertiliser plant http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8393697	Br J Ind Med. **1993**; 50(7):647–52.
Kjaerheim K, **Andersen A**.	Incidence of cancer among male waiters and cooks: two Norwegian cohorts http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8218873	Cancer Causes Control. **1993**; 4(5):419–26.
Kogevinas M, Ferro G, Saracci R, **Andersen A**, Biocca M, Coggon D, Gennaro V, Hutchings S, Kolstad H, Lundberg I, et al.	Cancer mortality in an international cohort of workers exposed to styrene http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8070875	IARC Sci Publ. **1993** (127):289–300.
Kristensen P, Irgens LM, Daltveit AK, **Andersen A**.	Perinatal outcome among children of men exposed to lead and organic solvents in the printing industry http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8452117	Am J Epidemiol. **1993**; 137(2):134–44.
Skov T, Weiner J, Pukkala E, Malker H, **Andersen A**, Lynge E.	Risk for cancer of the pharynx and oral cavity among male painters in the Nordic countries http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8333788	Arch Environ Health. **1993**;48(3):176–80.
Tynes T.	Electromagnetic fields and male breast cancer http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8061240	Biomed Pharmacother. **1993**; 47(10):425–7.
1994		
Boffetta P, **Andersen A**, Lynge E, Barlow L, Pukkala E.	Employment as hairdresser and risk of ovarian cancer and non-Hodgkin's lymphomas among women http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8138850	J Occup Med. **1994**; 36(1):61–5.

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
Danielsen TE, Langard S, **Andersen A**.	Lungekreft blant sveisere og andre produksjonsarbeidere ved samme bedrift http://www.ntnu.no/ojs/index.php/norepid/article/view/191	Nor J Epidemiol. **1994:** 4(2):S. 79–81.
Kjaerheim K.	Kreftrisiko i restaurantbransjen	Nor J Epidemiol. **1994**; 4(2):66–73.
Kjaerheim K, **Andersen A**.	Cancer incidence among waitresses in Norway http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8123777	Cancer Causes Control. **1994**;5(1):31–7.
Kogevinas M, Ferro G, **Andersen A**, Bellander T, Biocca M, Coggon D, Gennaro V, Hutchings S, Kolstad H, Lundberg I, et al.	Cancer mortality in a historical cohort study of workers exposed to styrene http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7801070	Scand J Work Environ Health. **1994**; 20(4):251–61.
Moen BE, Riise T, **Helseth A**.	Mortality among seamen with special reference to work on tankers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8002187	Int J Epidemiol. **1994**; 23(4):737–41.
Tynes T, Jynge H, Vistnes AI.	Leukemia and brain tumors in Norwegian railway workers, a nested case-control study http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8166125	Am J Epidemiol. **1994**; 139(7):645–53.
Tynes T, Reitan JB, **Andersen A**.	Incidence of cancer among workers in Norwegian hydroelectric power companies http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7863297	Scand J Work Environ Health. **1994**; 20(5):339–44.
Zandjani F, Hogsaet B, **Andersen A**, Langard S.	Incidence of cancer among nitrate fertilizer workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7814099	Int Arch Occup Environ Health. **1994**; 66(3):189–93.
1995		
Grimsrud TK.	Arbeidsmiljø og røyking som årsak til lungekreft : noen epidemiologiske betraktninger http://www.ntnu.no/ojs/index.php/norepid/article/view/257	Nor J Epidemiol. **1995**; 5(2):S. 121–7.
Kjaerheim K, Mykletun R, Aasland OG, **Haldorsen T**, **Andersen A**.	Heavy drinking in the restaurant business: the role of social modelling and structural factors of the work-place http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8528034	Addiction. **1995**; 90(11):1487–95.
Mowe G, Tellnes G, **Andersen A**.	Malignt pleuralt mesoteliom i Norge 1960-92 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7900131	Tidsskr Nor Laegeforen. **1995**; 115(6):706–9.
Ronneberg A.	Mortality and cancer morbidity in workers from an aluminium smelter with prebaked carbon anodes--Part III: Mortality from circulatory and respiratory diseases http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7795741	Occup Environ Med. **1995**;52(4):255–61.

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
Ronneberg A.	Mortality and cancer morbidity in workers from an aluminium smelter with prebaked carbon anodes--Part I: Exposure assessment http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7795739	Occup Environ Med. **1995**;52(4):242–9.
Ronneberg A, **Andersen A**.	Mortality and cancer morbidity in workers from an aluminium smelter with prebaked carbon anodes--Part II: Cancer morbidity http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7795740	Occup Environ Med. **1995**;52(4):250–4.
1996		
Andersen A, Berge SR, **Engeland A**, Norseth T.	Exposure to nickel compounds and smoking in relation to incidence of lung and nasal cancer among nickel refinery workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8943837	Occup Environ Med. **1996**; 53(10):708–13.
Kjaerheim K, Mykletun A, **Haldorsen T**.	Selection into restaurant business based on personality characteristics and the risk of heavy drinking	Personality and individual differences. **1996**; 21(4):625–9.
Kristensen P, **Andersen A**, Irgens LM, Bye AS, Sundheim L.	Cancer in offspring of parents engaged in agricultural activities in Norway: incidence and risk factors in the farm environment http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8543394	Int J Cancer. **1996**; 65(1):39–50.
Kristensen P, **Andersen A**, Irgens LM, Bye AS, Vagstad N.	Testicular cancer and parental use of fertilizers in agriculture http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8770459	Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. **1996**; 5(1):3–9.
Tynes T, Hannevik M, **Andersen A**, Vistnes AI, **Haldorsen T**.	Incidence of breast cancer in Norwegian female radio and telegraph operators http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8740732	Cancer Causes Control. **1996**; 7(2):197–204.
Welp E, Kogevinas M, **Andersen A**, Bellander T, Biocca M, Coggon D, Esteve J, Gennaro V, Kolstad H, Lundberg I, Lynge E, Partanen T, Spence A, Boffetta P, Ferro G, Saracci R.	Exposure to styrene and mortality from nervous system diseases and mental disorders http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8823057	Am J Epidemiol. **1996**; 144(7):623–33.
Welp E, Partanen T, Kogevinas M, **Andersen A**, Bellander T, Biocca M, Coggon D, Fontana V, Kolstad H, Lundberg I, Lynge E, Spence A, Ferro G, Boffetta P, Saracci R.	Exposure to styrene and mortality from nonmalignant diseases of the genitourinary system http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8837269	Scand J Work Environ Health. **1996**; 22(3):223–6.
Welp E, Partanen T, Kogevinas M, **Andersen A**, Bellander T, Biocca M, Coggon D, Gennaro V, Kolstad H, Lundberg I, Lynge E, Spence A, Ferro G, Saracci R, Boffetta P.	Exposure to styrene and mortality from non-malignant respiratory diseases http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8704877	Occup Environ Med. **1996**;53(7):499–501.

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
1997		
Boffetta P, Saracci R, **Andersen A**, Bertazzi PA, Chang-Claude J, Cherrie J, Ferro G, Frentzel-Beyme R, Hansen J, Olsen J, Plato N, Teppo L, Westerholm P, Winter PD, Zocchetti C.	Cancer mortality among man-made vitreous fiber production workers. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9115020	Epidemiology. **1997**; 8(3):259–68.
Dreyer L, **Andersen A**, Pukkala E.	Avoidable cancers in the Nordic countries. External environment http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9462821	APMIS Suppl. **1997**; 76:80–2.
Hansen J, Boffetta P, **Andersen A**, Cherrie JW, Chang-Claude J, Eilber U, Frentzel-Beyme R, Hemmingsson T, Olsen JH, Plato N, Saracci R, Skare GB, Westerholm P.	Comparison of information on occupation and lifestyle habits obtained from European man-made vitreous fibre production workers and their relatives http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9363522	Int J Epidemiol. **1997**; 26(5):1009–16.
Kjaerheim K, **Haldorsen T**, Mykletun R, Aasland OG.	Work-related stress, coping resources, and heavy drinking in the restaurant business	Work and Stress. **1997**; 11(1):6–16.
Kristensen P, **Andersen A**, Irgens L, Bye AS, Sundheim L.	Gestational age, birthweight and perinatal death among births to Norwegian farmers, 1967-1991 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9270412	Am J Epidemiol. **1997**; 146:329–38.
Kristensen P, Irgens LM, **Andersen A**, Bye AS, Sundheim L.	Birth defects among offspring of Norwegian farmers, 1967-1991 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9270956	Epidemiology. **1997**; 8(5):537–44.
Lynge E, **Andersen A**, Nilsson R, Barlow L, Pukkala E, Nordlinder R, Boffetta P, Grandjean P, Heikkila P, Horte LG, Jakobsson R, Lundberg I, Moen B, Partanen T, Riise T.	Risk of cancer and exposure to gasoline vapors http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9048519	Am J Epidemiol. **1997**; 145(5):449–58.
Olsen JH, **Andersen A**, Dreyer L, Pukkala E, Tryggvadottir L, Gerhardsson de Verdier M, Winther JF.	Summary of avoidable cancers in the Nordic countries http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9462826	APMIS Suppl. **1997**; 76:141–6.
Wergeland E, Bjerkedal T, **Andersen A**, Mowe G.	Bruk av yrkesskadetrygd ved yrkessykdom	Tidsskr Nor Laegeforen. **1997**; 117(2):211–6.

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
1998		
Boffetta P, Sali D, Kolstad H, Coggon D, Olsen J, **Andersen A**, Spence A, Pesatori AC, Lynge E, Frentzel-Beyme R, Chang-Claude J, Lundberg I, Biocca M, Gennaro V, Teppo L, Partanen T, Welp E, Saracci R, Kogevinas M.	Mortality of short-term workers in two international cohorts http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9871889	J Occup Environ Med. **1998**; 40(12):1120–6.
Bye T, **Romundstad PR**, **Ronneberg A**, Hilt B.	Health survey of former workers in a Norwegian coke plant: Part 2. Cancer incidence and cause specific mortality http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9861185	Occup Environ Med. **1998**;55(9):622–6.
Consonni D, Boffetta P, **Andersen A**, Chang-Claude J, Cherrie JW, Ferro G, Frentzel-Beyme R, Hansen J, Olsen J, Plato N, Westerholm P, Saracci R.	Lung cancer mortality among European rock/slag wool workers: exposure-response analysis http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9794173	Cancer Causes Control. **1998**; 9(4):411–6.
Danielsen TE, Lang rd S, **Andersen A**.	Incidence of lung cancer among shipyard welders investigated for siderosis http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10026469	Int J Occup Environ Health. **1998**; 4(2):85–8.
Grimsrud TK, **Langseth H**, **Engeland A**, **Andersen A**.	Lung and bladder cancer in a Norwegian municipality with iron and steel producing industry: population based case-control studies http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9764098	Occup Environ Med. **1998**;55(6):387–92.
Romundstad PR, **Ronneberg A**, Leira HL, Bye T.	Health survey of former workers in a Norwegian coke plant: Part. 1. Estimation of historical exposures http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9861184	Occup Environ Med. **1998**;55(9):616–21.
1999		
Andersen A, Barlow L, **Engeland A**, **Kjaerheim K**, Lynge E, Pukkala E.	Work-related cancer in the Nordic countries http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10507118	Scand J Work Environ Health. **1999**; 25 Suppl 2:1–116.
Boffetta P, **Andersen A**, Hansen J, Olsen JH, Plato N, Teppo L, Westerholm P, Saracci R.	Cancer incidence among European man-made vitreous fiber production workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10450772	Scand J Work Environ Health. **1999**; 25(3):222–6.
Fabianova E, Szeszenia-Dabrowska N, **Kjaerheim K**, Boffetta P.	Occupational cancer in central European countries http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10350511	Environ Health Perspect. **1999**; 107 Suppl 2:279–82.

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
Gunnarsdottir HK, **Kjaerheim K**, Boffetta P, Rafnsson V, Zahm SH.	Women's Health: Occupation, Cancer, and Reproduction. A conference overview http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10361580	Am J Ind Med. **1999**; 36(1):1–5.
Kjaerheim K.	Occupational cancer research in the Nordic countries http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10350505	Environ Health Perspect. **1999**;107 Suppl 2:233–8.
Kliukiene J, **Tynes T**, **Martinsen JI**, Blaasaas KG, **Andersen A**.	Incidence of breast cancer in a Norwegian cohort of women with potential workplace exposure to 50 Hz magnetic fields http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10361600	Am J Ind Med. **1999**; 36(1):147–54.
Langseth H, **Andersen A**.	Cancer incidence among women in the Norwegian pulp and paper industry http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10361594	Am J Ind Med. **1999**; 36(1):108–13.
Lea CS, Hertz-Picciotto I, **Andersen A**, Chang-Claude J, Olsen JH, Pesatori AC, Teppo L, Westerholm P, Winter PD, Boffetta P.	Gender differences in the healthy worker effect among synthetic vitreous fiber workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10568626	Am J Epidemiol. **1999**; 150(10):1099–106.
Romundstad P, **Haldorsen T**, **Ronneberg A**.	Exposure to PAH and fluoride in aluminum reduction plants in Norway: historical estimation of exposure using process parameters and industrial hygiene measurements http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9894540	Am J Ind Med. **1999**; 35(2):164–74.
Ronneberg A, **Haldorsen T**, **Romundstad P**, **Andersen A**.	Occupational exposure and cancer incidence among workers from an aluminum smelter in western Norway http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10450770	Scand J Work Environ Health. **1999**; 25(3):207–14.
Sali D, Boffetta P, **Andersen A**, Cherrie JW, Claude JC, Hansen J, Olsen JH, Pesatori AC, Plato N, Teppo L, Westerholm P, Winter P, Saracci R.	Non-neoplastic mortality of European workers who produce man made vitreous fibres http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10615294	Occup Environ Med. **1999**; 56(9):612–7.
Teschke K, Ahrens W, **Andersen A**, Boffetta P, Fincham S,Finkelstein M, Henneberger P, Kauppinen T, Kogevinas M, Korhonen K, Liss G, Liukkonnen T, Osvoll P, Savela A, Szadkowska-Stanczyk I, Westberg H, Widerkiewicz K.	Occupational exposure to chemical and biological agents in the nonproduction departments of pulp, paper, and paper product mills: an international study http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10028618	Am Ind Hyg Assoc J. **1999**; 60(1):73–83.

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
2000		
Boffetta P, **Kjaerheim K**, Cherrie J, Chang-Claude J, **Andersen A**, Ferro G, Guldner K, Hansen J, Olsen JH, Plato N, Proud L, Saracci R, Westerholm P.	A case-control study of lung cancer among european rock and slag wool production workers. Final report	IARC internal report. **2000**;00/004.
Danielsen TE, Langard S, **Andersen A**.	Incidence of cancer among welders and other shipyard workers with information on previous work history http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10652696	J Occup Environ Med. **2000**; 42(1):101–9.
Grimsrud TK, Berge SR, Resmann F, Norseth T, **Andersen A**.	Assessment of historical exposures in a nickel refinery in Norway http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10994800	Scand J Work Environ Health. **2000**; 26(4):338–45.
Haldorsen T, Reitan JB, Tveten U.	Cancer incidence among Norwegian airline pilots http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10817375	Scand J Work Environ Health. **2000**; 26(2):106–11.
Kristensen P, **Andersen A**, Irgens LM.	Hormone-dependent cancer and adverse reproductive outcomes in farmers' families--effects of climatic conditions favoring fungal growth in grain http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10994799	Scand J Work Environ Health. **2000**; 26(4):331–7.
Langard S, Rosenberg J, **Andersen A**, Heldaas SS.	Incidence of cancer among workers exposed to vinyl chloride in polyvinyl chloride manufacture http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10711272	Occup Environ Med. **2000**;57(1):65–8.
Langseth H, **Andersen A**.	Cancer incidence among male pulp and paper workers in Norway http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10817374	Scand J Work Environ Health. **2000**; 26(2):99–105.
Romundstad P, **Andersen A**, **Haldorsen T**.	Nonmalignant mortality among workers in six Norwegian aluminum plants http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11201393	Scand J Work Environ Health. **2000**; 26(6):470–5.
Romundstad P, **Andersen A**, **Haldorsen T**.	Cancer incidence among workers in six Norwegian aluminum plants http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11201392	Scand J Work Environ Health. **2000**; 26(6):461–9.
Romundstad P, **Haldorsen T**, **Andersen A**.	Lung and bladder cancer among workers in a Norwegian aluminium reduction plant http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10854504	Occup Environ Med. **2000**;57(7):495–9.
Romundstad P, **Haldorsen T**, **Andersen A**.	Cancer incidence and cause specific mortality among workers in two Norwegian aluminum reduction plants http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10615098	Am J Ind Med. **2000**; 37(2):175–83.

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
2001		
Grimsrud TK.	Lungekreft blant norske nikkelverksarbeidere: Nytt lys på en klassisk studie. http://dx.doi.org/10.5324/nje.v11i2.553	Nor J Epidemiol. **2001**; 11(2):171–6.
Haldorsen T, **Andersen A**.	Estimation of the variation in risk by occupation for 31 cancer sites	Nor J Epidemiol. **2001**; 11(2):165–70.
Haldorsen T, Reitan JB, Tveten U.	Cancer incidence among Norwegian airline cabin attendants http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11511611	Int J Epidemiol. **2001**; 30(4):825–30.
Langseth H.	Kreftrisiko blant norske papir- og cellulosearbeidere	Nor J Epidemiol. **2001**; 11(2):187–92.
Møller B, **Andersen A**.	Kreft og dødelighet blant norske feiere : vurdering av datakvalitet http://dx.doi.org/10.5324/nje.v11i2.556	Nor J Epidemiol. **2001;** 11(2):193–6 : ill.
Romundstad P, **Andersen A**, **Haldorsen T**.	Cancer incidence among workers in the Norwegian silicon carbide industry http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11384954	Am J Epidemiol. **2001**; 153(10):978–86.
Strand LÅ.	Kartlegging av kreftrisiko og årsakspesifikk dødelighet blant ansatte i norsk offshorevirksomhet: Etablering av kohort. http://dx.doi.org/10.5324/nje.v11i2.547	Nor J Epidemiol. **2001**; 11(2):137–42.
Ward E, Boffetta P, **Andersen A**, Colin D, Comba P, Deddens JA, De Santis M, Engholm G, Hagmar L, Langard S, Lundberg I, McElvenny D, Pirastu R, Sali D, Simonato L.	Update of the follow-up of mortality and cancer incidence among European workers employed in the vinyl chloride industry http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11679801	Epidemiology. **2001**; 12(6):710–8.
2002		
Blaasaas KG, **Tynes T**, Irgens A, Lie RT.	Risk of birth defects by parental occupational exposure to 50 Hz electromagnetic fields: a population based study http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11850551	Occup Environ Med. **2002**;59:92–7.
Grimsrud TK, Berge SR, **Haldorsen T**, **Andersen A**.	Exposure to different forms of nickel and risk of lung cancer http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12480657	Am J Epidemiol. **2002**; 156(12):1123–32.
Haldorsen T, Reitan JB, Tveten U.	Cancer incidence among Norwegian airline crew	In: Bjølviken B, editor. Natural Ionizing Radiation and Health: The Norwegian Academy of Science and Letters; **2002**. p. 135–41.

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
Haldorsen T, Reitan JB, Tveten U.	Aircraft accidents and other causes of death among Norwegian commercial pilots http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12056676	Aviat Space Environ Med. **2002**; 73(6):587–92.
Kjaerheim K, Boffetta P, Hansen J, Cherrie J, Chang-Claude J, Eilber U, Ferro G, Guldner K, Olsen JH, Plato N, Proud L, Saracci R, Westerholm P, **Andersen A**.	Lung cancer among rock and slag wool production workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12094100	Epidemiology. **2002**; 13(4):445–53.
Pukkala E, Aspholm R, Auvinen A, Eliasch H, Gundestrup M, **Haldorsen T**, Hammar N, Hrafnkelsson J, Kyyronen P, Linnersjo A,Rafnsson V, Storm H, Tveten U.	Incidence of cancer among Nordic airline pilots over five decades: occupational cohort study http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12228131	BMJ. **2002**; 325(7364):567.
Romundstad P, Andersen A, **Haldorsen T**.	Non-malignant mortality among Norwegian silicon carbide smelter workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11983851	Occup Environ Med. **2002**;59(5):345–7.
Skogstad M, Thorsen E, **Haldorsen T**, Kjuus H.	Lung function over six years among professional divers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12205238	Occup Environ Med. **2002**; 59(9):629–33.
Ulvestad B, **Kjaerheim K**, **Martinsen JI**, Damberg G, Wannag A, Mowe G, **Andersen A**.	Cancer incidence among workers in the asbestos-cement producing industry in Norway http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12539801	Scand J Work Environ Health. **2002**; 28(6):411–7.
2003		
Blettner M, Zeeb H, Auvinen A, Ballard TJ, Caldora M, Eliasch H, Gundestrup M, **Haldorsen T**, Hammar N, Hammer GP, Irvine D, Langner I, Paridou A, Pukkala E, Rafnsson V, Storm H, Tulinius H, Tveten U, Tzonou A.	Mortality from cancer and other causes among male airline cockpit crew in Europe http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12918075	Int J Cancer. **2003**; 106(6):946–52.
Boffetta P, **Kjaerheim K**, Hansen J, Cherrie J, Chang-Claude J, Olsen JH, Saracci R, Westerholm P, **Andersen A**.	Study of lung cancer in MMVF workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12848246	Int J Occup Environ Health. **2003**; 9(2):169–70.
Grimsrud TK, Berge SR, **Martinsen JI**, **Andersen A**.	Lung cancer incidence among Norwegian nickel-refinery workers 1953-2000 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12729252	J Environ Monit. **2003**; 5(2):190–7.
Irgens A, Irgens LM, Reitan JB, **Haldorsen T**, Tveten U.	Pregnancy outcome among offspring of airline pilots and cabin attendants http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12718494	Scand J Work Environ Health. **2003**; 29(2):94–9.

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
Kliukiene J, **Tynes T**, **Andersen A**.	Follow-up of radio and telegraph operators with exposure to electromagnetic fields and risk of breast cancer http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12883383	Eur J Cancer Prev. **2003**; 12(4):301–7.
Lie JA, **Kjaerheim K**.	Cancer risk among female nurses: a literature review http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14639130	Eur J Cancer Prev. **2003**; 12(6):517–26.
Pukkala E, Aspholm R, Auvinen A, Eliasch H, Gundestrup M, **Haldorsen T**, Hammar N, Hrafnkelsson J, Kyyronen P, Linnersjo A, Rafnsson V, Storm H, Tveten U.	Cancer incidence among 10,211 airline pilots: a Nordic study http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12862322	Aviat Space Environ Med. **2003**; 74(7):699–706.
Randem BG, Langard S, Dale I, Kongerud J, **Martinsen JI**, **Andersen A**.	Cancer incidence among male Norwegian asphalt workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12494425	Am J Ind Med. **2003**; 43(1):88–95.
Randem BG, Langard S, Kongerud J, Dale I, Burstyn I, **Martinsen JI**, **Andersen A**.	Mortality from non-malignant diseases among male Norwegian asphalt workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12494426	Am J Ind Med. **2003**; 43(1):96–103.
Tynes T, **Haldorsen T**.	Residential and occupational exposure to 50 Hz magnetic fields and hematological cancers in Norway http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14674735	Cancer Causes Control. **2003**; 14(8):715–20.
Tynes T, **Klaeboe L**, **Haldorsen T**.	Residential and occupational exposure to 50 Hz magnetic fields and malignant melanoma: a population based study http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12709519	Occup Environ Med. **2003**;60(5):343–7.
Ulvestad B, **Kjaerheim K**, **Moller B**, **Andersen A**.	Incidence trends of mesothelioma in Norway, 1965-1999 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12925962	Int J Cancer. **2003**; 107(1):94–8.
Zeeb H, Blettner M, Langner I, Hammer GP, Ballard TJ, Santaquilani M, Gundestrup M, Storm H, **Haldorsen T**, Tveten U, Hammar N, Linnersjo A, Velonakis E, Tzonou A, Auvinen A, Pukkala E, Rafnsson V, Hrafnkelsson J.	Mortality from cancer and other causes among airline cabin attendants in Europe: a collaborative cohort study in eight countries http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12835285	Am J Epidemiol. **2003**; 158(1):35–46.

2004

Andersen A, **Kjaerheim K**, **Lie J**.	Record linkage in occupational cancer studies http://www.ntnu.no/ojs/index.php/norepid/article/view/281	Nor J Epidemiol. **2004**; 14(1):91–6.

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
Haldorsen T, **Andersen A**, Boffetta P.	Smoking-adjusted incidence of lung cancer by occupation among Norwegian men http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15017126	Cancer Causes Control. **2004**; 15(2):139–47.
Kliukiene J, **Tynes T**, **Andersen A**.	Residential and occupational exposures to 50-Hz magnetic fields and breast cancer in women: a population-based study http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15105178	Am J Epidemiol. **2004**; 159(9):852–61.
Langner I, Blettner M, Gundestrup M, Storm H, Aspholm R, Auvinen A, Pukkala E, Hammer GP, Zeeb H, Hrafnkelsson J, Rafnsson V, Tulinius H, De Angelis G, Verdecchia A, **Haldorsen T**, Tveten U, Eliasch DH, Hammar N, Linnersjo A.	Cosmic radiation and cancer mortality among airline pilots: results from a European cohort study (ESCAPE) http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14648170	Radiat Environ Biophys. **2004**; 42(4):247–56.
Langseth H, **Kjaerheim K**.	Ovarian cancer and occupational exposure among pulp and paper employees in Norway http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15529799	Scand J Work Environ Health. **2004**; 30(5):356–61.
Nordby KC, **Andersen A**, Kristensen P.	Incidence of lip cancer in the male Norwegian agricultural population. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15280641	Cancer Causes Control. **2004**; 15(6):619–26.
Ulvestad B, **Kjaerheim K**, **Martinsen JI**, Mowe G, **Andersen A**.	Cancer incidence among members of the Norwegian Trade Union of Insulation Workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14724482	J Occup Environ Med. **2004**; 46(1):84–9.
2005		
Grimsrud TK, Berge SR, **Haldorsen T**, **Andersen A**.	Can Lung Cancer Risk Among Nickel Refinery Workers Be Explained by Occupational Exposures Other Than Nickel? http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15703528	Epidemiology. **2005**; 16(2):146–54.
Haldorsen T, **Tynes T**.	Cancer in the Sami population of North Norway, 1970-1997 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15677897	Eur J Cancer Prev. **2005**; 14(1):63–8.
Hem E, **Haldorsen T**, Aasland OG, Tyssen R, Vaglum P, Ekeberg O.	Suicide rates according to education with a particular focus on physicians in Norway 1960-2000 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15997607	Psychol Med. **2005**; 35(6):873–80.
Hem E, **Haldorsen T**, Aasland OG, Tyssen R, Vaglum P, Ekeberg O.	Suicide among physicians http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16263878	Am J Psychiatry. **2005**; 162(11):2199–200.
Kjaerheim K, **Ulvestad B**, **Martinsen JI**, **Andersen A**.	Cancer of the gastrointestinal tract and exposure to asbestos in drinking water among lighthouse keepers (Norway) http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15986115	Cancer Causes Control. **2005**; 16(5):593–8.

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
Klaeboe L, Blaasaas KG, **Haldorsen T**, **Tynes T**.	Residential and occupational exposure to 50-Hz magnetic fields and brain tumours in Norway: A population-based study http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15688420	Int J Cancer. **2005**; 115(1):137–41.
Kvam B, **Romundstad PR**, **Boffetta P**, **Andersen A**.	Cancer in the Norwegian printing industry http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15751617	Scand J Work Environ Health. **2005**; 31(1):36–43.
Nordby KC, **Andersen A**, Irgens LM, Kristensen P.	Indicators of mancozeb exposure in relation to thyroid cancer and neural tube defects in farmers' families http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15864902	Scand J Work Environ Health. **2005**; 31(2):89–96.
Skogstad M, **Haldorsen T**, Arnesen AR, Kjuus H.	Hearing thresholds among young professional divers: a 6-year longitudinal study http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15828636	Aviat Space Environ Med. **2005**; 76(4):366–9.
2006		
Ellingsen DG, Fladseth G, Daae HL, Gjolstad M, **Kjaerheim K**, Skogstad M, Olsen R, Thorud S, Molander P.	Airborne exposure and biological monitoring of bar and restaurant workers before and after the introduction of a smoking ban http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16528420	J Environ Monit. **2006**; 8(3):362–8.
Grimsrud TK, Peto J.	Persisting risk of nickel related lung cancer and nasal cancer among Clydach refiners http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16621856	Occup Environ Med. **2006**;63(5):365–6.
Langseth H, **Kjaerheim K**.	Mortality from non-malignant diseases in a cohort of female pulp and paper workers in Norway http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16757509	Occup Environ Med. **2006**; 63(11):741–5.
Lie JA, **Roessink J**, **Kjaerheim K**.	Breast cancer and night work among Norwegian nurses http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16411051	Cancer Causes Control. **2006**; 17(1):39–44.
Lynge E, **Andersen A**, Rylander L, Tinnerberg H, Lindbohm ML, Pukkala E, **Romundstad P**, Jensen P, Clausen LB, Johansen K.	Cancer in persons working in dry cleaning in the Nordic countries http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16451857	Environ Health Perspect. **2006**; 114(2):213–9.
McLean D, Pearce N, **Langseth H**, Jappinen P, Szadkowska-Stanczyk I, Persson B, Wild P, Kishi R, Lynge E, Henneberger P, Sala M, Teschke K, Kauppinen T, Colin D, Kogevinas M, Boffetta P.	Cancer mortality in workers exposed to organochlorine compounds in the pulp and paper industry: an international collaborative study http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16835051	Environ Health Perspect. **2006**; 114(7):1007–12.

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
Skogstad M, **Kjaerheim K**, Fladseth G, Gjolstad M, Daae HL, Olsen R, Molander PL, Ellingsen DG.	Cross-shift changes in lung function among bar and restaurant workers before and after implementation of a smoking ban http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16551754	Occup Environ Med. **2006**; 63(7):482–7.
Soldan K, Pooley FD, Hansen J, **Andersen A**, Chang-Claude J, Ferro G, Ohgaki H, Skov BG, Cherrie JW, Saracci R, Boffetta P.	Lung fibre burden in lung cancer cases employed in the rock and slag wool industry http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16371416	Ann Occup Hyg. **200**6; 50(3):241–8.
2007		
Carbone M, Albelda SM, Broaddus VC, Flores RM, Hillerdal G, Jaurand MC, **Kjaerheim K**, Pass HI, Robinson B, Tsao A.	Eighth international mesothelioma interest group http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17496929	Oncogene. **2007**; 26(49):6959–67.
Langseth H, Johansen BV, Nesland JM, **Kjaerheim K**.	Asbestos fibers in ovarian tissue from Norwegian pulp and paper workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17291230	Int J Gynecol Cancer. **2007**;17(1):44–9.
Lie JA, **Andersen A**, **Kjaerheim K**.	Cancer risk among 43000 Norwegian nurses http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17353967	Scand J Work Environ Health. **2007**; 33(1):66–73.
2008		
Kristensen P, Hilt B, Svendsen K, **Grimsrud TK**.	Incidence of lymphohaematopoietic cancer at a university laboratory: a cluster investigation http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17985198	Eur J Epidemiol. **2008**; 23(1):11–5.
Lie JA, **Kjaerheim K**, **Tynes T**.	Ionizing radiation exposure and cancer risk among Norwegian nurses http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18562964	Eur J Cancer Prev. **2008**; 17(4):369–75.
Strand LA, Koefoed VF, Oraug TM, **Grimsrud TK**.	Establishment of the Royal Norwegian Navy personnel cohorts for cancer incidence and mortality studies http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18751598	Mil Med. **2008**; 173(8):785–91.
2009		
Aas GB, **Aagnes B**, **Strand LA**, **Grimsrud TK**.	Suggested excess of occupational cancers in Norwegian offshore workers: preliminary results from the Cancer Registry Offshore Cohort http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19554245	Scand J Work Environ Health. **2009**; 35(5):397–9.

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
Pukkala E, **Martinsen JI**, Lynge E, Gunnarsdottir HK, Sparen P, Tryggvadottir L, **Weiderpass E**, **Kjaerheim K**.	Occupation and cancer - follow-up of 15 million people in five Nordic countries http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19925375	Acta Oncol. **2009**; 48(5):646–790.
2010		
Agostini M, Ferro G, Olsson A, Burstyn I, De Vocht F, Hansen J, Lassen CF, Johansen C, **Kjaerheim K**, Langard S, Stucker I, Ahrens W, Behrens T, Lindbohm ML, Heikkila P, Heederik D, Portengen L, Shaham J, Boffetta P, Kromhout H.	Exposure assessment for a nested case-control study of lung cancer among European asphalt workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20861450	Ann Occup Hyg. **2010**; 54(7):813–23.
Bugge MD, Kjuus H, **Martinsen JI**, **Kjaerheim K**.	Cancer incidence among short- and long-term workers in the Norwegian silicon carbide industry http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19953212	Scand J Work Environ Health. **2010**; 36(1):71–9.
Grimsrud TK, **Andersen A**.	Evidence of carcinogenicity in humans of water-soluble nickel salts http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20377901	J Occup Med Toxicol. **2010**;5(1):7.
Kjaerheim K, **Martinsen JI**, Lynge E, Gunnarsdottir HK, Sparen P, Tryggvadottir L, **Weiderpass E**, Pukkala E.	Effects of occupation on risks of avoidable cancers in the Nordic countries http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20843484	Eur J Cancer. **2010**; 46(14):2545–54.
Olsson A, Kromhout H,Agostini M, Hansen J, Lassen CF, Johansen C, **Kjaerheim K**, Langard S, Stucker I, Ahrens W, Behrens T, Lindbohm ML, Heikkila P, Heederik D, Portengen L, Shaham J, Ferro G, de Vocht F, Burstyn I, Boffetta P.	A case-control study of lung cancer nested in a cohort of European asphalt workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20529766	Environ Health Perspect. **2010**; 118(10):1418–24.
Strand LA, **Martinsen JI**, Koefoed VF, Sommerfelt-Pettersen J, **Grimsrud TK**.	Asbestos-related cancers among 28,300 military servicemen in the Royal Norwegian Navy http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19921706	Am J Ind Med. **2010**; 53(1):64–71.
2011		
Aasland OG, Hem E, **Haldorsen T**, Ekeberg O.	Mortality among Norwegian doctors 1960-2000 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21426552	BMC Public Health. **2011**; 11:173.

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
Bugge MD, Foreland S, **Kjaerheim K**, Eduard W, **Martinsen JI**, Kjuus H.	Mortality from non-malignant respiratory diseases among workers in the Norwegian silicon carbide industry: associations with dust exposure http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21364203	Occup Environ Med. **2011**; 68(12):863–9.
Leon ME, Beane Freeman LE, Douwes J, Hoppin JA, Kromhout H, Lebailly P, Nordby KC, Schenker M, Schuz J, Waring SC, Alavanja MC, Annesi-Maesano I, Baldi I, Dalvie MA, Ferro G, Fervers B, **Langseth H**, London L, Lynch CF, McLaughlin J, Merchant JA, Pahwa P, Sigsgaard T, Stayner L, Wesseling C, Yoo KY, Zahm SH, Straif K, Blair A.	AGRICOH: A Consortium of Agricultural Cohorts http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21655123	Int J Environ Res Public Health. **2011**; 8(5):1341–57.
Lie JA, Kjuus H, Zienolddiny S, Haugen A, Stevens RG, **Kjaerheim K**.	Night Work and Breast Cancer Risk Among Norwegian Nurses: Assessment by Different Exposure Metrics http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21454824	Am J Epidemiol. **2011**; 173(11):1272–9.
Skogstad M, **Kjaerheim K**, Fladseth G, Molander P.	[Smoking ban in restaurants and respiratory symptoms among employees] http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22048207	Tidsskr Nor Laegeforen. **2011**; 131(21):2119–21.
Strand LA, **Martinsen JI**, Koefoed VF, Sommerfelt-Pettersen J, **Grimsrud TK**.	Cause-specific mortality and cancer incidence among 28 300 Royal Norwegian Navy service-men followed for more than 50 years http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21206964	Scand J Work Environ Health. **2011**; 37(4):307–15.
2012		
Baste V, Moen BE, Oftedal G, **Strand LA**, Bjorge L, Mild KH.	Pregnancy Outcomes After Paternal Radiofrequency Field Exposure Aboard Fast Patrol Boats http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22354128	J Occup Environ Med. **2012**. 54(4):431–8.
Bugge MD, **Kjaerheim K**, Foreland S, Eduard W, Kjuus H.	Lung cancer incidence among Norwegian silicon carbide industry workers: associations with particulate exposure factors http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22611173	Occup Environ Med. **2012**; 69(8):527–33.
Grimsrud TK, **Andersen A**.	Unrecognized risks of nickel-related respiratory cancer among Canadian electrolysis workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22258056	Scand J Work Environ Health. **2012**; 38(6):503–15.
Peplonska B, Bukowska A, Sobala W, Reszka E, Gromadzinska J, Wasowicz W, Lie JA, Kjuus H, **Ursin G**.	Rotating night shift work and mammographic density http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22539602	Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. **2012**; 21(7):1028–37.

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
Pukkala E, Helminen M, **Haldorsen T**, Hammar N, Kojo K, Linnersjo A, Rafnsson V, Tulinius H, Tveten U, Auvinen A.	Cancer incidence among Nordic airline cabin crew http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22447246	Int J Cancer. **2012**; 131(12):2886–97.
Richiardi L, Corbin M, Marron M, Ahrens W, Pohlabeln H, Lagiou P, Minaki P, Agudo A, Castellsague X, Slamova A, Schejbalova M, **Kjaerheim K**, Barzan L, Talamini R, Macfarlane GJ, Macfarlane TV, Canova C, Simonato L, Conway DI, McKinney A, Sneddon L, Thomson P, Znoar A, Healy CM, McCartan BE, Benhamou S, Bouchardy C, Hashibe M, Brennan P, Merletti F.	Occupation and risk of upper aerodigestive tract cancer: The ARCAGE study http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21671472	Int J Cancer. **2012**; 130(10):2397–406.
Riska A, **Martinsen JI**, **Kjaerheim K**, Lynge E, Sparen P, Tryggvadottir L, **Weiderpass E**, Pukkala E.	Occupation and risk of primary fallopian tube carcinoma in nordic countries http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21805475	Int J Cancer. **2012**; 131(1):186–92.
Stang A, **Martinsen JI**, **Kjaerheim K**, **Weiderpass E**, Sparen P, Tryggvadottir L, Pukkala E.	Cancer incidence among priests: 45 years of follow-up in four Nordic countries http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22200870	Eur J Epidemiol. **2012**; 27(2):101–8.
Talibov M, Kautiainen S, **Martinsen JI**, **Kjaerheim K**, Lynge E, Sparen P, Tryggvadottir L, **Weiderpass E**, Pukkala E.	Occupation and Leukemia in Nordic Countries http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23114389	J Occup Environ Med. **2012**; 54(12):1527–32.

2013

Agostini M, Ferro G, Burstyn I, de Vocht F, Portengen L, Olsson A, Boffetta P, Kromhout H, IARC European Asphalt Workers Study consortium. **Kjaerheim K**.	Does a more refined assessment of exposure to bitumen fume and confounders alter risk estimates from a nested case-control study of lung cancer among European asphalt workers? http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23322919	Occup Environ Med. **2013**;70(3):195–202.
Lie JA, Kjuus H, Zienolddiny S, Haugen A, **Kjaerheim K**.	Breast cancer among nurses: is the intensity of night work related to hormone receptor status? http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23788666	Am J Epidemiol. **2013**; 178(1):110–7.
Vlaanderen J, Straif K, **Martinsen JI**, Kauppinen T, Pukkala E, Sparén P, Tryggvadottir L, **Weiderpass E**, **Kjaerheim K**.	Cholangiocarcinoma among workers in the printing industry: Using the NOCCA database to elucidate the generalisability of a cluster report from Japan http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24142991	Occup Environ Med. **2013**; 70(12):828–30

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
Vlaanderen J, Straif K, Pukkala E, Kauppinen T, Kyyrönen P, **Martinsen JI**, **Kjaerheim K**, Tryggvadóttir L, Hansen J, Sparén P, **Weiderpass E**.	Occupational exposure to trichloroethylene and perchloroethylene and the risk of lymphoma, liver, and kidney cancer in four Nordic countries http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23447073	Occup Environ Med. **2013**;70(6):393–401.
Zienolddiny S, Haugen A, Lie JA, Kjuus H, Anmarkrud KH, **Kjaerheim K**.	Analysis of polymorphisms in the circadian-related genes and breast cancer risk in Norwegian nurses working night shifts http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23822714	Breast Cancer Res. **2013**; 15(4):R53.
2014		
Guxens M, Slottje P, Kromhout H, Huss A, **Ivar Martinsen J**, Kauppinen T, Uuksulainen S, **Weiderpass E**, Sparen P, Tryggvadottir L, **Kjaerheim K**, Vermeulen R, Pukkala E.	0400 Occupational exposure to extremely low frequency magnetic fields or electric shocks and cancer incidence in four Nordic countries	Occup Environ Med. **2014**;71 Suppl 1:A50.
Hammer GP, Auvinen A, De Stavola BL, Grajewski B, Gundestrup M, **Haldorsen T**, Hammar N, Lagorio S, Linnersjö A, Pinkerton L, Pukkala E, Rafnsson V, dos-Santos-Silva I, Storm HH, Strand TE, Tzonou A, Zeeb H, Blettner M.	Mortality from cancer and other causes in commercial airline crews: A joint analysis of cohorts from 10 countries http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24389960	Occup Environ Med. **2014**; 71(5):313–22.
Jansson C, Oh J, Martinsen J, Lagergren J, Plato N, **Kjaerheim K**, Pukkala E, Sparen P, Tryggvadottir L, **Weiderpass E**.	Occupation and risk of oesophageal adenocarcinoma and squamous-cell carcinoma: the Nordic Occupational Cancer Study http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25557854	Int J Cancer. **2014**; 137(3):590–7
Plato N, **Martinsen J**, Sparren P, **Weiderpass E**.	0283 Mesothelioma incidence and occupation in the Nordic countries - a follow up during four decades	Occup Environ Med. **2014**; 71 Suppl 1:A100.
Pukkala E, **Martinsen JI**, **Weiderpass E**, **Kjaerheim K**, Lynge E, Tryggvadottir L, Sparen P, Demers PA.	Cancer incidence among firefighters: 45 years of follow-up in five Nordic countries http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24510539	Occup Environ Med. **2014**; 71(6):398–404.
Stenehjem JS, **Kjaerheim K**, **Rabanal KS**, **Grimsrud TK**.	Cancer incidence among 41 000 offshore oil industry workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25082833	Occup Med (Lond). **2014**; 64(7):539–45.
Strand LA, **Martinsen JI**, Borud EK.	Cancer risk and all-cause mortality among Norwegian military United Nations peacekeepers deployed to Kosovo between 1999 and 2011 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24813719	Cancer Epidemiol. **2014**; 38(4):364–8.

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
Talibov M, Lehtinen-Jacks S, **Martinsen JI**, **Kjaerheim K**, Lynge E, Sparen P, Tryggvadottir L, **Weiderpass E**, Kauppinen T, Kyyronen P, Pukkala E.	Occupational exposure to solvents and acute myeloid leukemia: a population-based, case-control study in four Nordic countries http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24840289	Scand J Work Environ Health. **2014**; 40(5):511–7.
2015		
Le Cornet C, Fervers B, Dalton SO, Feychting M, Pukkala E, **Tynes T**, Hansen J, Nordby KC, Beranger R, Kauppinen T, Uuksulainen S, Wiebert P, Woldbaek T, Skakkebaek NE, Olsson A, Schuz J.	Testicular germ cell tumours and parental occupational exposure to pesticides: a register-based case-control study in the Nordic countries (NORD-TEST study) http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26304777	Occup Environ Med. **2015**;72(11):805–11.
Lynge E, **Martinsen JI**, **Larsen IK**, **Kjaerheim K**.	Colon cancer trends in Norway and Denmark by socio-economic group: A cohort study http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26355120	Scand J Public Health. **2015**; 43(8):890–8.
Reijula J, **Kjaerheim K**, Lynge E, **Martinsen JI**, Reijula K, Sparen P, Tryggvadottir L, **Weiderpass E**, Pukkala E.	Cancer incidence among waiters: 45 years of follow-up in five Nordic countries http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25564114	Scand J Public Health. **2015**; 43(2):204–11.
Stenehjem JS, Friesen MC, **Eggen T**, **Kjaerheim K**, Bratveit M, **Grimsrud TK**.	Self-reported Occupational Exposures Relevant for Cancer among 28,000 Offshore Oil Industry Workers Employed between 1965 and 1999 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25671393	J Occup Environ Hyg. **2015**; 12(7):458–68
Stenehjem JS, **Kjærheim K**, Bråtveit M, Samuelsen SO, Barone-Adesi F, Rothman N, Lan Q, **Grimsrud TK**.	Benzene exposure and risk of lymphohaematopoietic cancers in 25 000 offshore oil industry workers http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25867262	Br J Cancer. **2015**; 112(9):1603–12.
Strand LA, **Martinsen JI**, Borud EK.	Cancer incidence and all-cause mortality in a cohort of 21582 Norwegian military peacekeepers deployed to Lebanon during 1978-1998 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25958110	Cancer Epidemiol. **2015**; 39(4):571–7.
Talibov M, Guxens M, Pukkala E, Huss A, Kromhout H, Slottje P, **Martinsen JI**, **Kjaerheim K**, Sparen P, **Weiderpass E**, Tryggvadottir L, Uuksulainen S, Vermeulen R.	Occupational exposure to extremely low-frequency magnetic fields and electrical shocks and acute myeloid leukemia in four Nordic countries http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25971677	Cancer Causes Control. **2015**; 26(8):1079–85

Publikasjonsliste 1973–2016

Forfattere/År	Tittel/URL	Tidsskrift/referanse
2016		
Bryk S, Pukkala E, **Martinsen JI**, Unkila-Kallio L, Tryggvadottir L, Sparen P, **Kjaerheim K**, **Weiderpass E**, Riska A.	Incidence and occupational variation of ovarian granulosa cell tumours in Finland, Iceland, Norway and Sweden during 1953-2012: a longitudinal cohort study http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26924812	BJOG. **2016**.
Strand LA, **Martinsen JI**, Borud EK.	Disease-related mortality among 21,609 Norwegian male military peacekeepers deployed to Lebanon between 1978 and 1998 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27659586	Ann Epidemiol. **2016**; Aug 30. [Epub ahead of print]

Return address:
Kreftregisteret
P.O. box 5313 Majorstuen
N-0304 Oslo
Norway

2015

Cancer in Norway

Cancer Registry of Norway
Institute of Population-based Cancer Research

Postal address:
P.O. box 5313 Majorstuen
N-0304 Oslo
Norway

Office address:
Ullernchausseen 64, Oslo

Telephone: +47 22 45 13 00

E-mail: kreftregisteret@kreftregisteret.no
Internet: www.kreftregisteret.no