

Kemi i byggeri

Jens Tørsløv, Margrethe Winther-Nielsen, Lise Møller
& Dorte Rasmussen
CETOX, DHI - Institut for Vand & Miljø

Birgit Engelund & Lena Höglund
CETOX, Dansk Toksikologi Center

Klaus Hansen
Statens Byggeforskningsinstitut

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Indhold

FORORD	5
SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER	7
SUMMARY AND CONCLUSIONS	13
1 INDLEDNING	19
1.1 ANDRE RELEVANTE PROJEKTER	20
1.2 AFGRÆNSNINGER OG DEFINITIONER	21
2 KORTLÆGNING AF KEMISKE PRODUKTER OG MATERIALER I UDVALGTE BYGGERIER	22
2.1 METODE	22
2.1.1 <i>Indledende kortlægning og prioritering af stoffer</i>	22
2.1.2 <i>Kvantitativ kortlægning</i>	22
2.2 UDVÆLGELSE AF BYGGERIER	23
2.2.1 <i>Erhvervsbyggeri, Sundby Krematorium</i>	23
2.2.2 <i>Følsomt byggeri, Plejecenter Grønnehaven</i>	23
2.2.3 <i>Bolig, nybyggeri, Øresund Strandpark, Amager</i>	24
2.2.4 <i>Bolig, renovering, Niels Ebbesensvej 15, Frederiksberg</i>	24
2.2.5 <i>Bolig, renovering, Ægirsgade 7, København N</i>	24
2.3 REGISTRERINGSSKEMAER	24
2.4 RESULTAT AF KORTLÆGNINGEN	25
2.4.1 <i>Kemiske stoffer og produkter</i>	25
2.4.2 <i>Materialer</i>	28
3 VURDERINGSMETODER	32
3.1 INDLEDNING	32
3.2 VURDERINGSMODEL	32
3.3 EKSPONERING	36
3.3.1 <i>Eksponering af mennesker</i>	36
3.3.2 <i>Eksponering af miljøet</i>	37
3.4 FARLIGHED	38
3.4.1 <i>Sundhedsfarlighed</i>	38
3.4.2 <i>Miljøfarlighed</i>	40
3.5 NORMALISERING (INDEX FOR SUNDHEDS- OG MILJØBELASTNING FRA BYGGERI)	41
3.6 PRIORITERINGSVÆRKTØJ	41
4 CASE-STUDIER	42
4.1 CASE-STUDIE 1: ANVENDELSE AF ET VANDTÆTNINGSMIDDEL VED OPFØRELSEN AF PLEJECENTER GRØNNEHAVEN	42
4.1.1 <i>Beregning af sundhedsbelastning for vandtætningsmiddel</i>	42
4.1.2 <i>Samlede resultater</i>	45
4.1.3 <i>Udregning af miljørisikoscoren</i>	45

4.2	OPGØRELSE AF SUNDHEDS- OG MILJØBELASTNINGER FOR BYGGERIERNE PLEJECENTER GRØNNEHAVEN, ØRESUND STRANDPARK OG SUNDBY KREMATORIUM	48
4.2.1	<i>Sundhedsbelastninger</i>	48
4.3	BEREGNING AF MILJØBELASTNING FOR CASES	51
4.4	VEJLEDNING I BRUG AF PRIORITERINGSMODELLEN	55
4.4.1	<i>Model til screening af sundhedsbelastning ved byggeri</i>	55
4.4.2	<i>Model til screening af miljøbelastning ved byggeri</i>	56
5	ANBEFALINGER	57
6	REFERENCER	59
BILAG A	INFORMATION OM BYGGEPLADSER	61
BILAG B	REGISTRERINGSSKEMA	63
BILAG C	ANTAL PRODUKTER PR. BYGGEPLADS PR. PRODUKTTYPE	65
BILAG D	INDHOLDSSTOFFER	67
BILAG E	INDHOLDSSTOFFER I MATERIALER	75
BILAG F	MODELLER TIL VURDERING AF SUNDHEDS- OG MILJØBELASTNING	79
BILAG G	ALTERNATIV MODEL TIL BEREGNING AF MILJØBELASTNING I BYGGERI BASERET PÅ UMIP- METODEN	93
BILAG H	SUNDHEDSSCORER	97
BILAG I	SUNDHEDSRESULTATER	99
BILAG J	SUNDHEDSDATA - BELASTNING FOR INDEKLIMA, HUDKONTAKT OG INDÅNDING	115
BILAG K	MILJØDATA OG FORBRUGSOPGØRELSE	125
BILAG L	PRIORITERINGSVÆRKTØJ	133

Forord

Miljøstyrelsen har i ”Program for Renere Produkter” støttet en lang række projekter og initiativer med det overordnede formål at nedsætte miljø- og sundhedsbelastningerne fra produkter gennem hele deres livscyklus, dvs. i forbindelse med udvikling, produktion, afsætning, anvendelse og bortskaffelse. Hensigten har været at bidrage til:

- at skabe betingelser i samfundet for udvikling af produkter med forbedrede miljø- og sundhedsegenskaber
- at disse egenskaber bliver en del af markeds- og konkurrencebetingelserne
- at aktørerne på markedet kan og vil medvirke til at reducere miljø- og sundhedsbelastningerne

Det aktuelle projekt ”Kortlægning af forbruget af udvalgte sundheds- og miljøbelastende stoffer i byggesektoren” havde følgende formål:

- a) kortlægning af forbruget af udvalgte sundheds- og miljøbelastende stoffer i byggesektoren
- b) udvikling af et værktøj til vurdering og prioritering af kemikalier i byggesektoren

Det første formål indebar identifikation af stoffer, der i særlig grad er belastende for sundhed og miljø ved opførelse og anvendelse af et byggeri. Identifikationen blev baseret på en indledende kortlægning af kemiske stoffer og produkter samt materialer i byggesektoren ud fra umiddelbart tilgængelige oplysninger. Der blev dernæst foretaget en prioritering af hvilke stoffer, produkter, materialer og anvendelser, der skulle fokuseres på, før der blev gennemført en egentlig, kvantitativ kortlægning af udvalgte stoffer og deres anvendelsesområder i udvalgte byggeprojekter.

Det andet formål indebar udvikling og afprøvning af et vurderings- og prioriteringsværktøj for de kemiske stoffer og produkter, der anvendes i byggeri eller indgår i byggevarer. Værktøjet er baseret på erfaringerne opnået i kortlægningen og fokuserer på belastningen i dele af et byggeris livscyklus: opførelse af byggeri, drift/vedligeholdelse samt nedrivning af byggeri herunder affald.

Det er hensigten, at værktøjet skal kunne anvendes til at give en samlet vurdering af anvendte, farlige stoffer i et byggeri. Værktøjet vil kunne anvendes i forbindelse med udformning af miljøvaredeklarationer eller andre steder, hvor der er brug for en indikator for kemikaliebelastningen i byggeri (f.eks. ved miljøklassificering af bygninger). Da værktøjet ikke omfatter samtlige livscyklusfaser vil det dog ikke i sin nuværende form kunne anvendes som det eneste redskab ved udarbejdelse af miljøvaredeklarationer.

Værktøjet indeholder en sundheds- og en miljøvurderingsmodel samt en opgørelse over forbruget af kemiske produkter og udvalgte byggematerialer fra tre byggerier. Med udgangspunkt i de lovpligtige sikkerhedss datablade for de kemiske produkter er der endvidere foretaget en registrering af indholdstoffer mv. De modeller og data, der indgår i værktøjet, er beskrevet i den

foreliggende rapport. Modeller og data er endvidere integreret i et IT-værktøj (BYG-IT), der kan hentes på Miljøstyrelsens hjemmeside (www.mst.dk). Det er muligt selv at revidere i den foreliggende version af BYG-IT, således at værktøjet kan tilpasses til brug for en vurdering af et specifikt byggeri.

Det aktuelle projekt har under udførelsen været forankret i et eksisterende flerårigt samarbejde i Center for kemikalier i industriel produktion samt SBI (tidligere By og Byg). KEMI-centeret omfatter bl.a. entreprenørvirksomheden Skanska Danmark A/S, maling- og lakproducenten Akzo Nobel Deco, samt andre danske kemikalieleverandører/-brugere foruden GTS-institutterne Dansk Toksikologi Center (DTC) og DHI - Institut for Vand og Miljø (DHI). Et af formålene med centeret har været at udvikle metoder til vurdering og prioritering af anvendelsen af kemikalier i bl.a. byggeri og ved fremstilling af maling.

Projektet har især med hensyn til valg af metodik til vurdering af kemiske stoffer og produkter lænet sig op ad den metodeudvikling, der er sket i KEMI-centeret. Et af centerets hovedresultater er et databasebaseret værktøj til vurdering og prioritering af kemiske stoffer og produkter, herunder vurdering af indeklima og metoder til prioritering af stoffer og produkter, der anvendes på byggepladser. Det er teknisk muligt og metodemæssigt nærliggende at knytte dette værktøj til andre lignende værktøjer, f.eks. SBI's LCA værktøj BEAT og byggebranchens kemikalielatabase (Dansk Kemidatabase).

Projektets resultater har været diskuteret i en følgegruppe bestående af:

Lone Kielberg, Miljøstyrelsen
Klaus Hansen, SBI (tidligere By & Byg)
Jana Eger Schrøder, Kommunernes Landsforening (afbud)
René Bo Amini, Skanska Danmark A/S
Jesper Jørgensen, Skanska Danmark A/S
Jens Nørgård, Dansk Industri
Finn Oemig, Erik K. Jørgensen AS Rådgivende Ingeniører (EKJ)
Lena Höglund og Birgit Englund, CETOX, Dansk Toksikologi Center (DTC)
Lise Møller, Jens Tørsløv (projektleder indtil 31. maj 2004) og Margrethe Winther-Nielsen (projektleder fra 1. juni 2004) CETOX, DHI - Institut for Vand og Miljø

Hørsholm, onsdag, 24. januar 2007
Margrethe Winther-Nielsen, CETOX, DHI - Institut for Vand og Miljø

Sammenfatning og konklusioner

Indledning

Der arbejdes på flere fronter med at få overblik over og begrænse byggeriers miljøbelastning. I Danmark er der f.eks. udviklet et LCA-værktøj (BEAT) med fokus på forbruget af råstoffer og energikilder, der er etableret en mærkningsordning for indeklimateklima, og byggebranchen har opbygget en kemikaliedatabase (Dansk Kemidatabase). I Nordisk Miljømærke regi er der udarbejdet et forslag til kriterier for enfamiliehuse, hvor der fokuseres på energi, materialevalg, miljø, indeklimateklima og affald.

Dette projekt omfatter en kortlægning og vurdering af anvendelsen af udvalgte kemiske stoffer, kemiske produkter samt materialer i de forskellige faser i et byggeris livscyklus, dvs. opførelses-/renoveringsfasen, driftsfasen og nedrivningsfasen. Projektet indgår som et led i en række projekter, som Miljøstyrelsen igangsatte i 2002 med det formål at styrke indsatsen for et mindre miljøbelastende byggeri.

Byggebranchens forbrug af kemiske stoffer, produkter og materialer undergår hele tiden forandringer ligesom inden for andre brancher. Der udvikles nye produkter med bedre tekniske egenskaber, og uønskede farlige kemikalier substitueres. Mange af de problematiske stoffer, som tidligere blev anvendt i byggerier, f.eks. PCB, bly, cadmium og kviksølv, er i dag udfaset.

Formålet med dette projekt var at:

- få et overblik over det aktuelle forbrug af sundheds- og miljøbelastende kemiske stoffer i byggesektoren.
- udvikle et IT-værktøj til vurdering og prioritering af kemikalier i byggesektoren i forhold til deres sundheds- og miljøfarlige egenskaber.

Der blev gennemført en kvantitativ kortlægning af forbruget af kemiske stoffer/produkter og udvalgte byggematerialer i samarbejde med repræsentativt udvalgte Skanska byggepladser (cases). Kortlægningen omfattede registrering af prioriterede produkter og materialer fra de involverede entrepriser gennem hele byggeperioden, som strakte sig over 6-11 måneder i perioden april 2003 til marts 2004. Det ene byggeri (Plejecenter Grønnehaven) blev dog først færdiggjort efter afslutningen af projektets kortlægningsfase og opgørelsen blev som følge heraf delvist baseret på det forventede forbrug.

Kortlægningsundersøgelser

Den gennemførte kortlægning blev baseret på oplysninger fra følgende typer af byggerier:

- Erhvervsbyggeri (Sundby Krematorium på Amager)
- Følsomt byggeri (Plejecenter Grønnehaven, ældreboliger i Helsingør)
- Bolig, nybyggeri (Øresund Strandpark, 61 ejerlejligheder på Amager)

Erhvervsbyggeri adskiller sig fra boligbyggeri ved typisk at indeholde færre kvadratmeter køkken og toiletfaciliteter samt et større areal med store rum, som f.eks. lagerhal, mødelokaler, specialrum osv. Dette influerer på forbruget af materialer og produkter under byggeriets opførelse. Følsomt byggeri (f.eks. børnehaver, ældreboliger, m.m.) kan adskille sig fra almindeligt boligbyggeri ved særlige faciliteter, f.eks. elevatorer og specialkøkkener, samt ved et særligt fokus på valg af f.eks. indeklimavenlige produkter og materialer.

Resultat af kortlægningen

Der blev i alt registreret 79 forskellige kemiske produkter og 31 materialer. De kemiske produkter omfatter: lime og klæbere; fugemasser og udfyldninger; maling o.lign.; cement – puds og mørtel; smøremidler; skæreolier og slipmidler samt en række andre produkttyper deriblandt asfalt, brandskum og flaskegas. Materialerne omfatter: metaltage og –tagrender; tag- og murpap; afdæknings- og fugtspærre; isoleringsmaterialer; vægbeklædning; plastrør; stålrør; indmurings- og stikdåser; linoleumsgulve og trykimprægneret træ (kapitel 2).

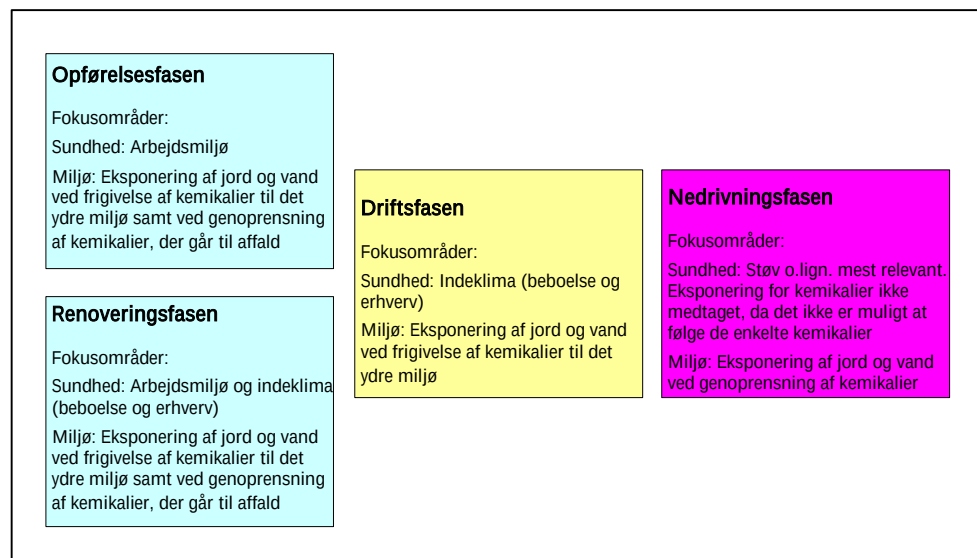
Oplysninger om indholdsstofferne for de kemiske produkter blev indsamlet fra de lovbestemte sikkerhedsdatablade og for materialernes vedkommende primært ved kontakt til leverandørerne, men også ved gennemgang af tidligere vurderinger af tilsvarende materialer. Forbrugsmængderne for de enkelte produkter og materialer samt oplysningerne om indholdsstoffer og deres klassificering efter farlighed er samlet i det IT-værktøj, BYG-IT (Access-database), som blev udviklet i forbindelse med projektet. Kortlægningen viser, at i de kemiske produkter optræder stofferne butanoxym og diphenylmethandiosocyanat, som begge er optaget på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (LOUS). I de registrerede materialer blev der identificeret 16 stoffer eller stofgrupper, som optræder på LOUS, deriblandt kobber, borsyre og PAH. Det skal dog bemærkes, at der for flere af disse stoffer ikke forelå sikker dokumentation for, at stofferne reelt fandtes i de specifikke, anvendte materialer. Der blev derudover registreret en række andre potentielt sundheds- og/eller miljømæssigt problematiske stoffer i enten de kemiske produkter eller i materialerne, f.eks. de allergifremkaldende stoffer 2-hydroxypropylmethacrylat, cobalttallat og dibenzoylperoxid samt fungicidet tebuconazol i imprægneret træ. Tebuconazol er mistænkt for at være carcinogent og er meget giftigt over for organismer i vandmiljøet.

Udvikling af IT-værktøj

Hensigten med projektets anden del – udvikling af et værktøj til vurdering og prioritering af kemikalier anvendt i byggeri – var at give bygherrer og entreprenører et enkelt værktøj, som kunne give et kvantitativt udtryk for et byggeris miljø- og sundhedsbelastning (kapitel 3). Værktøjet blev begrænset til at omfatte de tre af de i alt fem livscyklusfaser i et byggeri, dvs. opførelse/renovering (under opførelsen), drift (brug af byggeriet) og nedrivning. Endvidere omfatter sundhedsvurderingerne alene de faser, hvor de anvendte enkeltprodukter er sporbare, dvs. opførelses-/renoveringsfasen og driftsfasen. Nedrivningsfasen er således ikke medtaget i sundhedsvurderingen, da de enkelte stoffer og produkter her er vanskelige at spore, og da andre sundhedsgener, f.eks. støv, vurderes at være alvorligere end eksponeringen for kemikalier.

IT-værktøjets opbygning og anvendelsesområder

Prioriteringsmodellens fokusområder er skitseret i nedenstående figur.



For hver af byggeriets livcyklusfaser opgøres belastningen (eller risikoen for sundheds- eller miljømæssige effekter) som et produkt af den eksponering, der sker af mennesker (sundhed) og miljø, og de enkelte kemikaliers/stoffers farlighed:

$$\text{Belastning (risiko)} = \text{Eksponering} \times \text{farlighed}$$

Modellens eksponeringsdel omfatter to metoder:

- En forenklet metode som alene er baseret på den forbrugte mængde af et stof/produkt samt dets anvendelse.
- En mere detaljeret metode, som er baseret på simple scenarier, som afspejler den sundheds- og miljømæssige eksponering i forskellige situationer, f.eks. i arbejdsmiljø, indeklima og spild til jord.

Den første metode kræver kun få data og kan bruges til en hurtig, grov screening af den potentielle eksponering for et produkt. I den anden og mere detaljerede metode skelnes der mellem stoffer, der frigives til omgivelserne, og stoffer der forbliver i byggematerialerne. Den sidste metode giver derfor en mere retvisende bedømmelse af eksponeringen.

I modellens sundhedsdel opgøres graden af eksponering som en relativ score, mens scoren for eksponering for et kemikalie i arbejdsmiljøet beregnes som et produkt af følgende faktorer:

$$\text{Score for eksponering i arbejdsmiljøet} = \text{Score for forbrug} \times \text{score for påføring}$$

For indeklima beregnes scoren for eksponering ud fra score for forbrug og byggeritype:

$$\text{Score for indeklimaeksponering} = \text{Score for forbrug} \times \text{score for byggeritype}$$

Modellens sundhedsdel giver mulighed for at kunne rangordne produkterne inden for en produktgruppe, men ikke for estimering af eksponeringskoncentrationer. Dette kræver meget omfattende beregningsværktøjer og betydeligt flere data end dem, der typisk optræder på de lovpligtige datablade.

I modsætning til sundhedsdelen giver eksponeringsmodellen for miljødelen (den detaljerede metode) mulighed for at estimere stofkoncentrationer i forskellige dele af miljøet, dvs. jord, vand, luft og affald for hver af de tre livscyklusfaser. Endvidere giver modellen mulighed for at angive om et kemikalie frigives via kloak eller direkte til en vandig recipient. Hvis kemikaliet afledes via kloak, vurderes stoffjernelsen i renseanlægget. I den forenkjede metode, som er baseret på et spinkelt datagrundlag, antages det dog, at hele forbrugsmængden af et kemikalie frigives til overfladevand.

Prioriteringsmodellens vurdering af de kemiske stoffers og produkters farlighed er baseret på en metode, der er udviklet i et samarbejde mellem DHI og DTC i Center for kemikalier i industriel produktion. Metoden opererer med en score for miljøfarlighed og en score for sundhedsfarlighed, som ofte deles yderligere op i to scorere: en score for indånding og en score for hudkontakt. Miljø- og sundhedsfarligheden vurderes på en skala fra 1 til 5, hvor 5 er farligst.

Kemikalieforbruget i et byggeri vil bl.a. være afhængig af byggeriets størrelse (m^2 bygget areal, grundareal etc.) og af typen af byggeri (erhverv, beboelse, følsomt byggeri osv.). I prioriteringsværktøjet er der indlagt en række normaliseringsfaktorer, som kan anvendes. I de beregninger, der er udført for de tre case-byggerier, er belastningen opgjort pr. m^2 gulvareal.

Prioriteringsmodellen er lagt ind i den udviklede BYG-IT database, som også indeholder dataene for projektets kortlægningsdel. Værktøjet kan hentes på Miljøstyrelsens hjemmeside (www.mst.dk). Det er muligt for brugerne af BYG-IT at oprette nye byggerier, kemikalier m.v. Værktøjets opbygning samt hvordan det anvendes er beskrevet i rapportens bilagsdel (bilag L).

Resultater fra afprøvning af IT-værktøj

Prioriteringsmodellens anvendelse er illustreret ved en detaljeret gennemgang af vurderingen af et vandtætningsmiddel, som blev anvendt ved opførelsen af Plejecenter Grønnehaven (kapitel 4). Processen begynder med registrering af forbrugsmængder samt produktdata fra sikkerhedsdatabladet. Derefter følger beregning af sundheds- og miljøbelastningen som illustreret i nedenstående figur, der viser de overordnede principper i modellens trin.

er baseret på simple scenarier for stoffernes/produkternes anvendelsesområder.

Resultaterne fra beregningerne af miljøbelastningen for de tre casebyggerier tyder på, at den simple eksponeringsmodel i visse tilfælde ikke giver et helt retvisende billede. For Plejecenter Grønnehaven viste beregninger udført med de to beregningsmodeller f.eks. forskellige prioriteringsrækkefølger (dvs. graden af potentiel miljøbelastning) for de samme produkter, mens prioriteringsrækkefølgen for Sundby Krematorium var uafhængig af den anvendte beregningsmodel.

For de tre aktuelle casebyggerier blev det fundet, at opførelses- og brugsfasen bidrog i samme størrelsesorden til den samlede miljøbelastning, mens nedrivningsfasen kun bidrog ganske lidt. Det er her forudsat, at kemikalierne og byggeriets levetid er identiske, hvilket ikke vil være tilfældet for alle kemikalier. Endvidere blev asfalt, vandtætning og materialet zinktagrender fundet at være blandt de produkttyper, som bidrog væsentligst til miljøbelastningen.

Anbefaliner

Det anbefales, at sundheds- og miljøbelastningsmodellen anvendes som prioriteringsværktøj i forbindelse med planlægning af nybyggeri og renovering af eksisterende byggeri (kapitel 5). Desuden anbefales det, at det udviklede IT-værktøj anvendes til dokumentation af de krav, der stilles til kemiske byggeprodukter i forbindelse med det nye Svanemærke for standard-/typehuse.

Endelig anbefales det, at værktøjet videreudvikles til at omfatte samtlige fem livscyklusfaser af et byggeri, samt at det sammenkobles med andre eksisterende værktøjer inden for byggebranchen, f.eks. SBI's LCA-værktøj BEAT og byggebranchens kemikalidatabase Dansk Kemidatabase.

Summary and conclusions

Introduction

In various ways, initiatives are made to get a general idea of and limit the environmental impact of building activities. In Denmark, e.g. a LCA tool (BEAT) has been developed focussing on the consumption of raw materials and energy sources, a labelling system has been established regarding indoor climate and the building industry has built a chemicals database (Dansk Kemidatabase). Within the framework of the Nordic Ecolabel, draft criteria for single-family houses have been prepared focussing on energy, selection of materials, environment, indoor climate and waste.

This study comprises a survey and an assessment of the use of selected chemical substances, chemical products and materials in the different phases of the life cycle of a building, i.e. the construction/renovation phase, the operational phase and the demolition phase. The study is one of several projects initiated by the Danish EPA in 2002 with the purpose of strengthening the efforts in pursuit of less environmentally hazardous building activities.

As in other industries, the consumption of chemical substances, products and materials constantly changes within the building industry. New products with better technical properties are developed and undesirable hazardous chemicals are substituted. Many of the problematic substances previously used in building activities, e.g. PCB, lead, cadmium and mercury have been phased out today.

The objectives of this study were

- To establish an overview of the actual consumption within the building industry of chemical substances hazardous to health and the environment
- To develop an IT tool for assessment and prioritisation of chemicals used in the building industry with respect to their environmentally and health hazardous properties.

The consumption of chemical substances/products and selected building materials was mapped out quantitatively in cooperation with selected typical Skanska building sites (cases). The survey included registration of prioritised products and materials for the involved building sites throughout the entire construction time stretching over 6-11 months from April 2003 to March 2004. One of the building activities (Care Centre Grønnehaven) was, however, not finalized until after the termination of the mapping phase of this study and, consequently, the survey was partly based on the expected consumption.

Mapping surveys

The accomplished survey was based on information from the following types of building activities:

- Industrial/commercial buildings (Sundby Crematorium on Amager)
- Sensitive buildings (Care Centre Grønnehaven, old people's housing in Elsinore)
- Housing, new-built (Øresund Strandpark [the Sound Marina Park], 61 owner-occupied flats on Amager)

Industrial/commercial buildings differ from house buildings in that they typically contain less square metres of kitchen and toilet facilities and a larger area with large rooms, e.g. store rooms, meeting rooms, special-purpose rooms, etc. These differences have an influence on the consumption of materials and products during the construction of the building. Sensitive buildings (e.g. kindergartens, old people's housing, a.o.) may differ from ordinary house buildings in that they have special facilities, e.g. lifts and special-purpose kitchens and in that the selection of e.g. products and materials not harmful to the indoor climate is brought into focus.

Results of the survey

A total of 79 different chemical products and 31 materials were registered. The chemical products include: glues and adhesives; joint fillers; paints and the like; concrete - plaster and mortar; lubricants; cutting oil and slip agents together with a number of other product types including asphalt, foam and bottled gas. The materials comprise: metal roofs and metal gutters; roofing felt and building paper; covering materials and vapour barriers; insulating materials; wall lining; plastic pipes; steel pipes; built-in boxes and electric outlets; linoleum floors and pressure-creosoted wood (Chapter 2).

Information on the ingredients of the chemical products was gathered from their mandatory safety data sheets and as for the materials primarily by contacting the suppliers but also by examining existing assessments of similar materials. The amounts consumed of the individual products and materials together with information on the ingredients and their classification according to hazard are accumulated in the IT tool, BYG-IT (an Access database), which was developed within the framework of this project. The survey showed that, in the chemical products, the substances butane oxyime and diphenyl methane diisocyanate were found. Both substances are entered on the Danish EPA list of undesirable substances (LOUS). In the registered materials, 16 substances or groups of substances occurring on the LOUS were identified, including copper, boric acid and PAHs. It should, however, be noted that, for more of these substances, no certain documentation was available, proving that the substances were actually present in the specific materials used. Furthermore, a number of other potentially health and/or environmentally problematic substances were registered in either the chemical products or in the materials, e.g. the allergenic substances 2-hydroxy propyl methacrylate, cobalt thallate and dibenoyl peroxide and the fungicide tebuconazole in pressure-treated wood. Tebuconazole is under suspicion of being carcinogenic and is very toxic to aquatic organisms.

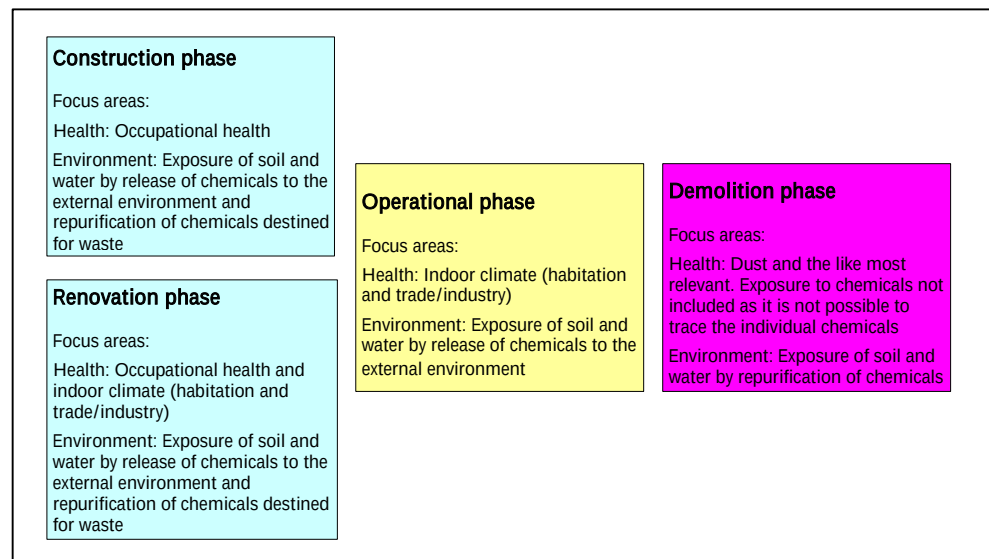
Development of IT tool

The aim of the second part of the project - the development of an IT tool for assessment and prioritisation of chemicals used in the building industry - was to equip the builders and contractors with a simple tool giving a quantitative measure of the health and environmental impact of a building activity (Chapter 3). The tool was limited to include three of the five life-cycle phases

of a building, i.e. construction/renovation (being built), operation (use of the building) and demolition. Furthermore, the health assessments only comprise the phases in which the individual products used are detectable, i.e. the construction/renovation phase and the operational phase. The demolition phase is thus not included in the health assessment as the individual substances and products are hard to trace in this phase and as other health nuisances, dust for instance, are considered more serious than exposure to chemicals.

Structure and fields of application of the IT-tool

The focus areas of the prioritisation model are outlined in the figure below.



For each of the life-cycle phases of the building, the impact (or risk of health or environmental effects) is estimated as a product of the exposure of humans (health) and the environment and the hazard of the individual chemicals/substances:

$$\text{Impact (risk)} = \text{Exposure} \times \text{hazard}$$

The exposure part of the model comprises two methods:

- A simplified method based solely on the consumed amount of substance/product and on its application.
- A more detailed method based on simple scenarios reflecting the health and environmental exposure in various situations, e.g. in working environment, indoor climate and spillage to soil.

The first method requires only few data and may be used for a quick rough screening of the potential exposure to a product. The other more detailed method distinguishes substances released to the environment from substances remaining in the building materials. The latter method thus gives a more true evaluation of the exposure.

In the health part of the model, the extent of the exposure is given as a relative score while the score for exposure to a chemical in the working environment is calculated as a product of the following factors:

$$\text{Score for exposure in the working environment} = \text{Score for consumption} \times \text{score for application}$$

For indoor climate, the score for exposure is calculated on the basis of the score for consumption and type of building:

$$\text{Score for indoor climate exposure} = \text{Score for consumption} \times \text{score for type of building}$$

The health part of the model makes it possible to rank the products within a product group but not to estimate exposure concentrations. Such estimations require very extensive calculation tools and considerably more data than those typically appearing from the mandatory safety data sheets.

Contrary to the health part, the exposure model for the environmental part (the detailed method) makes it possible to estimate concentrations of substances in various parts of the environment, i.e. soil, water, air and waste for each of the three life-cycle phases. Furthermore, the model makes it possible to state whether a chemical is released via sewer or directly to an aqueous recipient. If the chemical is discharged via sewer, the elimination of substance in the wastewater treatment plant is assessed. In the simplified method based on a slender data basis, the whole amount consumed of a chemical is considered to be released to surface water.

The prioritisation model assessment of the hazard of the chemical substances and products is based on a method developed in collaboration between DHI and DTC in Centre for Chemicals in Industrial Production (KEMI). The method operates with a score for environmental hazard and a score for health hazard, which is often further grouped into two scores: a score for inhalation and a score for contact with skin. The environmental and health hazards are assessed on a scale from 1 to 5, of which 5 is most hazardous.

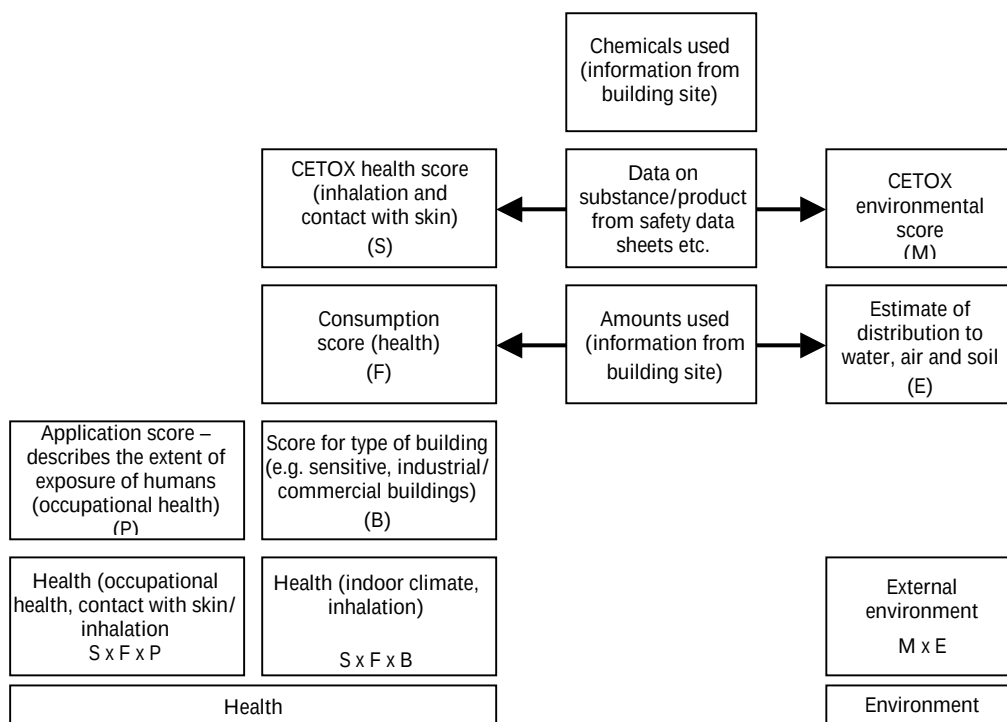
The chemicals consumption of a building activity will among other things depend on the size of the building (m² of built area, ground area etc.) and on the type of building (industrial/commercial, habitation, sensitive etc.). A number of applicable normalisation factors are incorporated in the prioritisation tool. In the calculations made for the three building site cases, the impact is estimated per m² floorage.

The prioritisation model is incorporated in the BYT-IT database developed, which also includes the data on the survey part of this study. The tool may be downloaded from the Danish EPA web site (www.mst.dk). The BYG-IT users may enter new buildings, chemicals etc. Appendix L of this report gives a description of the tool structure and user directions.

Results from use of the IT tool

The use of the prioritisation model is illustrated through a thorough review of the assessment of a waterproofing used during the building of Care Centre Grønnehaven (Chapter 4). The process starts with registration of amounts used and product data from the safety data sheet followed by a calculation of

its impact on health and the environment as illustrated in the figure below, which shows the general principles of the steps of the model.



The potential health effects were calculated for all 76 registered building products, which were grouped into 21 products types by use of the prioritisation model. The results are given as the health impact in case of contact with skin for the working environment, inhalation for the working environment and indoor climate in the operational phase. For the Sundby Crematorium building, the model showed that a PUR sealant product was expected to be the relatively largest contributor to the health impact via inhalation. This and other results of the health assessment are, however, not altogether reliable as the model used primarily is applicable for comparison of products with the same technical function.

With only few resources, the health prioritisation model may be used for eliminating the most health hazardous products by comparing more products within the same category. The model cannot, however, be used for quantitative comparison of products from different product categories or for comparison of impact caused by contact with skin to impact caused by inhalation.

The environmental part of the prioritisation model is used for calculating the environmental impact of chemicals and products at two levels:

1. Substance level taking into account the hazard, emission and redistribution in the environment of the individual substances
2. Product level based on the hazard, emission and redistribution in the environment of the whole product. This method is applicable when no detailed information is available on the composition of the product

Furthermore, the exposure is calculated both with the simple screening model for exposure (consumption of substance/product) and with the more detailed model based on simple scenarios for the application areas of the substances/products.

The results of the calculations of the environmental impact for the three building site cases indicate that, in some cases, the simple exposure model does not give a quite true picture. For the Care Centre Grønnehaven, the two calculations models resulted in e.g. different prioritisation orders (i.e. extent of potential environmental impact) for the same products while, for the Sundby Crematorium, the prioritisation order was unaffected by the calculation model used.

The current three building site cases showed that while the demolition phase only contributed a little to the total environmental impact, the construction and operational phases contributed with the same order of magnitude. It was assumed that the lifetimes of the chemicals and the building are identical, which will not always be the case for all chemicals. Furthermore, the three site cases showed that asphalt, waterproofing and the material zinc gutters were some of the product types contributing most to the environmental impact.

recommendations

It is recommended that the health and environmental impact model is used as a prioritisation tool in the planning process of new buildings and renovation of existing buildings (Chapter 5). Furthermore, it is recommended that the developed IT tool is used for documenting the requirements made to the chemical building products in relation to the new Swan eco-label for standard single-family houses.

Furthermore, it is recommended that the tool is further developed to include all five life-cycle phases of a building and that it is linked to other existing tools within the building industry, e.g. the Danish Building Research Institute, SBI's LCA tool BEAT and the building industry's chemicals database Dansk Kemidatabase.

1 Indledning

Miljøstyrelsen igangsatte i 2002 en række projekter med det generelle formål at styrke indsatsen for et mindre miljøbelastende byggeri.

- Miljøindikatorer for bygninger
- Miljøkrav i lovgivningen
- Sundhedsmæssig vurdering af PCB-holdige byggevarer
- Kortlægning af forbruget af udvalgte sundheds- og miljøbelastende stoffer
- Kortlægning af forurening i bygge- og anlægsaffald
- Genanvendelse af bygge- og anlægsaffald
- Produktområdeprojekt vedrørende betonprodukter

Fire af de ovennævnte projekter er beslægtede, idet de er rettet mod at tilvejebringe et vidensgrundlag for udvikling af byggeri med mindre påvirkning af sundhed og miljø: det aktuelle projekt Kortlægning af sundheds- og miljøbelastende stoffer, Miljøindikatorer for byggeri, Miljøkrav i lovgivningen samt Produktområdeprojekt vedrørende betonprodukter. Der er i forløbene af disse projekter sket en koordinering især mellem indikatorprojektet og kortlægningsprojektet, hvor der er personsammenfald i projekt- og følgegrupperne. Desuden har der været arrangeret et koordineringsmøde af sekretariatet.

Miljøindikatorprojektet sigter mod at udvikle index, der sammenfatter væsentlige miljøparametre for byggeri med henblik på anvendelse ved projektering og vurdering af byggeri og byggematerialer. Formålene er:

- at opstille et forslag til miljøindikatorer for bygninger til støtte for miljøvurdering af bygninger og for kortlægning og prioritering af miljøindsatsen i byggeriet
- at udvikle metoder, værktøjer og referencedata, som muliggør den praktiske anvendelse af de enkelte indikatorer
- at foreslå principper for et benchmarking-system, hvor miljøindsatsen kan vurderes
- at give et bud på, hvordan benchmarking-systemet kan etableres og institutionaliseres med henblik på at sikre en løbende opdatering af data

Det er hensigten af de principper for vurdering af kemiske stoffer, som er udviklet i det aktuelle projekt, skal kunne indgå som et element i en indikator for bygninger.

Der har i forbindelse med koordineringen af de ovennævnte relaterede projekter været enighed om, at datatilgængelighed specielt hvad angår kemiske stoffer og produkter, er begrænset, og at de systemer, der udvikles, skal baseres på eksisterende og lettilgængelig information, f.eks. sikkerhedsdatablade.

Projekterne vedrørende PCB og bygge- og anlægsaffald fokuserer på miljøproblemer, der er forbundet med affald i forbindelse med renovering og nedrivning af eksisterende bygninger. Problemerne hvad angår sundheds- og

miljøbelastende stoffer ved eksisterende byggeri er væsentligt forskellige fra nybyggeri i dag, hvor mange af de problematiske stoffer er udfaset. Det gælder f.eks. anvendelsen af PCB, bly, cadmium og kviksølv.

1.1 Andre relevante projekter

SBi (tidligere By og Byg) har gennem en årrække udviklet et databasebaseret værktøj, BEAT (Building Environmental Assessment Tool) til vurdering af byggeriers miljøbelastning. Værktøjets formål er at give materialeproducenter, ingeniører og arkitekter en metode til at opgøre de miljøvirkninger, der knytter sig til produkter, tekniske løsninger eller hele bygninger. Det er hensigten, at værktøjet skal anvendes til at styrke anvendelse af mindre sundheds- og miljøbelastende alternativer i bygninger allerede i udviklings- og projekteringsfasen.

BEAT kan anvendes til vurdering af bygningsdele og hele bygninger og er baseret på en database med LCA-profiler for byggematerialer. BEAT er i sin nuværende form primært relateret til energiforbrug og indeholder ikke oplysninger om de kemikalier, der anvendes i forbindelse med opførelse af bygninger. Det er derfor en oplagt mulighed at styrke BEAT på dette felt gennem indarbejdelse af de metoder, som det aktuelle kortlægningsprojekt foreslår.

Indeklima er en centralt placeret problemstilling ved vurdering af bygninger som byggebranchen og producenter af f.eks. maling og fugemasser er meget opmærksom på. SBi har gennem en årrække arbejdet med at vurdere og etablere metoder vedrørende indeklima, herunder en mærkningsordning for indeklima (se www.sbi.dk under indeklima). I det aktuelle projekt indgår en vurdering af de anvendte kemikalieprodukters indvirkning på indeklimaet. Modellen er udarbejdet af DTC og er af hensyn til anvendelse af ikke-eksperter og på et reduceret datamateriale betydeligt simplificeret i forhold til en metode udviklet i samarbejde mellem Akzo Nobel Deco, Skanska Danmark A/S, CETOX (DTC og DHI) i KEMI-centeret.

Projektgruppen har haft kontakt til de svenske aktører inden for vurdering af byggematerialer og bygninger. Der er i Sverige etableret et system til byggevarerdekleration af Byggsektorns Kretsloppsråd, som i dag omfatter mellem 2.000 og 4.000 produkter. Systemet er baseret på producentens egenklassificering af produktet og anvendes til at informere kunden om kvaliteten ved det pågældende produkt, herunder dets LCA-profil og indhold af farlige stoffer. Der gives dog ikke en samlet vurdering af de sundheds- og miljømæssige forhold, der knytter sig til anvendelsen. Kemikalieinspektionen i Sverige har foretaget en evaluering af systemet (Kogg & Thidell 2003), som konkluderer, at det primært er oplysningerne om indhold af farlige stoffer som anvendes til vurdering af kvaliteten af byggematerialer og i mindre grad LCA-data, som af brugeren opfattes som svære at fortolke.

Der eksisterer forskellige andre miljøvurderingssystemer for byggematerialer på det svenske marked, deriblandt MilaB, Miljøbedømmning av Byggvaror (www.milab.nu) og BASTA (BASTA 2003). MilaB indeholdt ca. 1.300 vurderede byggeprodukter i efteråret 2003 og har som slutmål 8.000-10.000 vurderede byggeprodukter. Arbejdet i BASTA-projektet, der blev påbegyndt i 2002, udføres parallelt med arbejdet i Byggsektorns Kretsloppsråd og i vidt omfang af de samme personer. Kriterierne i BASTA er tilpasset, så de i princippet følger de samme kriterier, som diskuteres i relation til EU's nye

kemikalielovgivning (REACH) (Avgifta Byggandet 2003). I modsætning til MilaB tager BASTA imidlertid ikke hensyn til hele produktets livscyklus.

I nordiske miljømærke (Svanemærket) regi er der udarbejdet et forslag til kriterier for enfamilieshuse. De foreløbige kriterier er baseret på en række obligatoriske krav kombineret med en pointgivning af andre forhold. Der fokuseres på energi, materialevalg, miljø, indeklima og affald. Med hensyn til krav til kemiske stoffer opereres der med en liste over forbudte stoffer, primært velkendte, prioriterede stoffer, som må forventes at være udfaset, samt en afviklingsliste over stoffer, som skal angives, hvis de indgår i byggeriet. Kriterierne er ikke færdigudviklet.

1.2 Afgrænsninger og definitioner

Det aktuelle projekt omfatter en kortlægning og vurdering af anvendelsen af kemiske stoffer og produkter i forbindelse med opførelses-, drift-/vedligeholdelses- og nedrivningsfasen af en bygnings livscyklus. Der er ikke tale om en livscyklusvurdering af bygninger eller de stoffer og kemiske produkter, som er anvendt. F.eks. er de potentielle belastninger, der forekommer ved fremstilling af kemikalierne eller ved fremstilling af byggematerialer som f.eks. cement eller vinduer, ikke medregnet. Der har derimod været fokuseet på at opstille praktisk anvendelige kriterier for rangordning af kemiske stoffer og produkters farlighed specifikt i relation til anvendelsen i bygninger.

Kemiske enkeltstoffer indgår dels i produkter, der anvendes ved opførelse af byggeri, f.eks. maling, fugemasser o.lign., eller er indeholdt i byggevarer og materialer, f.eks. som blødgørere i plastprodukter. I det aktuelle projekt betegnes enkeltstoffer **kemiske stoffer** eller blot **stoffer**, mens **kemiske produkter** er en handelsvare, som er underlagt lovgivningen om kemiske stoffer og produkter, og som oftest består af en blanding af stoffer. Materialer er f.eks. tagbelægninger eller elartikler, der kan indeholde kemiske stoffer som blødgørere, metaller eller bitumen.

2 Kortlægning af kemiske produkter og materialer i udvalgte byggerier

Gennem kortlægningen af forbruget af produkter og materialer blev der skabt et overblik over indholdet af væsentlige sundheds- og miljøbelastende kemiske stoffer i byggesektoren, der danner grundlag for de efterfølgende vurderinger.

2.1 Metode

De kemiske stoffer i produkter og materialer, der er blevet prioriteret i dette projekt, blev udvalgt gennem en indledende kortlægning og udvælgelse af produkttyper, der vurderes at dække hovedparten af den sundheds- og miljømæssige belastning set i et livscyclusperspektiv.

2.1.1 Indledende kortlægning og prioritering af stoffer

Som led i den indledende kortlægning blev sikkerhedsdatablade, litteratur og projektrapporter om kemiske stoffer i byggevarer gennemgået. På den baggrund blev relevante typer af produkter og materialer prioriteret, eksempelvis produkttyper som primer, lim, fugemasse, vandtætning, osv. og materialer som elinstallationer, PVC-plastprodukter samt tag- og gulvmaterialer osv., som det fremgår af listen i bilag A.

2.1.2 Kvantitativ kortlægning

Den kvantitative kortlægning blev gennemført i samarbejde med fem repræsentativt udvalgte Skanska byggepladser (cases) og indledt med introduktionsmøder på byggepladserne og udlevering af informationsskrivelse samt registreringsskemaer (bilag A og B). Den kvantitative kortlægning omfattede registrering af de prioriterede produkter og materialer fra de involverede entrepriser gennem hele byggeperioden. Byggeperioden for alle cases strakte sig over 6-11 måneder med opstart i april – august 2003 og afslutning i december 2003 – marts 2004, dog med undtagelse af Plejecenter Grønnehaven i Helsingør, der først blev færdiggjort efter afslutningen af projektets kortlægningsdel. Registrering af forbruget på byggeriet Plejecenter Grønnehaven er som følge heraf delvist baseret på det forventede forbrug af produkter og materialer, som er angivet i tilbudene på entrepriserne.

Projektet har omfattet registreringer af selve opførelsen af byggeriet med evt. installationer i kælder mm. Fokusområdet blev afgrænset til selve byggeriet, og projektet har således ikke omfattet ledningsføringer (ved byggemodning) med kloak, el, vand mm. og disses tilkobling i jorden på den resterende del af grunden mod skel.

Følgende entrepriser har bidraget til projektet under et eller flere af byggerierne:

- jord-, beton- og kloakentreprise
- beton og montage
- pæleramning

- tømrerentreprise
- VVS og ventilation
- smed
- snedker
- elinstallationer
- elevator
- gulvbelægning
- malerentreprise
- blikkenslager
- tagdækning

De resulterende forbrugsopgørelser af de registrerede materialer og produkter er indtastet i databasen og danner grundlag for de nævnte beregninger af sundheds- og miljøbelastning.

2.2 Udvalgte af byggerier

For at dække et så repræsentativt udsnit som muligt af de kemiske stoffer, der indgår i byggesektoren, blev der udvalgt fem cases, der dækker vidt forskellige typer af byggerier, dvs.:

- erhvervsbyggeri (Sundby Krematorium, Amager)
- følsomt byggeri (Plejecenter Grønnehaven, ældreboliger i Helsingør)
- bolig, nybyggeri (Øresund Strandpark, 61 ejerlejl., Amager)
- bolig, renovering (Niels Ebbesens Vej, 1 opgang, Frederiksberg C)
- bolig, renovering (Ægirsgade, 2 opgange, København N)

Erhvervsbyggeri adskiller sig fra boligbyggeri ved typisk at indeholde færre kvadratmeter køkken og toiletfaciliteter samt et større areal store rum, som eksempelvis lagerhal, mødelokaler, specialrum osv., der influerer på forbruget af materialer og produkter under byggeriets opførelse. Følsomt byggeri (f.eks. børnehaver, ældreboliger, mm.) kan adskille sig fra almindeligt boligbyggeri ved særlige faciliteter, f.eks. elevatorer og specialkøkkener, samt ved et særligt fokus på valg af f.eks. indeklimavenlige produkter og materialer.

Alle byggerier er opført i hovedentreprise med Skanska Danmark A/S og er nærmere beskrevet nedenfor.

2.2.1 Erhvervsbyggeri, Sundby Krematorium

Sundby Krematorium blev opført i forbindelse med Filips Kirkes kapel i Sundby på Amager i perioden april til december 2003. Hovedentreprisen omfattede ”alt” undtagen ovnene til krematoriet. Krematoriet er på 1.000 m² inkl. kælderetage, hvor de to krematorieovne blev installeret. Foruden specialrum med krematorieovne og modtagelse indeholder byggeriet toiletter og køkken.

2.2.2 Følsomt byggeri, Plejecenter Grønnehaven

Plejecenter Grønnehaven i Helsingør består af et kombineret pleje- og aktivitetscenter med 127 boliger for ældre, demensramte og fysisk handicappede. Plejecentret blev opført på en 21.000 m² stor grund, der ligger i den nordlige del af Helsingør med udsigt over Kattégat i perioden mellem april 2003 og oktober 2004. De 127 ældreboliger blev opført som rækkehuse i

henholdsvis et og to plan, mens det ca. 1.450 m² store aktivitetscenter rummer ca. 5.530 etage m² fordelt på kælder, stue samt 1. sal.

Da byggeriet ikke stod færdigt ved afslutningen af kortlægningsdelen, er forbruget af materialer og produkter opgjort for pæleramning, mens opgørelserne for de øvrige entrepriser er skønnede forbrug baseret på entreprisernes tilbud.

2.2.3 Bolig, nybyggeri, Øresund Strandpark, Amager

Øresund Strandpark er beliggende i den nordøstlige del af Amager og er anlagt som en åben kileformet parkbebyggelse, hvor boligerne er forskudt i forhold til hinanden og med udsigt over Øresund. Bebyggelsen består af 5-6 etagers boligblokke med lejligheder i varierende størrelser mellem 72 og 141 m². De 61 boliger i første etape blev påbegyndt i november 2002 og stod færdige ultimo 2003, hvor de første flyttede ind i november 2003. De resterende 489 boliger opføres over de kommende 4-5 år. Første etape med opførelsen af to boligblokke med i alt 61 lejligheder har bidraget til projektet. De to boligblokke består af tilsammen ca. 7.000 etage m² fordelt på et grundareal på hver 720 m².

2.2.4 Bolig, renovering, Niels Ebbesensvej 15, Frederiksberg

Boligrenovering af lejligheder med en opgang på Niels Ebbesensvej 15, der er beliggende i et sammenbygget etagebyggeri på Frederiksberg med 5 etager. Renoveringen blev påbegyndt i maj 2003 og afsluttet i januar 2004. Oplysninger om forbruget af materialer og produkter er kun modtaget for mur- og tømrerentrepriserne, og opgørelserne blev derfor ikke medtaget i projektet.

2.2.5 Bolig, renovering, Ægirsgade 7, København N

Boligrenovering af lejligheder med to opgange på Ægirsgade 7, der er beliggende i et sammenbygget etagebyggeri i København med 5 etager. Renoveringen blev påbegyndt i august 2003 og afsluttet i februar 2004. Oplysninger om forbruget af materialer og produkter blev ikke modtaget, og renoveringen på Ægirsgade blev derfor ikke medtaget i projektet.

2.3 Registreringsskemaer

Byggepladserne har som led i den kvantitative kortlægning udfyldt registreringsskemaer til opgørelse af forbruget af materialer og produkter under de aktuelle entrepriser. De udfyldte registreringer blev samlet i projektets database. Forbrugsopgørelserne fordelt på cases fremgår af bilag K. Registreringerne omfatter oplysninger om entreprisen, hvor det enkelte produkt/materiale har været anvendt, byggeperioden (f.eks. uge 24-32), bygningsdelen (f.eks. køkken og bad), forbruget og eventuel restmængde/affald. Et eksempel på et registreringsskema findes i bilag B.

2.4 Resultat af kortlægningen

2.4.1 Kemiske stoffer og produkter

2.4.1.1 Produktkategorier og produkttyper

Der er registreret i alt 79 forskellige produkter. Flere af produkterne anvendes på mere end én byggeplads, hvorfor nogle produkter er registreret flere gange. Der er foretaget i alt 110 registreringer.

Produkterne kan opdeles i produktkategorier som anført i tabel 2.1, hvoraf også fordelingen af registreringer fremgår.

Tabel 2.1

Antal registreringer under de forskellige produktkategorier

Produktkategori	Antal produkter	Antal registreringer
Lime og klæbere	22	27
Fugemasser og udfyldning	9	13
Maling o.lign.	23	26
Cement - puds og mørtel	18	18
Smøremidler, skæreolier og slipmidler	9	9
Andre produkttyper	14	16
Ikke oplyst	1	1
I alt	95	110

Fordelingen på de forskellige produkttyper inden for hver produktkategori fremgår af nedenstående tabel 2.2.

2.4.1.1 Indholdsstoffer i kemiske produkter

Der er registreret i alt 53 forskellige indholdsstoffer, som er anført i tabel 2.3, sammen med klassificeringen og forekomsten, det vil sige, hvor mange produkter, stoffet forekommer. Nogle af stofferne er angivet med specifikt navn, mens andre er angivet ved en funktionsbetegnelse (f.eks konserveringsmiddel). Kulbrintedestillater med samme kemiske betegnelse kan have forskellig klassificering afhængigt af deres oprindelse og raffinering. Dette gælder f.eks. nafta (råolie), hydroafsvovlet, tung, der forekommer med 3 forskellige klassificeringer i tabel 2.3. I sådanne tilfælde regnes det for forskellige stoffer. Oplysningerne om indholdsstofferne stammer fra produkternes sikkerhedsdatablade, og indholdsstofferne i de enkelte produkter kan ses i bilag D.

Det stof med den absolut største forekomst er Portlandcement, idet det forekommer i 8 produkter, herefter kommer mineralolie. Portlandcement indgår i en række byggeprodukter som cement, beton og cementbaserede udfyldnings- og klæbemidler, mens mineralolie anvendes i smøre- og slipmidler.

Stofferne dimethylether, diphenylmethandiisocyanat, propan og vinylacetatpolymer indgår i hver 3 produkter. Dimethylether og propan anvendes som drivmiddel i aerosolprodukter, mens diphenylmethandiisocyanat indgår i PUR fugemasser. Polyvinylacetatpolymer anvendes som bindemiddel i lime og udfyldningsmidler.

Blandt de indholdsstoffer, som er sundhedsmæssigt betænkelige, er stoffer, der har langtidseffekter, dvs. har carcinogene, reproduktionstoksiske, mutagene og/eller allergifremkaldende eller hormonforstyrrende effekter.

Tabel 2.2
Fordeling på produkttyper inden for hver produktkategori

Produkttype	Antal produkter
<i>Lime og klæbere</i>	<i>22</i>
Primer	3
Lim	9
2-komponent lim/klæber	7
Fliseklæber	2
Klæberasfalt	1
<i>Fugemasser og udfyldning</i>	<i>9</i>
Akrylfugemasse	2
Silikonfugemasse	4
PUR fugemasse	2
Fylder	1
<i>Maling o.lign.</i>	<i>23</i>
Primer	3
Grunder	2
Vandtætning	6
Spraymaling	1
Silikatmaling	1
Plastmaling	10
<i>Cement - puds og mørtel</i>	<i>18</i>
Cement	5
Puds	4
Spartel	6
Mørtel	3
<i>Smøremidler, skæreolier og slipmidler</i>	<i>9</i>
Formslipmiddel	5
Skæreolie	1
Smøremiddel	3
<i>Andre produkttyper</i>	<i>14</i>
Afrensning	4
Asfalt	1
Brandskum	1
Dieselolie	1
Paksalve	1
Støvbinder	1
Flaskegas	1
Mineralolie	1
Tømiddel	2
Røbefarve	1
<i>Ukendt</i>	<i>1</i>

I tabel 2.3 er det desuden angivet, om stoffet er optaget på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2004). Listen over uønskede stoffer (LOUS) er en signalliste, der skal vejlede producenter, produktudviklere, indkøbere og andre aktører om kemikalier, hvis anvendelse bør begrænses eller stoppes. Stofferne på listen er udvalgt efter de principper og kriterier, der indgår i prioriteringen af de særligt farlige stoffer under godkendelsesordningen i EU's kommende kemikalielovgivning (REACH) samt i regeringens bæredygtighedsstrategi.

Tabel 2.3
Registrerede indholdsstoffer i kemiske produkter

Stofnavn	Stofklassificering	Forekomst	LOUS*
2-(2-butoxyethoxy)ethanol	Xi;R36	1	
2-butanonoxim	Carc3;R40 Xn;R21 R43 Xi;R41	1	x
2-hydroxypropylmethacrylat	Xi;R36-43	2	
3-Iodo-2-propynylbutylcarbammat (IPBC)	Xn;R20/22 Xi;R41 N;R50	1	
Additiver	-	1	
Alifatisk hydrocarbon	R52/53	1	
Ammoniak	C;R34 N;R50	1	
Asfalt	N;R51/53	1	
Betonite Clay	Ikke klassificeret	1	
Bis(2-ethylhexyl)adipat	N; R50	1	
Bitumen i opløsningsmiddel	Carc3; R40/21 N;R51/53	1	
Brændstoffer, diesel	Xn;R40 R65 N;R51/53	1	
Butan	Fx;R12	1	
Butan-1-ol	R10 Xn;R22 Xi;R37/38-41 R67	2	
Butyldiglycolacetat	Xi; R36/38	2	
Calciumhydroxid	Xi;R41	1	
Cobalttallat	Xn;R22 R43 R53	1	
Destillater (petroleum), hydrogenbehandlede, lette	Xn;R65 N;R51/53	1	
Dibenzoylperoxid	E;R2 Xi;R36-43	2	
Diisononylphthalat	Ikke klassificeret	1	
Dimethylether	Fx;R12	3	
Diocyladipat	N; R50	1	
Diphenylmethandiisocyanat	Xn; R20 R36/37/38 R42/43	3	x
Elastomeric, Butyl Sealant	-	1	
Emulgatorer	-	1	
Esterolier	-	1	
Ethanol	F;R11	1	
Hydraulisk kalk	Xi; R36/37/38 R41	1	
Konserveringsmiddel	-	1	
Kridt	Ikke klassificeret	1	
Krystallinsk kvarts	-	1	
Ler	Ikke klassificeret	1	
Mineralolie	N;R51/53	5	
Mineralsk terpentin	Xn;R65 R52/53	1	
Nafta (råolie), hydroafsvovlet, tung	Xn;R65 R66 N;R51/53	1	
Nafta (råolie), hydroafsvovlet, tung	R10, Xn;R65, N;R51/53	1	
Nafta (råolie), hydroafsvovlet, tung	R10 Xn;R65 R66 R67 N;R51/53	1	
Natriumsilikat	Xi; R36/37/38	2	
n-butan	Fx;R12	1	
Portlandcement	Xi;R37/38-41	8	
Propan	Fx;R12	3	
Saltsyre	C;R34 Xi;R37	1	
Silikoneolie	-	1	
Slipadditiver	-	1	
Solventnafta (råolie), middeltung, alifatisk	R10 Xn;R48/20-65 R52/53	1	
Styren/acrylatpolymer	R53	1	
Syntetisk ester	-	1	
Sæbe	-	1	
Tetramethyldimethacrylat	Xi;R36/37/38	1	

Stofnavn	Stofklassificering	Forekomst	LOUS*
Trimethoxyvinylsilan	R10-20-36.N; R50/53	1	
Urea	Ikke klassificeret	1	
Vinylacetatpolymer	R53	3	
Xylen	R10 Xn;R20/21 Xi;R38	2	

* Listen over uønskede stoffer

Blandt de potentielt sundhedsmæssigt problematiske indholdsstoffer kan nævnes butanonoxim og bitumen i opløsningsmiddel, som er mistænkt for at kunne fremkalde kræft. Butanonoxim er desuden allergifremkaldende ved hudkontakt. Øvrige allergifremkaldende stoffer er: 2-hydroxypropylmethacrylat, cobalttallat, dibenzoylperoxid og diphenylmethandiisocyanat, som alle er stoffer, der kan give overfølsomhed ved hudkontakt. Diphenylmethandiisocyanat kan desuden give overfølsomhed ved indånding, men da det er et tungtflygtigt stof, er den potentielle risiko ikke stor, så længe der arbejdes ved normale temperaturer, og produktet, som stoffet forekommer i, ikke påføres ved sprøjtning.

Stofferne butanonoxim og diphenylmethandiisocyanat er desuden optaget på listen over uønskede stoffer.

Krystallinsk kvarts kan, hvis det er respirabelt (aerodynamisk diameter < 5 µm), være kræftfremkaldende, hvis det indåndes. Det er imidlertid erfaringen, at langt de fleste af de produkter, der markedsføres, og som indeholder krystallinsk kvarts, ikke markedsføres i støvende form, eller at indholdet er så lavt, at produkterne ikke er omfattet af Arbejdstilsynets regler for arbejde med kræftfremkaldende stoffer.

De miljømæssigt problematiske stoffer omfatter hovedsageligt olieprodukter såsom asfalt, bitumen i opløsningsmiddel, nafta og petroleumdestillater. Disse stoffer er bestanddele i bl.a. forslipmidler (petroleumdestillater), maling (nafta) og vandtætningsprodukter (bitumen). Endvidere er adipaterne (bis(2-ethylhexyl)adipat og dioctyladipat, som begge forekommer i vandtætningsprodukter), samt fungicidet 3-iodo-2-propynylbutylcarbammat (IPBC), der benyttes i plastmaling, alle meget giftige over for vandlevende organismer.

Det skal slutteligt understreges, at produkterne kan indeholde andre problematiske stoffer end de her nævnte, idet oplysningerne om indholdsstoffer udelukkende er baseret på oplysningerne i produkternes sikkerhedsdatablade. Det kan således ikke garanteres, at oplysningerne i sikkerhedsdatabladene er korrekte eller fyldestgørende, ligesom produkterne kan indeholde problematiske stoffer i mængder, der ligger under grænsen for hvad der skal deklareres i sikkerhedsdatabladet.

2.4.2 Materialer

2.4.2.1 Materialetyper

Der er i alt registreret 31 materialer. I modsætning til de kemiske produkter er det samme materiale så vidt vides ikke anvendt på flere byggepladser (tabel 2.4). Der er f.eks. anvendt PEX-plastikrør på to byggepladser, men rørene er fra to forskellige producenter. Linoleum er ligeledes anvendt på to byggepladser, men kun for den ene byggeplads foreligger der oplysninger om producenten.

Tabel 2.4
Antal registreringer af materialer

Materialer	Antal produkter
Metaltag	1
Metaltagrende	1
Tagpap/murpap	3
Afdækning/fugtspærre	2
Isoleringsmateriale	1
Vægbeklædning	2
Plastikrør	6
Stålrør	2
Kobberledning	7
Indmurings- og stikdåser	2
Linoleumsgulv	2
Trykimprægneret træ	2
I alt	31

2.4.2.2 Indholdsstoffer i materialer

Specifikke oplysninger om byggematerialers kemiske sammensætning er generelt vanskeligt tilgængelige. Der foreligger således sjældent sikkerhedsdatablade eller deklARATIONER for materialer. Information om indholdsstofferne i de registrerede materialer er primært forsøgt fremskaffet ved kontakt til leverandører, og det er alene oplysninger herfra, som er medtaget i databasen. Der er registreret 38 forskellige indholdsstoffer eller komponenter i materialerne (bilag E). En komponent er ikke et specifikt kemisk stof, men kan f.eks. være en ikke nærmere specificeret plastfolie, der indgår som et lag i en fugtspærre. Et andet eksempel på en komponent er jutevæv i linoleum. For polymere stoffer, der er opbygget af klassificerede monomere, er både polymeren og monomeren angivet i databasen, selvom der ikke foreligger oplysninger om et eventuelt restindhold af monomer. De angivne klassificeringer af indholdsstofferne er primært indsamlet via søgning i Listen over farlige stoffer (Miljøstyrelsen 2004) og N-Class (N Class Database 2004).

Oplysningerne i databasen om materialernes indholdsstoffer blev suppleret ved en gennemgang af stoflister fra tidligere vurderinger af kemiske stoffer i byggematerialer samt ved indhentning af oplysninger fra tilgængelige, svenske miljødeklARATIONER af tilsvarende materialer. Den indsamlede viden om kemiske stoffer i materialer er præsenteret i bilag E.

Der er identificerede 16 potentielle problemstoffer eller problematiske stofgrupper, som enten optræder eller kan optræde i de registrerede materialer (tabel 2.3). Problemstoffer er her defineret som stoffer, der optræder på Listen over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2004).

Tabel 2.5
 Identificerede og potentielle stoffer i de registrerede
 byggematerialer, der optræder på Listen over uønskede stoffer (LOUS)
 (Miljøstyrelsen 2004)

Bygningsdele	Byggematerialer	Stoffer
Tage	Falsede zinktage og zinktagrender	Kobber
	Tagpap SBS-modificeret bitumen	Styren-butadien- styrengummi (SBS) ¹
		PAH (i bitumen)
		Tungmetaller
	Polystyren batts til bygningsisolering (EPS)	Polystyren ¹
Murværk og vægge	Murpap	Brommerede flamme hæmmere
		Styren-butadien- styrengummi (SBS) ¹
		Tungmetaller
		PAH (i bitumen)
Gulvbelægning	Elementbeton	Tungmetaller (sporkonc. i cement)
		Titandioxid og organiske pigmenter ²
Træ/tømmer	Trykimprægneret træ (imprægneret med Tanalith E 3491)	Kobber
		Borsyre
VVS	Kloak- og drænrør af PP	Pigmenter ²
	Rustfrit stålør	Krom ³
		Nikkel
		Molybdæn ⁴
Elinstallationer	PE-plastføringsrør	Pigmenter (ikke cadmiumholdige) ²
	Kobberledning m. PVC kappe	Kobber
		Phthalater
		Blyforbindelser ⁵
	Kobberledning med alukappe	Kobber
	Indmuringsdåser (PVC)	Blyulfat ⁵
		Blystearat ⁵
		Uorganiske og organiske metalforbindelser (pigmenter) ⁶
	Stikdåser – ABS-plast	Akrylnitril- butadienstyrenplast ¹

1: Styren

2: Visse pigmenter

3: Visse kromforbindelser

4: Molybdæntrioxid

5: Nye PVC-produkter bør dog ikke indeholde bly, idet markedsføring af blyholdige PVC-ledninger har været forbudt i Danmark siden 1. december 2001, jf. blybekendtgørelsen (Bekendtgørelse nr. 1013 af 13/11/2000).

6: Visse organiske tinforbindelser og visse pigmenter

Kobber findes i tagmaterialer, træimprægnering og elledninger. Kobber er et problemstof i affaldskredsløbet, men kan også give uønskede effekter i vandmiljøet ved f.eks. afvaskning fra tagbelægninger. Endvidere er kobberforbindelser som f.eks. kobberoxid sundhedsskadelige.

Styren er et af udgangsstofferne ved fremstilling af SBS-modificeret bitumen, polystyren samt ABS-plast. Stoffet er medtaget på LOUS, da det optræder på EU's liste over stoffer med dokumentation for hormonforstyrrende effekter

(Miljøstyrelsen 2004). Bitumenlaget i tag- og murpap kan indeholde PAH'er, som er kræftfremkaldende og farlige for miljøet. Bitumen og også cement, som er en bestanddel i elementbeton, kan indeholde miljø- og sundhedsfarlige tungmetaller. Metallerne krom, nikkel og molybdæn optræder i rustfrit stålør og vil primært være et problem i affaldskredsløbet. Det skal dog bemærkes, at metalafgivelser til drikkevand er fundet fra rør af rustfrit stål samlet med fortinnede kobberlegeringer (Miljøstyrelsen 2001).

PVC, der benyttes til kabler, kan indeholde phthalater og blyulfat. Både phthalater og blyforbindelser er skadelige for sundhed og miljø og kan bl.a. virke reproduktionsforstyrrende. Blyforbindelser kan også indgå som stabilisatorer i de anvendte indmuringsdåser af PVC, og det kan heller ikke udelukkes, at PVC-dåserne indeholder pigmenter, der er opført på LOUS. Alle danske producenter af byggeprodukter har dog gennemført en intensiv produktudvikling med det formål at udfase blystabilisatorer i PVC og det er derfor muligt, at blyulfat ikke er komponent i de elkabler og indmuringsdåser, der er anvendt på byggepladserne.

Bromerede flammehæmmere er potentielle komponenter i tagafdækningsmaterialer (Demex 2002). Nogle af de bromerede flammehæmmere er uønskede pga. deres persistens, bioakkumulerbarhed og giftighed. Dette har f.eks. resulteret i, at anvendelsen af pentabromdiphenylether og octabromdiphenylether blev forbudt i EU medio 2004 (Miljøstyrelsen 2004).

Selvom et stof ikke optræder på LOUS, kan det være problematisk for sundhed og miljø. Fungicidet tebuconazol, som anvendes til træimprægnering, er sådan et stof. Tebuconazol mistænkes for at være carcinogent og er meget giftigt over for organismer i vandmiljøet (www.pesticideinfo.org 2004). Et andet potentielt problematisk stof er krystallinsk kvarts. Krystallinsk kvarts kan indgå i små mængder i bentonit, der er en bestanddel i membraner anvendt til fugt- og vandtætning. Stoffet kan som tidligere nævnt være kræftfremkaldende, hvis det er respirabelt og indåndes.

Også i de polymere forbindelser kan der optræde potentielt problematiske stoffer, som ikke er medtaget på LOUS. Polymererne i tag- og murpap med SBS, i stikdåser af ABS samt i fugt-/vandtætningsmembraner af butylgummi er alle fremstillet ud fra monomeren 1,3-butadien, der både er kræftfremkaldende og mutagen. Endvidere anses monomeren vinylchlorid, som er byggestenen i PVC, for at være kræftfremkaldende.

Det linolieholdige linoleumsgulv har fået det nordisk miljømærke Svanen (www.svanen.nu 2004). En undersøgelse af linolieholdige byggematerialer viser imidlertid, at linolieholdige byggematerialer, som f.eks. gulvbelægninger, lugter mere intenst end tilsvarende konventionelle (syntetiske) materialer, og at linolieholdige materialer ikke kan opnå indeklimamærket (SBI 2004).

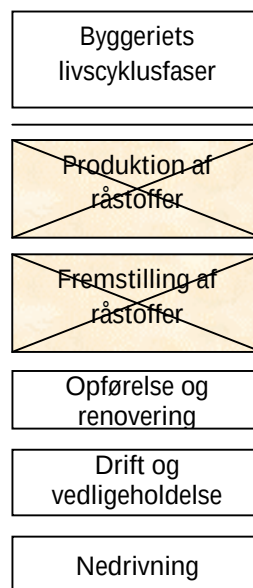
3 Vurderingsmetoder

3.1 Indledning

Et delformål med projektet er udvikling af et værktøj til vurdering og prioritering af kemikalier anvendt i byggeri. Sigtet med prioriteringsværktøjet er at udtrykke belastningen med de miljø- og sundhedsbelastende stoffer kvantitativt på en retvisende måde.

I et flerårigt samarbejde i Center for kemikalier i industriel produktion har CETOX sammen med deltagende virksomheder udviklet mere dybdegående risikoscreeningsværktøjer til bl.a. arbejdsmiljø- (CHERIOH) og indeklimavurdering (VOICE). En væsentlig forudsætning er imidlertid, at det skal være umiddelbart anvendeligt på baggrund af gængse, lettilgængelige data fra byggeri og fremstilling af byggevarer, dvs. typisk sikkerhedsdatablade (SDS). Endelig er det et krav, at værktøjet skal være enkelt at anvende.

I dette projekt er der kun fokus på de belastninger af sundhed og miljø, der sker i de tre af byggeriets (eller et byggeprodukts) fem livscyklusfaser, dvs. under opførelse (**opførelses-/renoveringsfasen**), under brug (**driftsfasen**) og ved nedrivning (**nedrivningsfasen**) (figur 3.1).



Figur 3.1
Betragtede livscyklusfaser

3.2 Vurderingsmodel

I dette kapitel gives en kort beskrivelse af prioriteringsværktøjets principper. En mere detaljeret beskrivelse er givet i bilag H. Konkrete regneeksempler på prioriteringsværktøjet er givet i kapitel 4.

For sundhedsvurderingerne er det valgt alene at fokusere på de faser i et byggeris levetid, hvor de anvendte enkeltprodukter er sporbare, dvs. i opførelses-/renoveringsfasen og driftsfasen. Der ses således bort fra nedrivningsfasen, bl.a. fordi det her er vanskeligt at følge de enkelte stoffer og produkter, samt fordi andre sundhedsgener som f.eks. støv vurderes at være alvorligere end eksponeringen af kemikalier. I opførelsesfasen er arbejdsmiljøet i fokus. Eksponering via arbejdsmiljøet foregår via indånding og/eller via hudkontakt. Indtagelse er ikke medtaget, da det forudsættes, at kemikalier håndteres professionelt, og at emballager, kar osv. alle er mærkede i henhold til lovgivningen. Eksponering via indånding og hudkontakt behandles hver for sig.

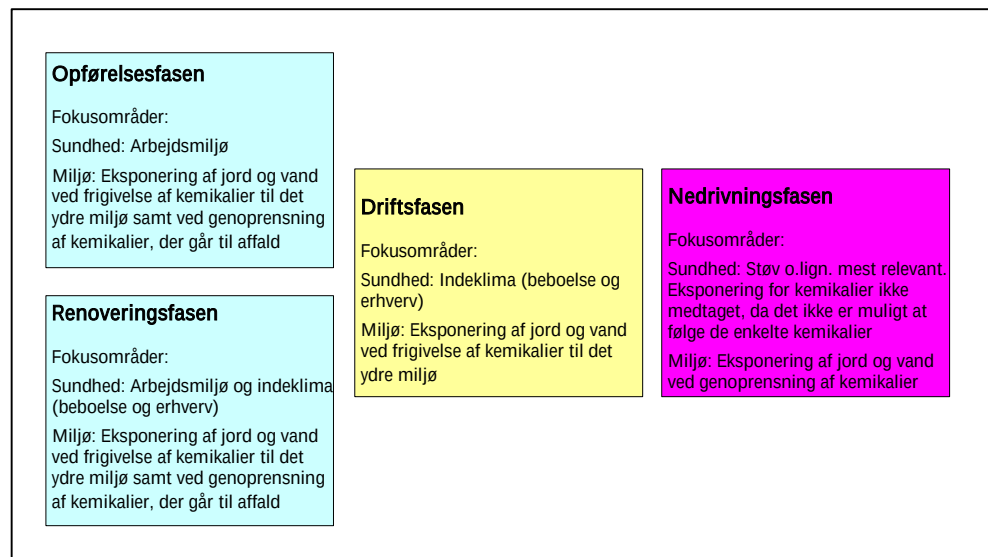
I renoveringsfasen tages både hensyn til indeklima og arbejdsmiljø. Der skelnes mellem indeklima i boligbyggeri og i erhvervsejendomme. I forbindelse med indeklima fokuseres kun på eksponering for kemikalier via indånding, og indeklimagener i form af lugt, irritation, støv mv. er ikke medtaget i vurderingerne.

For miljøvurderingerne er der fokuseret på alle de tre faser i byggeriets levetid, som er inkluderet i dette projekt. I affaldsfasen for kemikaliet er det antaget, at enten genanvendes kemikalierne, hvor det er antaget, at der ved genoprensningen af kemikalierne vil forekomme en frigivelse af kemikalier til det ydre miljø, hvorimod der ikke vil blive frigivet stoffer til det ydre miljø, hvis kemikalierne brændes. Endelig vil deponering af byggematerialer forekomme i et vist omfang, hvorved kemikalierne kan frigives til det ydre miljø. Dette er der ikke taget højde for i prioriteringsværktøjet.

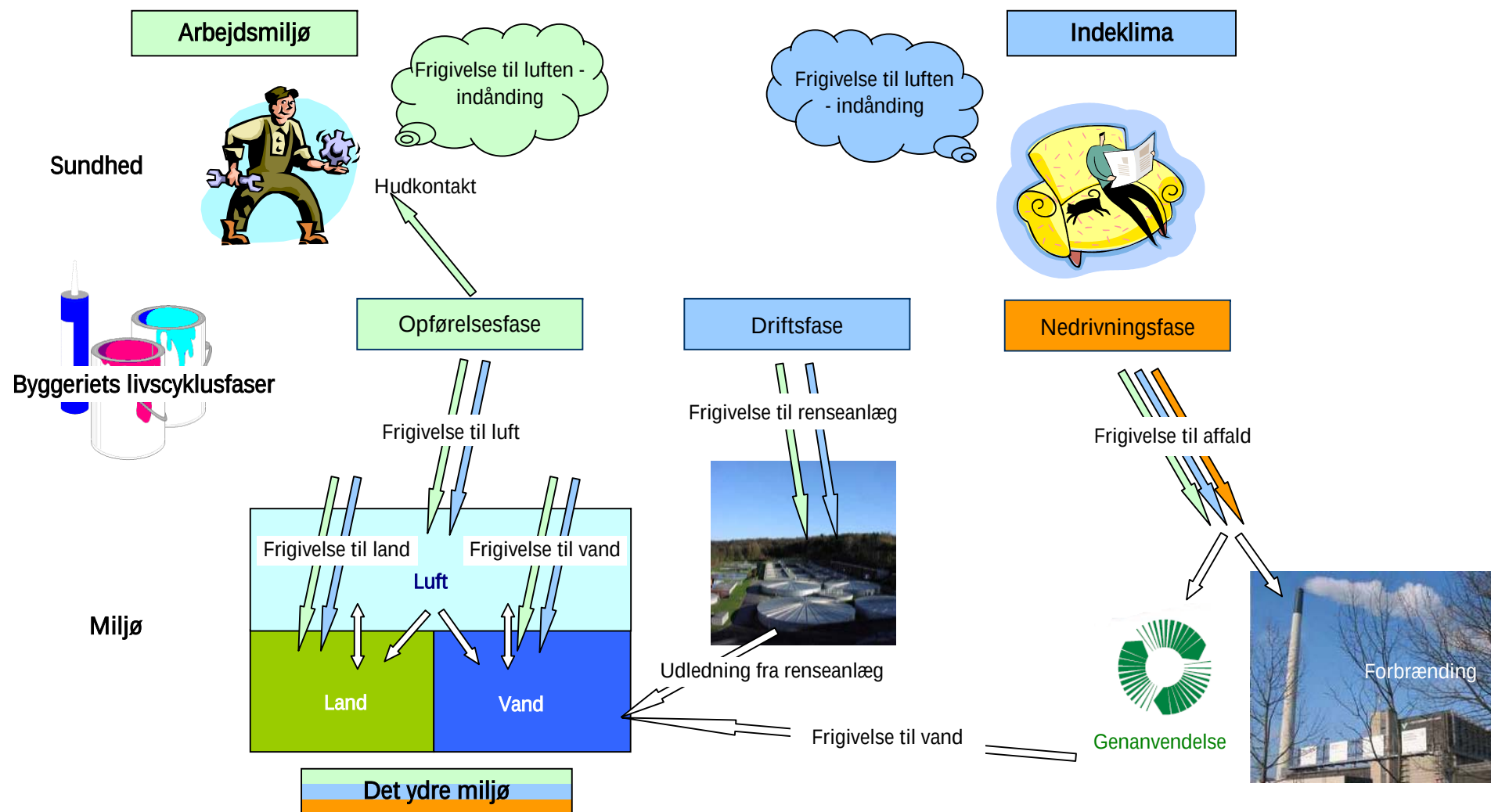
Figur 3.2 og 3.3 giver en oversigt over indholdet i prioriteringsmodellen. Som det fremgår af figurerne, indgår arbejdsmiljøet og det ydre miljø i opførelsesfasen, mens arbejdsmiljø, indeklima og det ydre miljø indgår i renoveringsfasen. Endvidere indgår indeklima og ydre miljø i driftsfasen og alene det ydre miljø i nedrivningsfasen.

For hver af byggeriets livscyklusfaser opgøres belastningen (eller risiko for sundheds- eller miljømæssige effekter) som et produkt af den eksponering, der sker af mennesker (sundhed) og miljø, og de enkelte kemikaliers/stoffers farlighed:

$$\text{Belastning (risiko)} = \text{Eksponering} \times \text{farlighed}$$



Figur 3.2
Fokusområder for byggeriets tre livscyklusfaser



Figur 3.3
Prioriteringsmodel

3.3 Eksposering

Eksposeringsvurderingerne kan i princippet foretages på to niveauer:

- En forenklet metode baseret alene på den forbrugte mængde og anvendelsen
- En metode baseret på simple scenarier, som afspejler den sundheds- og miljømæssige eksposering i forskellige situationer, f.eks. i arbejdsmiljø, indeklima og spild til jord

Den forenklete metode er umiddelbar anvendelig ud fra forbrugsdata, og kan bruges til screeningsformål. Metoden har dog den store ulempe, at den ikke kan bruges til at skelne mellem stoffer, som i kraft af deres egenskaber og anvendelse frigives til omgivelserne, og stoffer, der forbliver i materialet. F.eks. skal en biocidholdig maling til træbeskyttelse vurderes anderledes end blødgørere i elkabler isoleret med PVC-plast.

En mere detaljeret metode baseres på simple scenarier for forskellige anvendelsesområder af kemiske stoffer og produkter i et byggeri. Scenarierne anvendes til at bedømme (rangordne) eksposeringen af mennesker og miljø i forskellige situationer.

Resultatet er to metoder til vurdering af eksposering: en forenklet metode, hvor der kun kræves få data, og en mere detaljeret metode, som giver mere retvisende bedømmelse af eksposeringsforholdene. Princippet i sidstnævnte metode er beskrevet for sundhed og ydre miljø i henholdsvis afsnit 3.3.1 og 3.3.2.

3.3.1 Eksposering af mennesker

Vurderingerne af eksposeringen af mennesker opgøres som en relativ score. Som tidligere nævnt skelnes mellem eksposeringen i arbejdsmiljøet og i indeklima.

3.3.1.1 Eksposering i arbejdsmiljø

Ved arbejdsmiljø tænkes på eksposering for kemikalier ved byggeri, renovering og reparationsarbejde, som foretages af professionelle håndværkere. Både eksposering via indånding og via hudkontakt betragtes.

Eksposeringen i arbejdsmiljøet opgøres som et produkt af følgende faktorer:

$$\text{Score for eksposering i arbejdsmiljøet} = \text{Score for forbrug} \times \text{score for påføring}$$

Scoren for forbrug er på 1, 3 eller 5. Scoren for forbrug er ment som en relativ størrelse, der afspejler, om der anvendes store mængder af et produkt i forhold til forbruget af andre produkter inden for den samme produktgruppe. Det er inden for de fleste af de enkelte produkttyper antaget, at opgørelserne af forbruget af den pågældende produkttype (normeret med hensyn til gulvarealet) er repræsentative inden for den bestemte type byggeri i branchen. Ud fra denne betragtning er der fastlagt værdier for, hvad der er et "lille", "mellem" og "højt" forbrug inden for hver produkttype. For disse kategoriseringer bliver forbrugsscoren henholdsvis 1, 3 og 5. For de produkttyper, hvor der ikke er tal for forbrugsmængder, anbefales en forbrugsscore på 3 anvendt.

Scoren for påføring er på 1, 3 eller 5 i henhold til kriterier angivet i tabel 3.1.

Tabel 3.1
Score for påføring/indbygning

Score	Eksposering via indånding	Eksposering via hudkontakt
1	Påføring/indbygning med maskine delvist indkapslet eller arbejdet foregår udendørs	Påføring/indbygning med maskine delvist indkapslet eller kun sjælden eksposering
3	Påføring/indbygning sker manuelt med pensel, ruller eller arbejdet foregår indendørs	Påføring/indbygning sker manuelt med pensel, rulle, osv. sporadisk eksposering på et lille hudareal
5	Spray/aerosol. Eksposering svær at styre, både indendørs og udendørs	Spray/aerosol, evt. neddykning. Eksposering svær at styre

3.3.1.2 Eksposering i indeklima

Ved eksposering i indeklima tænkes på eksposering for kemikalier ved anvendelsen af boligen. Kun eksposering via indånding betragtes.

Eksposeringen opgøres som et produkt af følgende faktorer:

$$\text{Score for indeklimateksposering} = \text{Score for forbrug} \times \text{score for byggeritype}$$

Scoren for forbrug er på 1, 3 eller 5 og tildeles efter samme principper, som beskrevet i forrige afsnit.

Scoren for byggeritype er et udtryk for, at der skelnes mellem indeklima i boligbyggeri og i erhvervsejendomme, da graden af eksposering er afhængig af, hvor længe man opholder sig i bygningerne. Endvidere er risikoen ved eksposeringen afhængig af, hvor følsomme brugerne er. Det forventes, at i erhvervsejendomme og offentlige kontorer opholder to populationsgrupper sig. Den ene er en rimelig snæver populationsgruppe af raske mennesker i en arbejdsdygtige alder, der formodes at arbejde 8 timer om dagen, 5 dage om ugen over et helt arbejdsliv. Den anden gruppe er den generelle befolkning (inkl. særligt følsomme grupper), der kortvarigt besøger disse bygninger (banker, offentlige myndigheder, osv.). Opholdstiden i boligbyggeri formodes at være betydeligt længere. Endvidere forventes det, at personer, der opholder sig i boligbyggeriet, repræsenterer et bredere spektrum af den samlede befolkning, der også omfatter særligt følsomme grupper som f.eks. gravide, børn og allergikere. Sygehuse, fængsler, institutioner med faste beboere skal også betragtes som tilhørende kategorien: boliger. Forskellen mellem erhvervsejendomme og boliger inkorporeres i prioriteringsmodellen ved at anvende en "score for byggeritype" på 10 for boligbyggeri, hvorimod erhvervsbyggeri og offentlige kontorer tildeles "score for byggeritype" på 1.

3.3.2 Eksposering af miljøet

For hver af livscyklusfaserne (opførelse/renovering, drift og nedrivning) skønnes den del af kemikalierne, der frigives til jord, vand, luft og affald. Skønnet er baseret på kemikaliernes vandopløselighed og flygtighed, samt i hvor høj grad kemikaliet har kontakt til jord, vand og luft. Frigivelsen til affald er alene baseret på de opgjorte mængder fra kortlægningsdelen (kapitel 2). I den simple screeningsmodel for eksposering (se afsnit 3.3), hvor eksposeringen alene udtrykkes ved forbruget, antages alt anvendt kemikalie i princippet at blive frigivet til vand.

Frigivelsen i brugsfasen er antaget at foregå over kemikaliets levetid i byggeriet, som således er en parameter, der skal angives i databaseværktøjet. Hvis kemikaliets levetid er kortere end byggeriets levetid, antages det, at der ikke resterer kemikalie i byggematerialerne ved nedrivning.

Endelig er det for hvert kemikalie vurderet, hvorvidt frigivelsen af kemikaliets er direkte til vand, eller om det afledes via kloak. Hvis kemikaliets afledes via kloak, vurderes fjernelsen af stofferne i renseanlægget.

Stofferne vil omfordele sig i miljøet, dvs. stoffer, der er frigivet til luften, kan afsættes i vandet og på jorden. Endvidere kan der ske en fordampning af stoffer fra jorden eller vandet til luften, hvorfra stofferne igen afsættes i vandet og jorden. Denne omfordeling er ligeledes taget i betragtning (se figur 3.3).

Affaldet fra de materialer og kemikalier, som anvendes i nybyggeri og renovering, vil sandsynligvis enten blive afbrændt eller genanvendt. Dog vil den flyveaske, der produceres ved afbrændingen, sandsynligvis blive deponeret. Der vil være et vist ressourceforbrug og frigivelse af kemikalier til miljøet ved oprensning af materialer og kemikalier. Dette er imidlertid meget vanskeligt at opgøre, da det kræver specifikt kendskab til de processer, der anvendes ved oprensning o.lign. Det har ikke været muligt inden for dette projekts rammer at vurdere dette forhold nærmere. Derfor er en simpel løsning anvendt, hvor frigivelsen af kemikalier fra det affald, der bliver genanvendt, er sat til 0,1.

Kemikalierne vil endvidere i nedrivningsfasen bidrage til den samlede miljøbelastning. Det er her antaget, at byggeaffaldet i et vist omfang vil blive genbrugt (f.eks. beton og mursten), og en del vil blive afbrændt (f.eks. plast og træ). Det er i prioriteringsmodellen vurderet, hvorvidt kemikaliets i nedrivningsfasen vil følge med den fraktion, der afbrændes, eller den fraktion, der genbruges. For den fraktion, der afbrændes, er miljøbelastningen sat til 0, medens det for den, der genbruges, er antaget, at frigivelsen af kemikalier til vand er 10% af den mængde kemikalier, der resterer i byggematerialet ved nedrivning.

3.4 Farlighed

Scoring for sundheds- og miljømæssig farlighed kan baseres på en metode, der er udviklet af CETOX. Metoden opererer med en todelt score: en score for miljøfarlighed og en score for sundhedsfarlighed, der dog igen ofte deles op i to scorere: en score for indånding og en score for hudkontakt. Miljø- og sundhedsfarligheden vurderes på en skala fra 1 til 5, hvor 5 er farligst. Systemet er afprøvet på mange kemiske stoffer og produkter, f.eks. rengøringsprodukter, produkter der anvendes i byggeri, herunder maling samt i emballageindustrien. Det forholdsvis enkle system vurderes at være operationelt til det aktuelle formål, idet systemet både kan operere på et datagrundlag svarende til EU's system til klassifikation af kemiske stoffer og produkter, men også på et mere detaljeret datagrundlag.

3.4.1 Sundhedsfarlighed

Metoden til kvantificering af sundhedsfarlighed bygger på stoffernes iboende egenskaber, som ligger til grund for deres klassificering. De effekttyper, der er medtaget, er: akut toksicitet, ætsning/irritation, organotoksicitet, allergi/sensibilisering, genotoksicitet, carcinogenicitet, reproduktionstoksicitet

samt neurotoksicitet. I modellen til vurdering af sundhedsfarligheden i arbejdsmiljøet suppleres dette med brug af kodenumre (Arbejdstilsynet 1993) og i modellen til vurdering af sundhedsfarligheden i indeklimaet suppleres dette med brug af grænseværdier for stoffer og materialer (Arbejdstilsynet 2002).

Som tidligere nævnt opdeles risikovurderingerne af kemikalier i arbejdsmiljøet i to dele: risiko ved indånding og risiko ved hudkontakt.

3.4.1.1 Sundhedsfare i arbejdsmiljøet ved indånding

Produktet scores for sundhedsfare med en værdi mellem 1-5 ud fra kodenummeret (Arbejdstilsynet 1993) **før** bindestreg og/eller produktets klassificering. Den metode (kodenummer eller klassificering), der giver den højeste score, medtages i modelberegningen. Er der ikke beregnet kodenummer for produktet, og skal det ikke klassificeres, tildeles produktet en farlighedsscore på 1. Tabel 3.2 viser beregningen af sundhedsfaren ved indånding af kemikalier i arbejdsmiljøet.

Tabel 3.2

Sundhedsfare i arbejdsmiljøet (indånding) ud fra kodenummer før bindestreg og klassificering. Den højeste score anvendes.

Score	Kodenummer før bindestreg	Klassificering
1	0, 00 og 1	Oplysning om ingen eller lav akut giftighed eller svag irritation
2	2	Xn;R20 R65
3	3	T;R23,R39 Xi;R37 R33
4	4	Tx;R26,R39 C;R35 Xn;R48
5	5	T;R48,R45,R49,R46,R60, R61,R62,R63 R64 Xn;R42,R40,R68

3.4.1.2 Sundhedsfare i arbejdsmiljøet ved hudkontakt

Score for sundhedsfare ved hudkontakt bestemmes ved hjælp af kodenummer efter bindestreg og /eller ved hjælp af klassificeringen for produktet. Også her anvendes en score med en værdi mellem 1-5. Endvidere følges de samme principper, der er beskrevet for indånding med hensyn til fastlæggelse af score osv. Tabel 3.3 viser beregningen af sundhedsfaren ved hudkontakt af kemikalier i arbejdsmiljøet.

Tabel 3.3

Sundhedsfare i arbejdsmiljøet (hudkontakt) ud fra kodenummer før bindestreg og klassificering. Den højeste score anvendes.

Score	Kodenummer efter bindestreg	Klassificering
1	1 og 2	Lav akut giftighed eller svag irritation
2	3	Xn;R21 Xi;R36,R38
3	4	T;R24,R39 C;R34
4	5	Tx;R27,R39 C;R35 Xi;R43 Xn;R48
5	6	T;R48,R45,R49,R46,R60, R61,R62,R63 R64 Xn;R40,R68

3.4.1.3 Sundhedsfare ved eksponering for kemikalier i indeklimaet

Til vurdering af farligheden ved eksponering i indeklimaet betragtes alene de indeklmaskader, der kan forekomme direkte fra en eksponering for

byggeprodukterne. Indeklimagener i form af lugt, irritation, støv mv. er således ikke medtaget. Modellen bør kun bruges til produkter, der kan forårsage langtidseffekter, som f.eks. kræft, allergi, reproduktionsskader, osv. Sundhedsfaren bestemmes ud fra grænseværdierne for de stoffer, som er i produkterne, hvor den laveste grænseværdi for de stoffer, der indgår i produktet, anvendes. Ydermere inddrages produkternes klassificering og dermed CETOX-scoren for sundhed. Den højeste score anvendes i de videre beregninger. I tilfælde af at produktet er indeklimateknet, sættes scoren til 1. Hvis produktet ikke skal klassificeres, og hvis der ikke er krav om, at grænseværdier skal overholdes for et eller flere af stofferne i produktet, tildeles produktet scoren 1.

Tabel 3.3

Sundhedsfare i indeklimaet. Den højeste score anvendes. I tilfælde af at produktet er indeklimateknet, sættes scoren til 1.

Score	Grænseværdi/ 40 (mg/m ³)	Klassificering
1	> 4	Oplysning om ingen eller lav akut giftighed eller svag irritation
2	< 1 - < 4	Xn;R20
3	< 0,5 - < 1	T;R23,R39 Xi;R37 R33
4	< 0,25 - < 0,5	Tx;R26,R39 Xn;R48
5	< 0,25	T;R48,R45,R49,R46,R60, R61,R62,R63 R64 Xn;R42,R40,R68

3.4.2 Miljøfarlighed

Metoden for miljøfarlighedsscore bygger på EU's system til miljøklassificering af kemiske stoffer og produkter, men også på et mere detaljeret datagrundlag, hvis datagrundlaget er tilstrækkeligt. Principperne for miljøscoring fremgår af tabel 3.4.

Både EU's miljøklassificering og som følge heraf også miljøscoren er baseret på stoffers effekter i vandmiljøet. En miljøscore for påvirkninger i det terrestriske miljø beregnes ud fra miljøscoren, idet der tages hensyn til den formindskede biotilgængelighed af kemikalierne i jordmiljøet i forhold til vandmiljøet.

Tabel 3.4

Oversigt over miljøscore på basis af EU's miljøklassificeringssystem

Klassificering	Miljøscore
N; R50-53	5
N; R51-53	4
R52-53	3
R53	2
R52	2
N; R50 (Akut I)	2
Ingen klassificering	1
-	0

Den del af affaldet, som bliver brændt, vil primært påvirke miljøet gennem påvirkningen fra de gasser, der dannes ved forbrænding, f.eks. CO₂, NO₂ osv. Dette kunne der eventuelt tages højde for ved indregning af bidrag til

drivshus- og forsureffekter samt nedbrydning af ozonlaget. Der er imidlertid anvendt en simpel løsning, idet farlighedsscoren af det affald, som går til forbrænding, er sat til 1. Farlighedsscoren for de kemikalier, der går til genanvendelse, er sat til miljøscoren (tabel 3.4), idet emissionen ved genoprensningen o.lign. er antaget primært at ske til vand.

En anden metode til kvantificering af miljøfarligheden samt sundhedsfarligheden ved indirekte eksponering via miljøet er anvendelsen af de såkaldte effektfaktorer, som anvendes i den danske LCA-metode - UMIP. Effektfaktorerne for et miljørum (f.eks. vand og jord) er et udtryk for det fortyndingsvolumen, der skal til, hvis koncentrationen af stoffet i miljørummet skal ned under den koncentration, hvor der ikke forventes effekter. UMIP-metoden bygger på en enkel model til beskrivelse af stoffernes fordeling i miljøet, hvor der er taget hensyn til stoffets flygtighed samt levetid i atmosfæren. Der er i dette projekt udarbejdet et forslag til en forenklet miljøvurderingsmetode for byggekemikalier baseret på UMIP's principper til en miljøvurdering af byggekemikalier ved anvendelse af effektfaktorer. Metoden er beskrevet i bilag G, men er ikke yderligere diskuteret eller anvendt i det foreliggende projekt.

3.5 Normalisering (index for sundheds- og miljøbelastning fra byggeri)

Kemikalieforbruget vil være afhængigt af en række faktorer, f.eks.:

- størrelsen på byggeriet (f.eks. i m² bygget areal, grundareal)
- type af byggeri, f.eks. vil renovering af en bygning ikke bruge store mængder af beton og mursten i forhold til et nybyggeri

I prioriteringsværktøjet er der indlagt en række normaliseringsfaktorer, som kan anvendes:

- belastning pr. m² gulvareal
- belastning pr. m² grundareal
- belastning pr. m² af arealtype (f.eks. køkkenareal, badareal)
- belastning pr. antal beboelser i byggeriet (kun for almindelig beboelse)

I denne rapport anvendes gulvarealet som normaliseringsfaktor.

3.6 Prioriteringsværktøj

Resultaterne fra kortlægningsfasen, samt prioriteringsmodellen er lagt ind i en Access-database. Det er muligt for brugerne at oprette nye byggerier, kemikalier mv. Bilag L giver en kort beskrivelse af værktøjets opbygning, samt hvordan det kan anvendes (manual).

4 Case-studier

Til illustration af anvendelsen af prioriteringsmodellen er vurderingen af et kemikalie, som blev anvendt ved byggeriet af Plejecenter Grønnehaven, gennemgået. Samtlige øvrige kemiske produkter, som blev registreret i kortlægningsfasen, er på tilsvarende måde blevet vurderet ved brug af prioriteringsmodellen og er gennemgået i afsnit 4.2.

4.1 Case-studie 1: Anvendelse af et vandtætningsmiddel ved opførelsen af Plejecenter Grønnehaven

I det følgende anvendes prioriteringsmodellen på et repræsentativt produkt. Som eksempel blev anvendelsen af vandtætningsmidlet: "Vandtætning_1" ved byggeriet af Plejecenter Grønnehaven anvendt. Ved Plejecenter Grønnehaven byggeri (byggeareal 8.579 m²) anvendes "Vandtætning_1" bl.a. til vandtætning i forbindelse med etablering af kældere og elevatorvægge. Forbruget er oplyst at være 1.000 kg, hvoraf 15% er rapporteret at gå til affald.

Tabel 4.1 giver en oversigt over dataene på det udvalgte produkt.

Tabel 4.1
Data for vandtætningsmiddel

Produktnavn	"Vandtætning_1"
Produkttype	Vandtætning
Byggeri for anvendelse	Plejecenter Grønnehaven
Anvendt normaliseret mængde	0,117 kg/m ²
Kodenummer	00-4
Klassificering, produkt	R10 Xn;R20/21 R40/21 N;R51/53
Indholdsstoffer og mængde	Bitumen i opløsningsmiddel, 30-60%, Xylen, 10-30%, Solventnafta råolie, alifatisk, mellemtung, 5-10% Nafta råolie, hydroafsvovlet, tung, 1-5%
Laveste tilgængelige grænseværdi af indholdsstoffer	Xylen : 109 mg/m ³

4.1.1 Beregning af sundhedsbelastning for vandtætningsmiddel

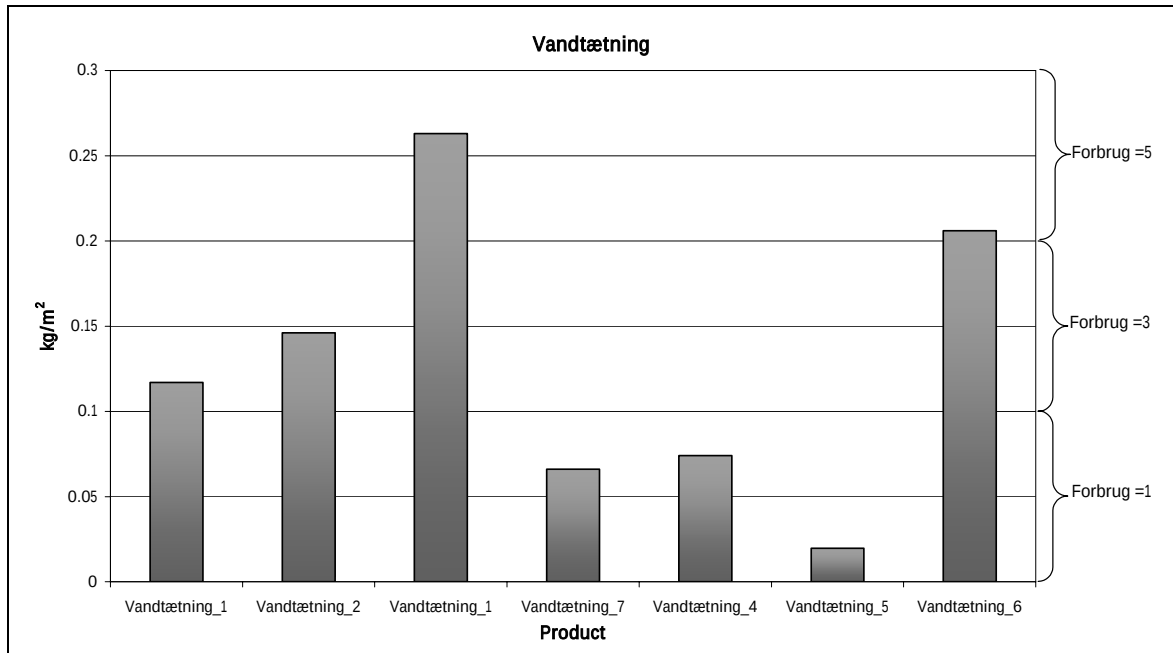
4.1.1.1 Arbejdsmiljø – indånding

Eksponering

Score for forbrug

Forbrugsscoren er gennemgående for alle tre risikokarakteriseringer (arbejdsmiljø-indånding, arbejdsmiljø-hudkontakt samt indeklima-indånding). Som beskrevet i kapitel 3, fastsættes forbrugsscoren for et byggeprodukt relativt i forhold til forbruget af andre byggeprodukter inden for samme produkttype. Som det fremgår af figur 4.1, er forbrugsscoren baseret på forbrug af vandtætningskemikalier i alle tre byggerier.

Det normaliserede forbrug af "Vandtætning_1" i byggeriet af Plejecenter Grønnehaven er 0,117 kg/m² gulvareal og tildeles en forbrugsscore 3. Som det fremgår af figur 4.1, anvendes "Vandtætning_1" også i et andet byggeri, dog med ca. dobbelt så stort normaliseret forbrug, der resulterer i en forbrugsscore 5.



Figur 4.1
Forbrugsscorer for vandtætningskemikalier

Score for påføring

Vandtætning påføres som regel ved spartling. Udfra denne antagelse vælges en værdi for påføringsscoren på **"3: Manuelt med pensel, rulle eller andet indendørs arbejde"**.

Sundhedsfare

"Vandtætning_1" er klassificeret med R10; Xn; R20/21 R40/21 N; R51/53. Dette medfører, at "Vandtætning_1" skal placeres i sundhedsfareklasse 2 for indånding svarende til Xn; R20.

For "Vandtætning_1" er kodenummeret 00-4, hvilket giver en indåndingsscore på 1.

Den højeste af de to sundhedsfarlighedsscorer anvendes til den endelige beregning, dvs. 2. Samlet svarer det således til, at anvendelsen af "Vandtætning_1" giver en sundhedsfareklasse for indånding i arbejdsmiljøet på 2.

Samlet risiko

Den samlede risikoscore for indånding i arbejdsmiljøet kan nu udregnes til:

$$\text{Risiko}_{\text{indånding}} = \text{Forbrugsscore} \times \text{påføringscore} \times \text{sundhedsfare} = 3 \times 3 \times 2 = 18$$

4.1.1.2 Arbejdsmiljø - hudkontakt

Tilsvarende udregnes scoren for hudkontakt i arbejdsmiljøet.

Eksponering

Score for forbrug

Der anvendes den samme forbrugsscore på 3, som blev anvendt i forbrugsscoren for eksponering via indånding i arbejdsmiljøet.

Score for påføring

Der anvendes den samme påføringsscore på 3, som blev anvendt for eksponering via indånding i arbejdsmiljøet.

Sundhedsfare

Scoren for hudkontakt bliver 2 på baggrund af klassificeringen Xn; R20/21 R40/21 N;R51/53.

Kodenummeret efter bindestreg er 00-4, hvilket ifølge principperne beskrevet i kapitel 3, giver en score for hudkontakt på 3.

Da scoren baseret på kodenummeret er højest, vælges farlighedsscoren 3 for eksponering via hudkontakt i arbejdsmiljøet.

Samlet risiko

Den samlede score for arbejdsmiljøet ved eksponering via hudkontakt udregnes til:

$$\text{Risiko}_{\text{hudkontakt}} = \text{Forbrugsscore} \times \text{påføringscore} \times \text{sundhedsfare} = 3 \times 3 \times 3 = 27$$

4.1.1.3 Indeklima

Tilsvarende udregnes risikoen for skade ved brug af "Vandtætning_1" i indeklimaet.

Eksponering

Forbrug

Forbrugsscoren fastlægges som i arbejdsmiljøudregningen til 3.

Byggeritype

"Vandtætning_1" anvendes i denne sammenhæng i byggeriet af Plejecenter Grønnehaven, der er et boligbyggeri. Byggeritypescoren bliver derfor 10.

Sundhedsfare

Produktet er klassificeret som: R10 Xn;R20/21 R40/21 N;R51/53
Dette giver en sundhedsfarescore på 2 udløst af Xn; R20.

Xylen er det stof i "Vandtætning_1" med den laveste grænseværdi, som er på 109 mg/m^3 , svarende til at $GV/40 = 109/40 \text{ mg/m}^3 = 2,725 \text{ mg/m}^3$. Dette giver en sundhedsfarescore på 1.

Den højeste af de to scorer anvendes i risikokarakteriseringen, og scoren 2 medtages derfor.

Samlet risiko

Den samlede risikoscore for eksponering i indeklimaet kan nu udregnes:

$$\text{Risiko}_{\text{indeklima}} = \text{Forbrugsscore} \times \text{byggeritypescore} \times \text{sundhedsfare} = 3 \times 10 \times 2 = 60$$

4.1.2 Samlede resultater

Tabel 4.2 giver en oversigt over resultaterne fra beregningen af sundhedsbelastningen ved anvendelse af "Vandtætning_1" ved bygning af Plejecenter Grønnehaven.

Tabel 4.2
Oversigt over det samlede resultat for Vandtætning_1

<i>General information</i>	
Anvendt i byggeri (type)	Plejecenter Grønnehaven (bolig)
Anvendt relativ mængde	0,117 kg/m ²
Forbrugsscore	3
Påføringsscore	Indånding: 3 Hudkontakt: 3
Laveste grænseværdi af indholdsstoffer	Xylen: 109 mg/m ³
Fareklassificering af produkt	Xn; R20/21 R40/21 N;R51/53
<i>Resultat</i>	
Byggerifasen	Arbejdsmiljø - indånding: 18 Arbejdsmiljø - hudkontakt: 27
Renoveringsfasen	Arbejdsmiljø - indånding: 18 Arbejdsmiljø - hudkontakt: 27 Indeklima - beboelse: 60
Driftsfasen	Indeklima - beboelse: 60

Analoge sundhedsudregninger og -betragtninger for byggekemikalierne, som blev anvendt ved byggeriet af Plejecenter Grønnehaven, Sundby Krematorium og Øresund Strandpark, er udført og præsenteret i bilag J.

4.1.3 Udregning af miljørisikoscoren

I dette eksempel antages levetiden for "Vandtætning_1" at være lig med levetiden for byggeriet, som er sat til 100 år.

Ved Plejecenter Grønnehaven byggeriet (byggeareal 8.579 m²) anvendes bl.a. "Vandtætning_1" til vandtætning i forbindelse med etablering af kælder og elevatorvægge. I dette eksempel antages levetiden af "Vandtætning_1" at være lig med byggeriets levetid, som er sat til 30 år.

Forbruget er oplyst at være 1.000 kg, hvoraf 15% er rapporteret at gå til affald.

4.1.3.1 Eksposering

Frigivelsen af de kemiske stoffer vurderes på basis af produktets kontakt til luft, vand og jord både i opførelsesfasen og i driftsfasen samt på basis af kemikaliet flygtighed og vandopløselighed.

Tabel 4.3 viser en vurdering af kontakten med jord, vand og luft.

Tabel 4.3
Kontakt med luft, vand og jord i opførelses- og driftsfasen for
"Vandtætning_1"

Fase	Kontakt med jord	Kontakt med vand	Kontakt med luft
Opførelsesfasen	Høj	Lav	Høj
Driftsfasen	Høj	Meget lav	Lav

Emissionen til vand er antaget at foregå direkte, dvs. det frigives ikke til kloak. Endeligt er den del af "Vandtætning_1", som ender i affaldsfraktionen, antaget at blive brændt.

Endvidere er "Vandtætning_1" vurderet at være delvist blandbart med vand samt ikke-flygtigt.

"Vandtætning_1" består (ifølge sikkerhedsdatabladene) af:

- bitumen i opløsningsmiddel (30-60%). Denne komponent er vurderet at være ikke blandbar med vand samt ikke-flygtig. Der er som udgangspunkt regnet med en andel af bitumen i produktet på 60%, der dog er reduceret til 57,1%, idet stofferne skal addere til 100%.
- xylen (10-30%). Dette stof er vurderet at være delvist blandbart med vand samt flygtigt. Der er som udgangspunkt regnet med en andel af xylen i produktet på 30%, der dog er reduceret til 28,6%, idet stofferne skal addere til 100%.
- solventnafta (råolie), middeltung, alifatisk (5-10%). Denne komponent er vurderet at være delvist blandbar med vand samt ikke-flygtig. Der er som udgangspunkt regnet med en andel af solventnafta i produktet på 10%, der dog er reduceret til 9,5%, idet stofferne skal addere til 100%.
- nafta (råolie), hydroafsvovlet, tung (1-5%). Denne komponent er vurderet at være delvist blandbar med vand samt ikke-flygtig. Der er som udgangspunkt regnet med en andel af nafta i produktet på 5%, der dog er reduceret til 4,8%, idet stofferne skal addere til 100%.

Tabel 4.4 viser frigivelserne til vand, luft og jord beregnet på baggrund af ovennævnte antagelser.

Tabel 4.4
Beregnete frigivelser til luft, vand og jord i de tre faser fra
"Vandtætning_1"

Stof	f _{biotilgængeligt}	Opførelsesfase			Driftsfase			Renoveringsfase		
		Jord	Vand	Luft	Jord	Vand	Luft	Jord	Vand	Luft
Bitumen	0,1	571	57	286	571	57	57	0	0	0
Xylen	0,5	286	71	286	286	29	71	0	0	0
Solventnafta (råolie), middeltung, alifatisk	0,5	95	24	48	95	10	10	0	0	0
Nafta (råolie), hydroafsvovlet, tung	0,5	48	12	24	48	5	5	0	0	0

4.1.3.2 Miljøfarlighedsscore

Produktet er miljøklassificeret med "N; R51/53" og får således en miljøscore på 4 (se tabel 3.4).

- Bitumen i opløsningsmiddel (30-60%). Stoffet er på basis af tidligere miljøvurderinger af stoffet tildelt en miljøscore i vand på 4. Da stoffet er vurderet at være ikke opløseligt i vand, vil det kun være lidt biotilgængeligt i jord. Stoffets miljøscore i jord er således sat til 10% af stoffets farlighedsscore i vand.
- Xylen (10-30%). Stoffet er tildelt en miljøscore i vand på 1, da det ikke er miljøklassificeret. Da stoffet er vurderet at være delvist opløseligt i vand, er stoffets miljøscore i jord sat til 50% af stoffets farlighedsscore i vand.
- Solventnafta (råolie), middeltung, alifatisk (5-10%). Stoffet er tildelt en miljøscore på 3 på basis af en miljøklassificering på R52/53. Da stoffet er vurderet at være delvist opløseligt i vand, er stoffets miljøscore i jord sat til 50% af stoffets farlighedsscore i vand.
- Nafta (råolie), hydroafsvovlet, tung (1-5%). Stoffet er tildelt en miljøscore i vand på 4 på basis af en miljøklassificering på N; R51/53. Da stoffet er vurderet at være delvist opløseligt i vand, er stoffets miljøscore i jord sat til 50% af stoffets farlighedsscore i vand.

4.1.3.3 Miljøbelastning

På baggrund af de beregnede emissioner og miljøfarlighedsscorer er følgende miljøbelastninger beregnet (tabel 4.5). Det fremgår heraf, at bitumen bidrager relativt mest til den samlede, beregnede miljøbelastning (1.350 i opførelses-/renoveringsfasen og 932 i driftsfasen), samt at opførelses-/renoveringsfasen (2.246) bidrager mere til den samlede miljøbelastning end driftsfasen (1.627).

Tabel 4.5

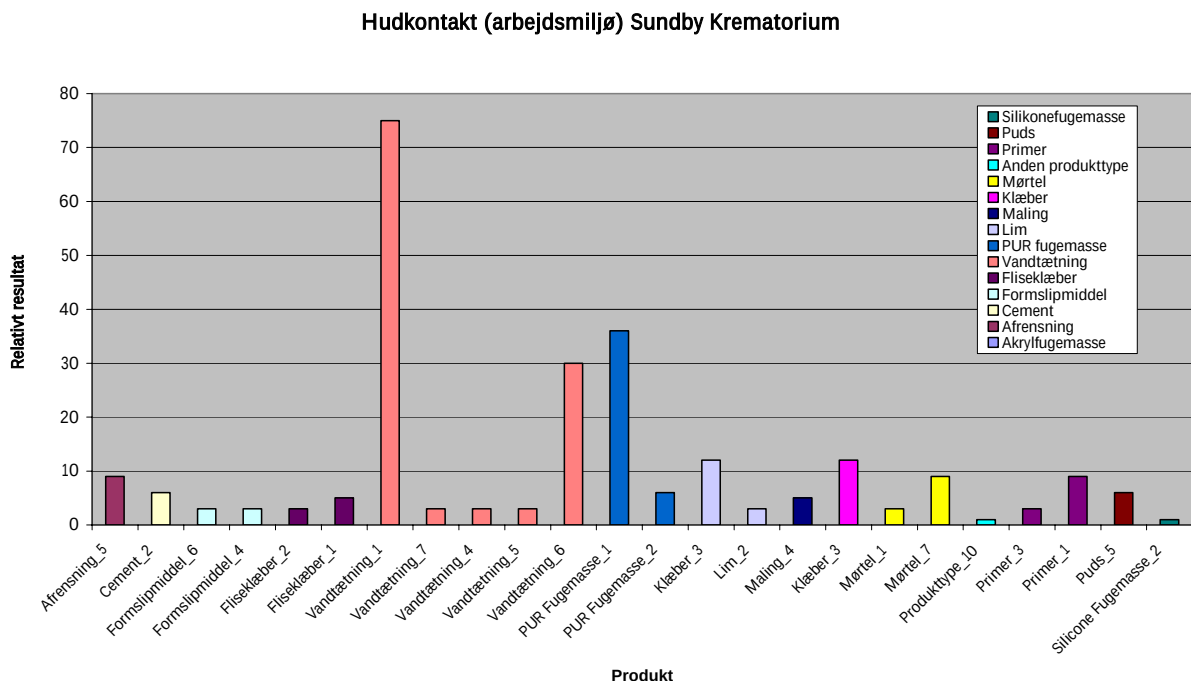
Beregnete miljøbelastning fra anvendelsen af "Vandtætning_1" ved byggeriet af Plejecenter Grønnehaven

	Opførelses- og renoveringsfase (i brøkdeler af anvendt kemikalie)	Driftsfase (i brøkdeler af anvendt kemikalie)	Nedrivningsfase (i brøkdeler af kemikalie tilført affaldsfraktionen)
Miljøbelastning for kemikalie	$BE_{\text{byggeri}} = (4-1) \cdot (571,4 \cdot 0,1 \cdot 3,5 + 57,1 \cdot (0,5 + 0,5 \cdot 0,1 \cdot 3,5) + 285,7 \cdot 0,5 \cdot (1 + 0,1 \cdot 3,5)) \text{ (bitumen)}$ $+ (1-1) \cdot (285,7 \cdot 0,5 \cdot 3,5 + 71,4 \cdot (0,5 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 3,5) + 285,7 \cdot 0,5 \cdot (1 + 0,5 \cdot 3,5)) \text{ (xylen)}$ $+ (3-1) \cdot (95,2 \cdot 0,5 \cdot 3,5 + 23,8 \cdot (0,5 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 3,5) + 47,6 \cdot 0,5 \cdot (1 + 0,5 \cdot 3,5)) \text{ (solv. nafta)}$ $+ (4-1) \cdot (47,6 \cdot 0,5 \cdot 3,5 + 11,9 \cdot (0,5 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 3,5) + 23,8 \cdot 0,5 \cdot (1 + 0,5 \cdot 3,5)) \text{ (nafta)}$ $= 1.350 + 0 + 512 + 384 = 2.246$	$BE_{\text{brug}} = (4-1) \cdot (571,4 \cdot 0,1 \cdot 3,5 + 57,1 \cdot (0,5 + 0,5 \cdot 0,1 \cdot 3,5) + 57,1 \cdot 0,5 \cdot (1 + 0,1 \cdot 3,5)) \text{ (bitumen)}$ $+ (1-1) \cdot (285,7 \cdot 0,5 \cdot 3,5 + 28,6 \cdot (0,5 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 3,5) + 71,4 \cdot 0,5 \cdot (1 + 0,5 \cdot 3,5)) \text{ (xylen)}$ $+ (3-1) \cdot (95,2 \cdot 0,5 \cdot 3,5 + 9,5 \cdot (0,5 + 0,5 \cdot 0,1 \cdot 3,5) + 9,5 \cdot 0,5 \cdot (1 + 0,5 \cdot 3,5)) \text{ (solv. nafta)}$ $+ (4-1) \cdot (47,6 \cdot 0,5 \cdot 3,5 + 4,8 \cdot (0,5 + 0,5 \cdot 0,1 \cdot 3,5) + 4,8 \cdot 0,5 \cdot (1 + 0,5 \cdot 3,5)) \text{ (nafta)}$ $= 932 + 0 + 398 + 298 = 1.627$	$BE_{\text{affald}} = 0$
Et kemikalies samlede miljøbelastning for alle faser	$BE_{\text{kemikalie}} = 2.246 + 1.627 + 0 = 3.873$ Den normerede miljøbelastning (her pr. m² byggeareal): $BE_{\text{kemikalie, normeret}} = 3.873 / 8.579 = 0,45$		

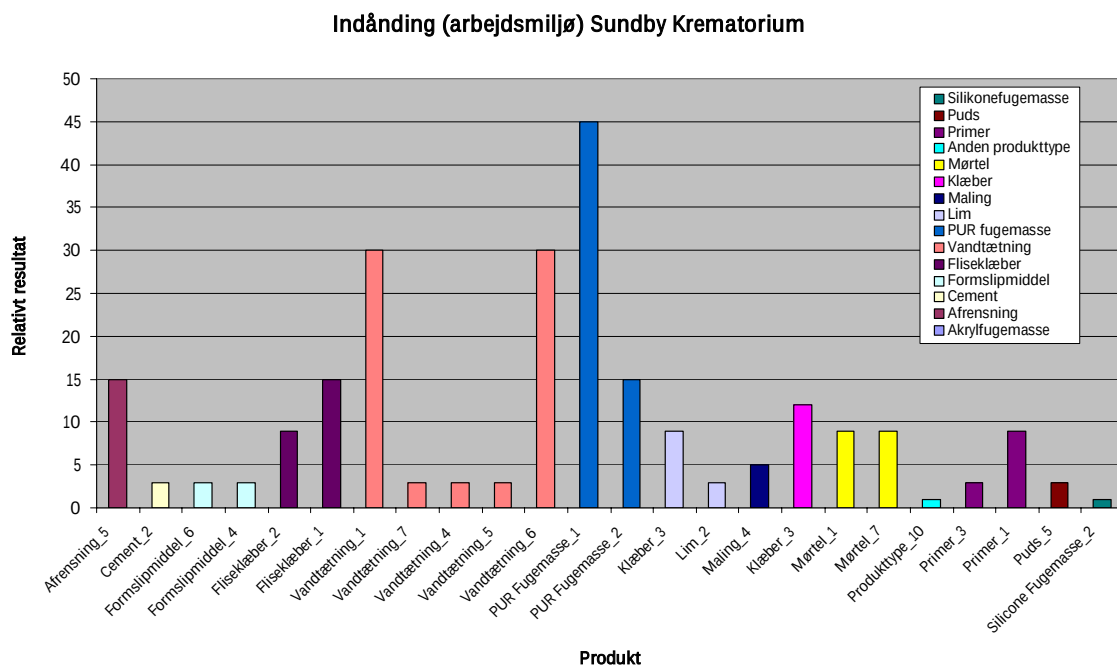
4.2 Opgørelse af sundheds- og miljøbelastninger for byggerierne Plejecenter Grønnehaven, Øresund Strandpark og Sundby Krematorium

4.2.1 Sundhedsbelastninger

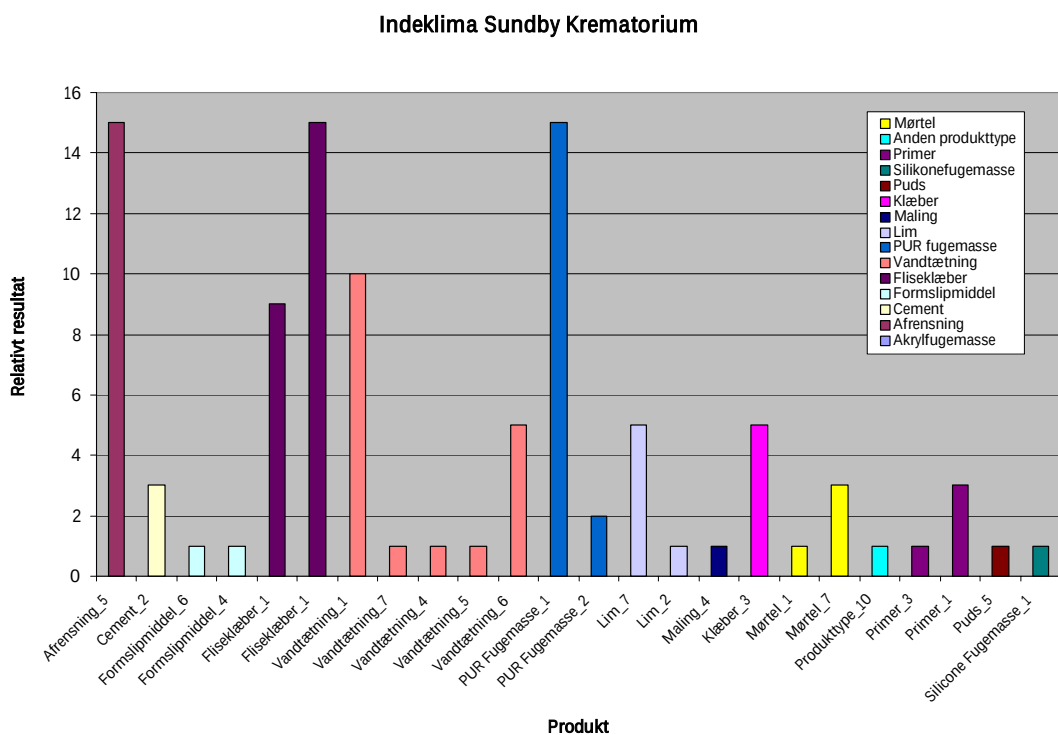
Udregningen af de potentielle sundhedspåvirkninger i prioriteringsmodellen er foretaget for i alt 76 byggeprodukter fordelt på 21 produkttyper. Resultaterne angives adskilt for eksponering via hudkontakt og eksponering via indånding. Som eksempel vises hovedresultaterne for Sundby Krematorium, der er præsenteret i figurerne 4.2-4.4. Tilsvarende figurer for Plejecenter Grønnehaven og Øresund Strandpark forefindes i bilag I sammen med samtlige scoringer og beregninger.



Figur 4.2
Hovedresultater for sundhedsbelastningen for hudkontakt (arbejdsmiljø) på byggeriet Sundby Krematorium



Figur 4.3
Hovedresultater for sundhedsbelastningen ved indånding
(arbejdsmiljø) på byggeriet Sundby Krematorium



Figur 4.4
Hovedresultater for sundhedsbelastningen fra indeklima for
byggeriet Sundby Krematorium

Inden for produkttyperne fremgår det mere eller mindre tydeligt, hvilke produkter, der skiller sig ud. Resultaterne, som er præsenteret i figurerne 4.2-

4.4, er ikke helt reelle, da produkter inden for samme produktgruppe kan have specielle egenskaber og anvendelsesområder. En helt reel sammenligning skal foretages mellem produkter, der har den samme tekniske funktion, hvilket ikke ligger inden for rammerne af dette projekt.

Sundhedsprioriteringsmodellen er anvendelig som screeningsværktøj, hvis der skal vælges mellem to eller flere forskellige byggeprodukter med samme tekniske egenskaber, men hvor brugen af det ene medfører større risiko for sundhedsskader end de øvrige alternativer. Endvidere kan sundhedsprioriteringsmodellen give et fingerpeg om, hvor opmærksomheden i forbindelse med forebyggelse af sundhedsskader skal rettes, f.eks. om der kan opnås væsentlig forbedringer ved anvendelse af åndedrætsværn, handsker o.lign.

Sundhedsprioriteringsmodellen kan ydermere anvendes til identificering af enkeltprodukter, der af en eller anden årsag skiller sig ud ved at få en høj sundhedsbelastningsscore. Årsagen eller årsagerne til den høje scoring er nem at spore.

Som eksempel kan nævnes PUR Fugemasse_1. Dette produkt har en høj værdi for indåndingsscenarioet (45) ved anvendelse på Sundby Krematorium (figur 4.3). Dette skyldes, at produktet er klassificeret med Xn; R20; R36/37/38 R42/43, hvor R42 – ”Kan give overfølsomhed ved indånding” - resulterer i sundhedsscoren 5. Samtidig anvendes produktet i en mængde, der giver score 3 og med en påføringsmetode, der ligeledes udløser en score 3 (Påføring sker manuelt med pensel, rulle, osv. **’Sporadisk eksponering på et lille hudareal’**).

Sundhedsprioriteringsmodellen kan anvendes til at sortere de mest sundhedsbelastende produkter fra uden brug af for mange ressourcer, men der vil være tilfælde, hvor yderligere informationer om produkter vil være nødvendige for at kunne foretage et kvalificeret valg.

Sundhedsprioriteringsmodellen er som tidligere nævnt baseret på let tilgængelige data på niveau med de informationer, der er tilgængelige i sikkerhedsdatablade (SDS), og skal ikke bruges ukritisk. Resultaterne skal således betragtes som indikationer. Dette vil især være relevant i forbindelse med brug af indeklimadelen. Som tidligere nævnt rettes fokus i traditionelle, kemiske indeklimaundersøgelser normalt mod stoffer/produkter, der selv i lave koncentrationer fremkalder gener som irritation i f.eks. øjne og luftveje, eller som har en generende lugt. Mange af disse stoffer, der virker generende på indeklimaet, forekommer imidlertid ofte i så lave koncentrationer i produkterne, at de ikke skal angives i SDS og derfor ikke kan medtages i prioriteringen. Modellen kan således kun tage højde for stoffer, der decideret udgør en risiko for sundhedsskader i indeklimaet, men modellen kan altså ikke tage højde for stoffer, der kun fremkalder indeklimagener. Endvidere er det fundet, at indeklimadelen ikke kan håndtere stoffer/produkter, der er klassificeret som ætsende (akutte effekter), f.eks. ser det ud som om saltsyre udgør en stor sundhedsrisiko (figur 4.4). Syrer og baser anvendt ved byggeri og renovering af byggeri fremkalder sjældent indeklimagener og vil i endnu mindre grad udgøre en sundhedsfare.

Sundhedsprioriteringsmodellen er ikke anvendelig til kvantitativ sammenligning af produkter fra forskellige produktkategorier, ej heller til sammenligning af påvirkninger ved hudkontakt med påvirkninger, der skyldes

indånding. Da grundlaget for beregning af risikoscoren i indeklima og risikoscoren i arbejdsmiljø via indånding er forskelligt, kan disse to scorer endvidere ikke sammenlignes direkte.

4.3 Beregning af miljøbelastning for cases

Samtlige data, der er nødvendige for at foretage beregning af miljøbelastningen, er indtastet i databasen. Relevante udtræk fra databasen er givet i bilag I.

Miljøbelastningen for kemikalier/produkter er beregnet ved brug af to metoder:

1. Miljøbelastningen er beregnet på basis af bidragene fra de enkelte stoffer i produktet (vurdering på **stof**niveau). Dette er teoretisk set den bedste metode, idet der herved tages højde for det enkelte stofs farlighed, samt at emissionen til og omfordelingen i miljøet for de enkelte stoffer kan være forskellig. Dette kræver imidlertid, at den totale sammensætning af produktet kendes, hvilket ikke er tilfældet for alle produkter.
2. Miljøbelastningen er beregnet på basis af den vurderede farlighed, emission samt omfordeling af det samlede produkt (vurdering på **produkt**niveau). Dette er langt fra ideelt, da indholdsstofferne ikke nødvendigvis frigives til og omfordes i miljøet på samme måde. Denne vurdering kræver imidlertid ikke detaljerede oplysninger om produktet.

Endvidere er eksponeringen både beregnet med den simple screeningsmodel for eksponering, hvor eksponeringen alene udtrykkes ved stof-/produktforbruget, samt med den mere detaljerede metode, som er baseret på simple scenarier for de forskellige anvendelsesområder af kemikalier/produkter.

Tabel 4.6 giver en oversigt over de beregnede miljøbelastninger fordelt på de 3 byggerier, hvor vurderingerne er foretaget på både produkt- og stofniveau. Både den simple og den mere detaljerede eksponeringsmodel er anvendt ved beregningerne af miljøbelastningen på produktniveau.

Det fremgår af tabellen, at

- den samlede miljøbelastning beregnet med den simple eksponeringsmodel er af samme størrelsesorden som den opgjorte miljøbelastning beregnet med den mere detaljerede eksponeringsmodel
- der for en stor del af de produkter, der er rapporteret på byggepladserne, har manglet data (68% for Øresund Strandpark, 59% for Plejecenter Grønnehaven og 39% for Sundby Krematorium). Dette vil naturligvis have indflydelse på de endelige vurderinger, hvorfor især vurderingerne for Plejecenter Grønnehaven og Sundby Krematorium kan være behæftet med stor usikkerhed. Udtrykt i mængder fremgår det ligeledes af tabellen, at der ikke kan foretages en miljøvurdering for en stor del af de forbrugte mængder (opgjort i kg) (Plejecenter Grønnehaven ca. 7%, Øresund Strandpark ca. 19% og Sundby Krematorium ca. 87%)
- den samlede miljøbelastning tilsyneladende er højst for Plejecenter Grønnehaven, fulgt af Sundby Krematorium
- den samlede **normerede** belastning for Plejecenter Grønnehaven og Sundby Krematorium er af samme størrelsesorden. En væsentligt lavere, normeret miljøbelastning er fundet for Øresund Strandpark, selv om det for dette

byggeri har været muligt at vurdere det relativt største antal produkter. For dette byggeri var det således muligt at vurdere ca. 80% af den forbrugte mængde.

Tabel 4.6
Samlede beregnede miljøbelastninger fordelt på byggeri

Lokalitet	Antal registrerede produkter i byggeriet	Antal produkter, der ikke er miljøvurderet	Antal produkter, der er miljøvurderet på stofniveau	Antal produkter uden sammensætningsoplysninger (vurderet på produktniveau)	Beregning af den samlede miljøbelastning på produktniveau									
					Simpel eksponeringsmodel ¹⁾		Detaljeret eksponeringsmodel ¹⁾		Beregning af den samlede miljøbelastning på stofniveau ²⁾		Samlet "belastning" for produkter, hvor det ikke har været muligt at foretage en miljøvurdering			
					BEtotal (alle grupper)	BEtotal pr. m ² (alle grupper)	BEtotal (alle grupper)	BEtotal pr. m ² (alle grupper)	BEtotal (alle grupper)	BEtotal pr. m ² (alle grupper)	kg brugt i alt	kg, hvor der ikke er foretaget miljøvurdering	Mgl data (%)	kg/m ²
Plejecenter Grønnehaven	61	26	35	24	76.365	9,7	50.526	6,4	59.998	7,6	1,8·10 ⁶	1,3·10 ⁵	7,2	21,5
Øresund Strandpark	34	16	18	10	18	0,005	28,3	0,005	18,3	0,003	2,3·10 ⁴	4,4·10 ³	19,1	3,1
Sundby Krematorium	41	16	25	13	2724	1,2	7576	3,3	2432	1,1	4,6·10 ⁴	4,0·10 ⁴	87,0	17,5

- 1: Antallet af produkter, der er inkluderet, svarer til antallet af produkter, der er miljøvurderet på produktniveau
- 2: Antallet af produkter, der er inkluderet, svarer til antallet af produkter, der er miljøvurderet på stofniveau

Tabel 4.7 giver en sammenligning af de forskellige beregningsmetoder, hvor det har været muligt at foretage en beregning af BE efter samtlige 3 metoder, og hvor CETOX-miljøscoren har været større end 1.

Det fremgår af tabellen, at for Grønnehaven er prioriteringsrækkefølgen forskellig alt efter hvilken metode, der er anvendt, hvorimod prioriteringsrækkefølgen er den samme for Sundby Krematorium. Dette tyder på, at den simple eksponeringsmodel i visse tilfælde ikke giver et helt retvisende billede. Det fremgår endvidere af tabellen, at 5 af produkterne resulterer i et bidrag til den samlede miljøbelastning for et byggeri, når beregningen udføres på stofniveau, mens en beregning af miljøbelastning på produktniveau ikke giver et bidrag.

Tabel 4.7

Sammenligning mellem miljøprioriteringsmetoder (BE her normerede mht. areal). PE: Vurdering på produktniveau med modellering af eksponering inkluderet. PES: Vurdering på produktniveau, simpel eksponeringsmodel. SE: vurdering på stofniveau.

Produkt (G: anvendt i Grønnehaven, S: anvendt i Sundby, Ø: anvendt i Øresund Strandpark)	Plejecenter Grønnehaven			Øresund Strandpark			Sundby Krematorium		
	PE	PES	SE	PE	PES	SE	PE	PES	SE
Anden produkttype_2 (G)	1,13	6,43	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Asfalt_1 (G)	3,42	2,74	3,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Formslipmiddel_4 (S)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02
Formslipmiddel_6 (S)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,02
Maling_7 (G)	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Materiale_2 (G)	0,08	0,13	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plastmaling_3 (G)	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plastmaling_4 (G)	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Puds_5 (S)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Silicone fugemasse_2 (S)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Stålrør_1 (S)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Trykimprægneret træ_2 (G)	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vandtætning_1 (G, S)	1,78	0,38	0,24	0,00	0,00	0,00	3,09	0,79	0,45
Vandtætning_4 (S)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,29	0,05
Vandtætning_5 (S)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,08	0,03

Tabel 4.8 giver en sammenligning af bidragene fra de enkelte livscyklusfaser.

Det fremgår af tabellen, at opførelses- og driftsfasen bidrager i samme størrelsesorden til den samlede belastning, hvorimod nedrivningsfasen kun bidrager meget lidt til den samlede beregnede miljøbelastning. Det skal dog fremhæves, at beregningerne er udført under antagelse af, at kemikaliernes (dog ikke for materialerne) og selve byggeriets levetid er identiske. Dette vil ikke være tilfældet for alle kemikalier, fx malinger, hvor kemikaliets levetid typisk vil være meget lavere end byggeriets.

Tabel 4.8

Sammenligning af bidrag til den samlede miljøbelastning (normeret) fordelt på de forskellige livscyklusfaser. PE: Vurdering på produktniveau med modellering af eksponering inkluderet. SE: vurdering på stofniveau.

Lokalitet	PE			SE		
	Opførelses-fase	Drifts-fase	Nedrivnings-fase	Opførelses-fase	Drifts-fase	Nedrivnings-fase
Plejecenter Grønnehaven	4,4	2,1	0,0	4,9	2,7	0,12
Øresund Strandpark	0,003	0,002	0,0	0,002	0,002	0,02
Sundby Krematorium	2,5	0,8	0,0	0,7	0,4	0,07

Tabel 4.9 giver en oversigt over de produkttyper, som bidrager relativt mest til miljøbelastningen for de forskellige byggerier. Det bør i den forbindelse

bemærkes, at der ikke er angivet stoffer for Øresund Strandpark, idet alle stoffer med en tildelt miljøscore - undtagen et enkelt stof - har miljøscoren 1.

Det fremgår af tabellen, at:

- for Plejecenter Grønnehaven viser vurderingerne på **produkt**niveau, at de største miljøbelastningsbidrag stammer fra produktgrupperne: asfalt, vandtætning, "Anden produkttype" og materialer. Primært dieselolie, hvor der er regnet med et lille spild til vand og jord, bidrager til belastningen fra "Anden produkttype", hvor spildet til jorden muligvis er overvurderet. For materialer er det primært murpap, der er antaget at have en stor kontakt til jorden, og som er vurderet at have en CETOX-miljøscore på 4.
- for Plejecenter Grønnehaven viser vurderingerne på **stof**niveau, at de største miljøbelastningsbidrag stammer fra produktgrupperne: asfalt, "Anden produkttype" (primært diesel, hvor der er regnet med et lille spild til vand og jord) samt vandtætning. For materialer er det primært zinktagrenderne, der bidrager til den samlede miljøbelastning for materialerne, hvilket er forskelligt for resultatet fra vurderingerne på produktniveau. Dette skyldes, at der ikke er foretaget en miljøfarlighedsvurdering af zinktagrenden på produktniveau.
- for Sundby Krematorium viser vurderingerne på **produkt**niveau og **stof**niveau, at de største miljøbelastningsbidrag stammer fra produktgruppen: vandtætning.

Tabel 4.9

Oversigt over produkttyper, som bidrager mest til den samlede miljøbelastning for byggerierne. PE: Vurdering på produktniveau med modellering af eksponering inkluderet. PES: Vurdering på produktniveau, simpel eksponeringsmodel. SE: vurdering på stofniveau.

Produkttype	Plejecenter Grønnehaven			Øresund Strandpark			Sundby Krematorium		
	PE	PES	SE	PE	PES	SE	PE	PES	SE
Asfalt	3,42	2,74	3,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vandtætning	1,78	0,38	0,24	0,00	0,00	0,00	3,28	1,16	0,52
Anden produkttype	1,13	6,43	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Materialer	0,08	0,13	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabel 4.10 giver en oversigt over de stoffer, som bidrager relativt mest til miljøbelastningen for de forskellige byggerier. Det bør i den forbindelse bemærkes, at der heller ikke her er angivet stoffer for Øresund Strandpark af samme årsag som nævnt ovenfor.

Tabel 4.10

Oversigt over de stoffer, som bidrager mest til den samlede miljøbelastning for byggerierne

Byggeplads-beskrivelse	Handelsnavn	Stofnavn	% bidrag
Plejecenter Grønnehaven	Asfalt_1	Asfalt	51,0
	Tagpap_1	Bitumen	17,7
	Anden produkttype_2	Brændstoffer, diesel	7,2
	Formslipmiddel_1	Mineralolie	7,1
	Zinktagrende_1	Zink	4,9
	Formslipmiddel_2	Mineralolie	4,6
	Vandtætning_1	Bitumen i opløsningsmiddel	4,3
	Materiale_2	Oxideret bitumen	1,5
Sundby Krematorium	Tagpap_2	Bitumen	74,7
	Vandtætning_1	Bitumen i opløsningsmiddel	14,3
	Vandtætning_1	Solventnafta (råolie), middeltung, alifatisk	3,0
	Vandtætning_4	Mineralsk terpentin	2,4
	Vandtætning_1	Nafta (råolie), hydroafsvovlet, tung	2,3
	Vandtætning_4	Bis(2-ethylhexyl)adipat	1,2

4.4 Vejledning i brug af prioriteringsmodellen

4.4.1 Model til screening af sundhedsbelastning ved byggeri

Den model, der er anvendt til screening af sundhedsbelastningen af et byggeri, er udviklet med henblik på hurtigt og med få data at gennemføre en kvantitativ og sundhedsmæssig sammenligning og prioritering af kemiske produkter i byggeriet. Modellen er baseret på eksisterende og lettilgængelig information som f.eks. sikkerhedsdatablade (SDS), kendskab til anvendelse og håndtering af produkter, samt skønnet forbrug.

Modellen er udviklet med det formål at kunne vurdere et stort antal produkter med henblik på relativt hurtigt at:

- kunne vælge de mest problematiske fra
- kunne finde årsagen til, hvorfor et produkt får en høj score (på grund af risiko for sundhedsskade, stor forbrugsmængde, påføringsmetode (arbejdsmiljø) eller byggeritype (indeklima))
- kunne finde frem til passende substitutionsprodukter
- vælge mellem to eller flere forskellige byggeprodukter med samme tekniske egenskaber
- give et fingerpeg om, hvorvidt opmærksomheden i forbindelse med forebyggelse af sundhedsskader skal rettes mod eksponering via indånding, hudkontakt eller begge dele
- identificere enkeltprodukter, der af en eller anden årsag skiller sig ud ved at få en høj score, samt at udpege årsagen til den høje scoring
- sortere de mest sundhedsbelastende produkter fra uden brug af for mange ressourcer. Der vil dog være tilfælde, hvor yderligere informationer om produkter vil være nødvendige for at kunne foretage et kvalificeret valg.

Modellerne til sundhedsscreening af produkterne er meget simplificerede og skal derfor bruges med omtanke. På grund af det ofte begrænsede datamateriale for de anvendte produkter skal vurderingsmetoden kun bruges som et groft screeningsværktøj til at vurdere kemiske byggeprodukters

potentielle sundhedsfare. Resultaterne skal alene betragtes som indikationer. Dette gælder især i forbindelse med indeklima. Indeklimamodellen kan således kun tage højde for stoffer, der decideret udgør en risiko for sundhedsskader i indeklimaet, mens modellen ikke kan tage højde for stoffer, der kun fremkalder indeklimagener. Indeklimamodellen kan således ikke bruges i forbindelse med traditionelle indeklimaundersøgelser eller -vurderinger. Indeklimamodellen kan ikke håndtere stoffer/produkter, der er klassificeret som ætsende (akutte effekter). Syrer og baser anvendt ved byggeri og renovering af byggeri fremkalder sjældent indeklimagener og vil i endnu mindre grad udgøre en sundhedsfare.

Endvidere kan sundhedsbelastningsmodellen ikke anvendes til kvantitativ sammenligning af produkter fra forskellige produktkategorier, til sammenligning af påvirkninger ved hudkontakt med påvirkninger, der skyldes indånding, eller til sammenligning mellem belastningen fra indeklima og fra arbejdsmiljøet. Dernæst skal det bemærkes, at modellen ikke er velegnet til vurdering af byggematerialer som f.eks. gulve og tage. Den er derfor ikke anvendt til vurdering af de materialer, der er registreret i kortlægningsfasen.

4.4.2 Model til screening af miljøbelastning ved byggeri

Der er i miljøbelastningsvurderingerne foretaget en række skøn, hvilket vil afspejles i en usikkerhed på de beregnede miljøbelastninger. En væsentlig kilde til usikkerhed i de opgjorte miljøbelastninger er manglende data for de anvendte produkter, samt usikkerheden ved opgørelsen af forbrugsmængderne. Man må imidlertid forvente, at byggeriets entreprenør realistisk kan vurdere det forventede forbrug.

Miljøbelastningsmodellen kan næppe direkte anvendes til miljøvaredeklarationer, bl.a. fordi den ikke tager alle kemikaliets livscyklusfaser i betragtning.

Modellen vurderes at være velegnet i en projekteringsfase, idet metoden bl.a. og især kan anvendes til at:

- prioritere mellem forskellige mulige produktvalg, hvor der også bliver taget hensyn til, at de mulige alternativer ikke nødvendigvis skal bruges i samme mængder
- udpege hvilke typer kemikalier, der bidrager mest til den samlede miljøbelastning. I de undersøgte cases blev det således fundet, at produkter med hydrocarboner, som f.eks. asfalt og bitumen samt vandtætningskemikalierne, i et stort omfang bidrager til den samlede miljøbelastning (Plejecenter Grønnehaven og Sundby Krematorium). Det kan derfor for andre byggerisager anbefales at vurdere, om det er muligt at anvende andre, mere miljøvenlige kemikalier eller forbruge mindre mængder af disse typer kemikalier
- sammenligne forskellige byggerier af samme type og derved vurdere om miljøbelastningen af et aktuelt byggeri er på niveau med, over eller under den miljøbelastning, man typisk observerer for et byggeri inden for den aktuelle kategori

5 anbefalinger

På baggrund af de udvalgte case-studier og afprøvningen af den udviklede sundheds- og miljøbelastningsmodel gives en række anbefalinger i relation til anvendelsen af de foreliggende modelværktøjer, videreudvikling af værktøjerne samt lovgivningen.

Anbefalingerne er opstillet i prioritet rækkefølge og omfatter først og fremmest de muligheder, der kan ses for anvendelse og videreudvikling af sundhedsbelastningsmodellerne og det udviklede BYG-IT værktøj, som indeholder modellerne.

I relation til de foreliggende modelværktøjer anbefales, at

- sundheds- og miljøbelastningsmodellen anvendes som prioriteringsværktøjer i forbindelse med planlægning af nybyggeri og renovering af eksisterende byggeri. Begge værktøjer giver mulighed for at rangordne produkter efter deres sundheds- og miljøfarlighed inden for en gruppe af produkter eller produkttyper. Det er således muligt at udvælge det produkt blandt flere forskellige produkter inden for samme kategori f.eks. lime, som er mindst belastende for sundhed og miljø under opførelse og brug af et byggeri.
- det udviklede IT-værktøj anvendes til dokumentation af de krav, der stilles til kemiske byggeprodukter i forbindelse med det nye Svanemærke for standard-/typehuse (Nordisk Miljømærkning 2004).
- at værktøjets miljøbelastningsdel anvendes til beregning af miljøindex for byggeprodukters ($BE_{\text{kemikalie}}$) og byggeriers (BE_{byggeri}) samlede miljøbelastning. Disse index vil kunne bruges i forbindelse med planlægning af byggeri samt i arbejde med stof-/produktsubstitution. Effekten af til- eller fravalg af et specifikt byggeprodukt med kendte miljøegenskab (angivet på sikkerhedsdatabladet) vil direkte afspejles i det beregnede miljøindex. Det er således muligt i projekteringsfasen at arbejde på at reducere miljøindexet og dermed byggeriets samlede miljøbelastning ved udvælgelse af de mindst miljøbelastende produkter. Det er endvidere muligt at sammenligne miljøbelastningen for forskellige byggerier inden for samme byggeritype f.eks. boligbyggerier.

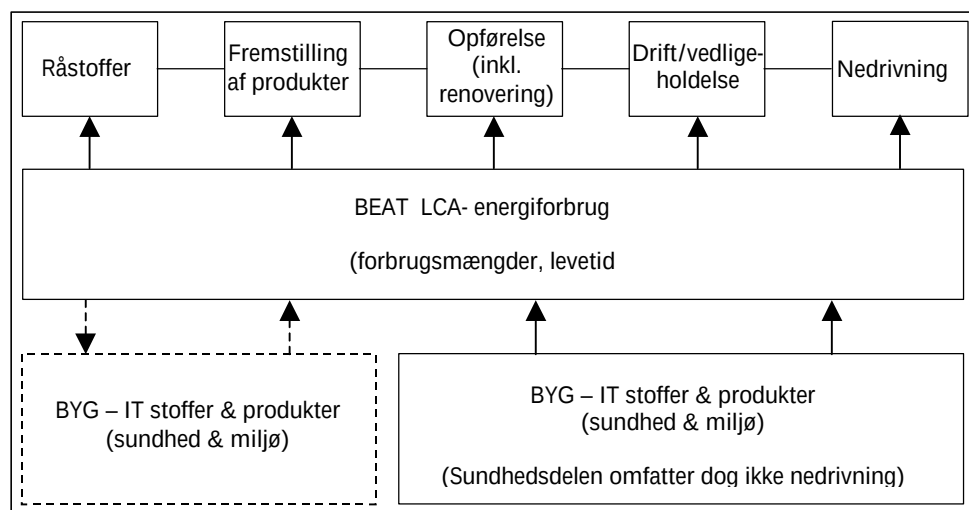
Følgende videreudvikling af modelværktøjerne herunder sammenkobling med andre eksisterende værktøjer inden for byggebranchen anbefales, at

- der etableres mulighed for sammenkobling af det nye udviklede BYG-IT stof- og produktværktøj med SBI's LCA-værktøj BEAT og byggebranchens kemikaledatabase (Dansk Kemidatabase - www.danskkemidatabase.dk eller www.ba-danmark.dk)

BEAT er baseret på UMIP-systemet og indeholder primært energikilder, transportmidler og produkter som anvendes i byggebranchen. Der er data for forskellige bygningsdele herunder oplysninger om forbrugsmængder samt levetider for byggekomponenter. En beregning med BEAT kan vise de råstoffer og energikilder, der indgår i en bygning gennem hele dens levetid (opførelse, drift, vedligeholdelse og nedrivning) samt emissioner til

luft, vand og jord. BEAT omfatter ikke en vurdering af byggeriets belastning med sundhed- og miljøskadelige stoffer. Sammenkobling af BEAT og BYG-IT vil kunne supplere og styrke begge værktøjer og resultere i en styrkelse af sundheds- og miljøvurderingen inden for byggebranchen (figur 5.1).

- sundhedsmodellen videreudvikles til at omfatte beregning af sundhedsindex for den samlede sundhedsbelastning for et byggeri i lighed med det eksisterende miljøindex
- sundheds- og miljøbelastningsmodellen samt BYG-IT udvides til at omfatte alle faser i et byggeri, dvs. råstofudvinding, fremstilling af byggeprodukter, opførelse/renovering af byggeri, drift af byggeri og nedrivningsfasen. I dag omfatter sundheds- og miljøværktøjet følgende faser:
 - Miljødelen omfatter opførelses-/renoverings-, drifts-/vedligeholdelses- og nedrivningsfasen
 - Sundhedsdelen omfatter opførelses-/renoverings- og drifts-/vedligeholdelsesfasen



Figur 5.1 Forskellige faser i et byggeri fra udvinding af råstof til nedrivning og de mulige interaktioner ved sammenkobling eller integrering af BEAT og BYG-IT i sin nuværende form (—) og efter en udbygning (-----).

Gennemførelsen af projektets kortlægningsfase viste, at en skærpelse af kravene til sikkerhedsdatablade for kemiske produkter og ikke mindst byggematerialer ville kunne forbedre vurderingen af sundheds- og miljøbelastning for byggerier. Det anbefales derfor, at der f.eks. via lovgivning stilles:

- krav til leverandører af kemiske byggematerialer, f.eks. installationer, vægbeklædninger og gulvmaterialer, om deklARATIONER med angivelse af indholdsstoffer, mængder og farlighed i lighed med anbefalingerne i det svenske BASTA-projekt.

6 Referencer

Aldenberg, T. & W. Slob (1993): Confidence limits for hazardous concentrations based on logistically distributed NOEC toxicity data. *Ecotox. Environ. Safety* 25, 38-63.

Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 301 af 13. maj 1993 om fastsættelse af kodenumre.

Arbejdstilsynets vejledning C.0.1. Grænseværdier for stoffer og materialer, oktober 2002.

Avgifta Byggandet (2003): Vad händer med kemikaliefrågan i byggsektorn? Omvärldsanalys hösten 2003. Sverige.

BASTA (2003): Byggindustrins Avveckling av SärskilT farliga ämnen. Sverige.

Brocca, D., E. Arvin & H. Mosbæk (2002): Identification of organic compounds migrating from polyethylene pipelines into drinking water. **Wat. Res.** 36:3675-3680.

Demex Rådgivende Ingeniører A/S (2002): Andre problematiske stoffer i bygge- og anlægsaffald, kortlægning og prognose for affaldsstrømme samt undersøgelse af bortskaffelsesmuligheder. Fase 1. Marts 2002.

Kogg, B. & Å. Thidell (2003): Utvärdering av system för egendeklaration av farliga kemiska ämnen i varor. Exempel från Byggsektorn och Textilindustrin. Kemikalieinspektionen. Stockholm, Sverige.

Krogh, H. (1999): Problematiske stoffer i byggevarer. SBI-meddelelse 122. Statens Byggeforskningsinstitut.

Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 329 af 16 maj 2002 om klassificering, emballering, mærkning og opbevaring af kemiske stoffer og produkter.

Miljøministeriet (2004): Listen over uønskede stoffer. Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 8 (www.mst.dk).

Miljøstyrelsen (2001): Metalafgivelse til drikkevand. Miljøprojekt nr. 603. (www.mst.dk).

N Class Database (2004): The N Class database on Environmental Hazard Classification version 5.1. Nordic Council of Ministers and European Chemicals (www.kemi.se/nclass/).

Nordisk Miljömärkning (2004): Svanmärkning av Småhus. Remiss. 089/1.0, September 2004. Sverige.

Pedersen, L.B. (2001): Plast og miljø. Ingeniøren | bøger.

Rasmussen, D. & L. Samsøe-Petersen (2003): Udvaskning af stoffer fra tagbelægninger. Økotoksikologiske vurderinger. Rapport til København Kommune, juli 2003. DHI - Institut for Vand og Miljø.

Statens Byggeforskningsinstitut (2004): Indeklimavurdering af linolieholdige byggematerialer. By og Byg Dokumentation 054.

Wawin (2004): Elrör typ flex: Miljödeklaration för plaströr av PVC, PE och PP. Sverige.

Wawin (2004): PE-rör: Miljödeklaration för plaströr av PVC, PE och PP. Sverige.

Information om byggepladser

Nedenstående introduktionsskrivelse blev udleveret på byggepladserne ved første besøg.

CETOX – Center for Integreret Miljø og Toksikologi

KEMI I BYGGERI

Kortlægning af forbruget af udvalgte sundheds- og miljøbelastende stoffer i byggesektoren

Finansieret af Miljøstyrelsen, Program for renere produkter m.v.

Samarbejde ml. By og Byg, Skanska Danmark og CETOX (dvs. DTC og DHI)

1 INTRODUKTION TIL BYGGEPLADSER

Projektet har fokus på at reducere de negative effekter på sundhed og miljø, som skyldes forbrug af farlige stoffer i byggeriet. For at nå dette mål er der behov for at kende indholdet af stoffer i produkter og materialer samt de mængder, der anvendes til et givent byggeri. Der er derfor udvalgt følgende 5 byggepladser, der tjener som eksempler for forskellige typer af byggeri:

- Erhvervsbyggeri (Sundby Krematorium)
- Følson byggeri (Grønnehaven, ældreboliger i Helsingør)
- Bolig, nybyggeri (Øresund Strandpark, 61 ejerlejl.)
- Bolig, renovering (Niels Ebbesens Vej, 1 opgang)
- Bolig, renovering (Ægirsgade, 2 opgange)

For at få et overblik over forbruget af sundheds- og miljøbelastende stoffer, der anvendes i byggeriet, er der for produkter behov for at registrere:

- Forbruget af det enkelte produkt (F.eks. 560 liter Emulfix LL)
- Restdelen, der bortskaffes med affald (ca. 2% restprodukt i beholder)
- Arealet, hvor produktet er anvendt (9800 m² parkeringskælder)
- Bygningsdelen, hvor produktet er anvendt (Inderside af kældervæg)
- Perioden, hvor produktet er anvendt (12 uger, april-juni, 2002)

Der er fokus på produkter, der anvendes i byggefasen til opførelse af byggeriet, dvs. f.eks. forskallings- og efterbehandlingsmidler (slipmidler, curring, efterbehandling etc.) til støbning, tætningsprodukter til vandtætning af vægge etc. og smørefedt etc. til samling og tætning af rørsystemer i jord og i bygninger, fugemasser og skumprodukter, klæbere (f.eks. fliseklæber) og lime, produkter til overfladebeskyttelse (f.eks. epoxymaling, vejrbestandig maling til beton og murværk, rustbeskyttelse, forsegling, vandafvisende imprægneringsmidler etc.).

For materialer er der fokus på anvendelsen af plastprodukter (især PVC), tagpap, membraner til fugtspærring, dampspærring etc., gulvmaterialer, isoleringsmaterialer og elektriske ledninger og installationer.

Resultet bliver i et mængdemæssigt kendskab til de kemikalier, der anvendes i byggeriet idag og en opgørelse over de væsentlige sundheds- og miljøbelastende stoffer, der indgår. Dette vil danne grundlag for at udpege kritiske stoffer og anvendelsesområder i byggerierne. Der vil desuden blive udviklet et simpelt IT-baseret værktøj, der kan anvendes i en efterfølgende prioritering af kemikalier i byggesektoren.

CETOX.08/15/04

1

2 *PRODUKTER, DER REGISTRERES*

Der udleveres spørgeskemaer til registrering af produktanvendelsen af følgende typer af produkter:

- Maling/spray/lak og voks
- Vandtætnings produkter
- Rustbeskyttelse
- Overfladebeskyttelse
- Afrensningsmidler
- Grundere
- Primere
- Fugtspærrere
- Antigraffiti produkter
- Fugemasser
- Reparationsprodukter
- Spartelmasser
- Klæbere
- Lime
- Skæreolie
- Formslipmidler
- Curring
- Smørefedt og smøremidler
- Forsegling
- Efterbehandling af f.eks. gulve/inventar

3 *MATERIALER*

Forbruget af materialer registreres ved en pladsspecifik opgørelse baseret på projekteringer/tegninger af hvor materialet bliver anvendt sammenholdt med de indkøbte mængder og opgjorte restmængder/affald.

Registreringen af materialer er i dette projekt begrænset til:

- PVC - Plastprodukter
- Tagplader af PVC el. anden plast
- Tagpap m.m. (overpap, underpap etc.)
- Membraner til fugtspærring, dampspærring etc.
- Gulvmaterialer/tæpper m.m.
- Elektriske ledninger og el installationer

4 *KONTAKT*

CETOX v. DHI: Lise Møller, 45 16 92 00 el. direkte på 45 16 90 29
CETOX v. DTC: Birgit Engelund, 45 76 20 55

Registreringsskema

Omstående skema er et eksempel på de registreringsskemaer, som blev anvendt på byggepladserne til registrering af byggeprodukter.

[illegible]

Antal produkter pr. byggeplads pr. produkttype

Type	Plejecenter Grønnehaven	Øresund Strandpark	Sundby Krematorium
Akrylfugemasse	1	3	1
Afrensning	2	1	1
Anden produkttype	2	1	2
Asfalt	1		
Brandskum	1		
Cement	2	1	1
Flaskegas			1
Fliseklæber		1	2
Formslipmiddel	2	1	2
Fylder	1		
Grunder	1		
Ikke oplyst			1
Klæber	8	2	1
Lim	3	4	3
Maling	7		1
Mørtel	1		2
Paksalve	1	1	
Plastmaling	10	1	
Primer	1		2
Puds			4
PUR fugemasse		1	2
Silikonefugemasse	1	2	2
Skæreolie, mineralolie	1		
Smøremiddel		3	
Spartel	6		
Støvbinder			1
Vandtætning	1		6
<i>Materialer</i>			
Tagpap	1		
Falsede zinktage	1		
Glasfilt	2		
Glasvæv	1		
Indmuringsdåser (PVC)		1	
Kobberledning m. alu-kappe		1	
Kobberledning m. PVC-kappe		6	
Linoleum	1		
Murpap	1		
PE-plastrør		1	
PEX-rør		2	
Plastfolie/membran			2
PolyPropylen (PP) rør		2	
Polystyren batts 350 mm	1		
Stikdåser		1	
Trykimprægneret træ	2		
Zinktagrender	1		

Indholdsstoffer

Omstående tabel viser indholdsstofferne i de registrerede produkter.
Handelsnavnene er anonymiseret.

Produkttype	Handelsnavn	Klassificering	Indholdsstoffer	Indhold (%)	Klassificering	Sundheds- score	Miljø- score
Akrylfugemasse	Acryl fugemasse_1	Ikke klassificeret					
	Acryl fugemasse_2	Ikke klassificeret					
	Acryl fugemasse_3						
Afrensning	Afrensning_2						
	Afrensning_3	F; R11	Ethanol	93	F;R11	1	1
	Afrensning_5						
	Afrensning_6	C;R34 R37	Saltsyre	30	C;R34 Xi;R37	3	1
Anden produkttype	Anden produkttype_2	Xn;R40 R65 R66 N;R51/53	Brændstoffer, diesel	>99	Xn;R40 R65 N;R51/53	5	4
	Anden produkttype_3						
	Anden produkttype_5						
	Anden produkttype_6						
	Anden produkttype_10	Ikke klassificeret	Urea	100	Ingen	1	1
Asfalt	Asfalt_1	N;R51/53	Asfalt	100	N;R51/53	1	4
Brandskum	Brandskum_1	Fx; Xn; R20 R36/37/38 R42/43. Ingen miljøklassificering	Butan-1-ol	-	R10 Xn;R22 Xi;R37/38-41 R67	3	1
			Dimethylether	-	Fx;R12	1	1
			Diphenylmethandiisocyanat	-	Ingen. Miljøklassificering: Ingen	1	1
			Propan	-	Fx;R12	1	1
Cement	Cement_1	Xi;R37/38-41	Portlandcement	75-100	Xi;R37/38-41	3	1
	Cement_2	Xi;R37/38 R41	Portlandcementklinker	75-100	Xi;R37/38 R41	3	1
	Cement_3	Xi;R37/38 R41	Portlandcement, kemikalier	0-97	Xi; R37/38-41	3	1
	Cement_4	Xi; R37/38 R41	Portlandcement	75-100	Xi;R37/38-41	3	1
Flaskegas	Flaskegas_1	Fx;R12	Butan	10-90	Fx;R12	1	1
			Propan	10-90	Fx;R12	1	1
Fliseklæber	Fliseklæber_1	Xi;R37/38 R41	Portlandcement	30-60	Xi;R37/38-41	3	1
			Portlandcement	30-60	Xi;R37/38-41	3	1
	Fliseklæber_2	Xi;R37/38-41	Portlandcement	30-60	Xi;R37/38-41	3	1
Formslipmiddel	Formslipmiddel_1	Ikke klassificeret	Mineralolie	-	Ingen N;R51/53	1	4
			Slipadditiver	-		0	0
	Formslipmiddel_2	Ikke klassificeret	Emulgatorer	-	Ingen	1	0
			Esterolier	-	Ingen	1	0
			Mineralolie	-	Ingen N;R51/53	1	4
			Vand	-	Ingen	1	1
	Formslipmiddel_3	Ikke klasificeret	Additiver	-		0	0
			Syntetisk ester	-		0	1
	Formslipmiddel_4	Ikke klassificeret; N;R51/53	Vand	-	Ingen	1	1
Fyllder	Fyllder_1	Ikke klassificeret	Mineralolie	>90	Ingen N;R51/53	1	4
Grunder	Grunder_1	Ikke klassificeret	Additiver	3-10	Ingen	1	0
			Destillater (petroleum), hydrogenbehandlede, lette	55-65	Xn;R65 N;R51/53	2	4
			Mineralolie	20-35	Ingen N;R51/53	1	4

Produkttype	Handelsnavn	Klassificering	Indholdsstoffer	Indhold (%)	Klassificering	Sundheds- score	Miljø- score
Klæber	Klæber_1						
	Klæber_2	Ikke klassificeret					
	Klæber_3	Miljøklassificering: Ingen (N-Class)	2-hydroxypropylmethacrylat Tetramethylendimethacrylat	10-30 10-30	Xi;R36-43. Miljøklassificering: Ingen (N-Class) Xi;R36/37/38: Miljøklassificering: Ingen (N-Class)	4 3	1 1
	Klæber_5						
	Klæber_7	Ikke klassificeret	Vinylacetatpolymer	-	Miljø: selvklassificering. Er næppe biotilgængelig, er næppe bionedbrydelig: R53	0	1
	Klæber_8	Ikke klassificeret					
	Klæber_9	Ikke klassificeret					
Lim	Lim_1	Ikke klassificeret	Butyldiglycolacetat	< 2,5	Xi; R36/38; Miljøselvklassificering: ingen klassificering	2	1
	Lim_2	Ikke klassificeret. Miljøselvklassificering: ingen klassificering	Butyldiglycolacetat	2,5-10	Xi;R36/38; Miljøselvklassificering: ingen klassificering	2	1
	Lim_3	Ikke klassificeret. Miljøselvklassificering: ingen klassificering	Butyldiglycolacetat	2,5-10	Xi; R36/38; Miljøselvklassificering: ingen klassificering	2	1
	Lim_4	Ikke klassificeret					
	Lim_5	Ikke klassificeret					
	Lim_7	Komp.A: Xi;R36-R43 Komp.B: O;R7 Xi;R43; Miljøklassificering: Ingen	2-hydroxypropylmethacrylat Dibenzoylperoxid Tetramethylendimethacrylat	10-30 5-10 10-30	Xi;R36 R43: Miljøklassificering: Ingen (N-Class) E;R2 R43 Xi;R36. Miljøklassificering: Ingen (N-Class) Xi;R36/37/38; Ingen miljøklassificering (N-Class)	4 4 3	1 1 1
	Lim_8						
	Lim_9						
	Lim_10	Ikke klassificeret	Diisononylphthalat Methanol	10-20 -	Ingen miljøklassificering F;R11 T;R23/24/25-39/23/24/25	1 4	1 1
Maling	Maling_1	Ikke klassificeret	Natriumsilikat	< 5	Xi; R36/37/38. Skal ikke miljøklassificeres	3	1
	Maling_4						
	Maling_5	Ikke klassificeret					
	Maling_6	C; R34	Natriumsilikat	5-10	Xi; R36/37/38. Skal ikke miljøklassificeres	3	1
	Maling_7	Ikke klassificeret "Indeholder Cobalttallat. Kan udløse allergisk reaktion". Ingen miljøklassificering	2-butanonoxim Cobalttallat Nafta (råolie), hydroafsvovlet, tung	< 0,2 0,5 < 1,0	Carc3;R40 Xn;R21 R43 Xi;R41. Skal ikke miljøklassificeres Xn;R22 R43. Miljøselvklassificering: R53 Xn;R65 R66 N; R51/53 (selvklassificering, LC-50 på 4,3 mg/L (Crangon crangon), indeholder bioakkumulerbare stoffer)	5 4 2	1 2 4
	Maling_8	Ikke klassificeret	Vinylacetatpolymer	-	Miljø: Selvklassificering. Er næppe biotilgængelig, er næppe bionedbrydelig	0	1

Produkttype	Handelsnavn	Klassificering	Indholdsstoffer	Indhold (%)	Klassificering	Sundheds- score	Miljø- score
Materiale	Tagpap_1		1,3-butadien (monomer i SBS)		Carc1;R45 Mut2;R46 Fx;R12; N-Class (miljø): Ingen klassificering	5	1
			Bitumen		Ikke oplyst	0	4
			Polyester		Ikke oplyst	0	1
			Styren (monomer i SBS)		R10 Xn;R20 Xi;R36/38; N-Class (miljø): Ingen klassificering	2	1
	Zinktag_1		Styren butadien-styregummi		Ikke oplyst	0	1
			Aluminium	<=0,015	F;R15-17 N-Class (miljø): Ingen klassificering	1	1
			Kobber	0,08-0,17	Xn R22 Selvklassificering: N; R50/53	2	5
			Titan	0,07-0,12		0	1
			Zink	<=99,835	F; R15-17; N R50/53	1	5
	Trykimprægneret træ_1		Borsyre	0,07-0,10	Rep.3; R62; Rep.3; R63; N-Class (miljø): Ingen klassificering	5	1
			Kobber	0,18-0,25	Xn R22 Selvklassificering: N; R50/53	2	5
			Tebuconazol	0,007-0,010	Ikke oplyst	0	4
	Glasfilt_1	Ingen	Bindemiddel (Duroplast)	25	Ikke oplyst	0	0
			Glas		Ingen	1	1
			Bindemiddel (Duroplast)	25	Ikke oplyst	0	0
			Glas		Ingen	1	1
	Glasvæv_1	Ingen	Glas		Ingen	1	1
	Indmuringsdåse_1		Polyvinylchlorid		Ikke oplyst	0	1
			Vinylchlorid (monomer i PVC)		Carc1, R45; Fx; R12; N-Class (miljø): Ingen klassificering	5	1
	Kobberledning_1		Aluminium		F;R15-17; N-Class (miljø): Ingen klassificering	1	1
			Kobber		Xn R22 Selvklassificering: N; R50/53	2	5
	Kobberledning_2		Kobber		Xn R22 Selvklassificering: N; R50/53	2	5
			Polyvinylchlorid		Ikke oplyst	0	1
			Vinylchlorid (monomer i PVC)		Carc1;R45 Fx;R12; N-Class (miljø): Ingen klassificering	5	1
	Kobberledning_3		Kobber		Xn R22 Selvklassificering: N; R50/53	2	5
			Polyvinylchlorid		Ikke oplyst	0	1
	Kobberledning_4		Vinylchlorid		Carc1;R45 Fx;R12; N-Class (miljø): Ingen klassificering	5	1
			Kobber		Xn R22 Selvklassificering: N; R50/53	2	5
			Polyvinylchlorid		Ikke oplyst	0	1
	Kobberledning_5		Vinylchlorid		Carc1;R45 Fx;R12; N-Class (miljø): Ingen klassificering	5	1
			Kobber		Xn R22 Selvklassificering: N; R50/53	2	5
	Kobberledning_6		Polyvinylchlorid		Ikke oplyst	0	1
			Vinylchlorid (monomer i PVC)		Carc1;R45 Fx;R12; N-Class (miljø): Ingen klassificering	5	1
	Kobberledning_7		Kobber		Xn R22 Selvklassificering: N; R50/53	2	5
			Polyvinylchlorid		Ikke oplyst	0	1
			Vinylchlorid (monomer i PVC)		Carc1;R45 Fx;R12; N-Class (miljø): Ingen klassificering	5	1

Produkttype	Handelsnavn	Klassificering	Indholdsstoffer	Indhold (%)	Klassificering	Sundheds- score	Miljø- score
Materiale	Linoleum_1		Jutevæv	2	Ikke oplyst	0	1
			Kalk	20	F, R15	1	1
			Korkmel	33	Ikke oplyst	0	1
			Linolie	34	Ikke oplyst	0	0
			Naturlige harpikser	5	Ikke oplyst	0	1
			Titandioxid	5	Ingen	0	1
	#N/A						
	Materiale_2	Ikke klassificeret	1,3-butadien (monomer i SBS)	-	Carc1;R45 Mut2;R46 Fx;R12; N-Class (miljø): Ingen klassificering	5	1
			Oxideret bitumen		Ingen; Selvklassificering N;R51/53	1	4
			Polyesterfilt			0	1
			Sand			0	1
			Styren (monomer i SBS)		R10 Xn;R20 Xi;R36/38; N-Class (miljø): Ingen klassificering	2	1
			Styren-Butadien-Styren (SBS)		Ikke oplyst	0	1
	Plastfolie_1		Polyethylen	100	Selvklassificering (miljø): Ingen	0	1
	#N/A		Polyethylen		Selvklassificering (miljø): Ingen	0	1
	Plastrør_2		Aluminium		F; R15-17; N-Class (miljø): Ingen klassificering	1	1
			Polyethylen		Selvklassificering (miljø): Ingen	0	1
	Plastrør_3		Polyethylen		Selvklassificering (miljø): Ingen	0	1
	Tagpap_2		1,3-butadien (monomer i SBS)		Carc1;R45 Mut2;R46 Fx;R12; N-Class: (miljø): Ingen klassificering	5	1
			Bitumen		Ikke oplyst	0	4
			Glasfilt		Selvklassificering (miljø): Ingen	0	1
			Polyesterfilt		Ikke oplyst	0	1
			Sand		Selvklassificering (miljø): Ingen	0	1
			Skifer		Ikke oplyst	0	1
			Styren (monomer i SBS)		R10 Xn;R20 Xi;R36/38; N-Class (miljø): Ingen klassificering	2	1
			Styren-butadien-styren-gummi (SBS)		Ikke oplyst	0	1
	Plastrør_4		Di-tert-butylidioxid	0,5	O;R7 F;R11; N-Class (miljø): Ingen klassificering (manglende data)	1	0
			Octadecyl-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat	0,5	Ikke oplyst	0	0
			Polyethylen	99	Selvklassificering (miljø): Ingen	0	1
	Plastrør_5		Ikke oplyst			0	0
			Polypropylen		Selvklassificering (miljø): Ingen	0	1
	Materiale_3		Ikke oplyst			0	0
			Polypropylen		Selvklassificering (miljø): Ingen	0	1
	Materiale_4		Pentan	<2	Fx;R12 Xn;R65 R66 R67 N;R51/53	2	4
			Pentan	<2	Ikke oplyst	0	4
			Polystyren	>98	Ikke oplyst	0	1
			Styren (restmonomer i polystyren)		R10 Xn;R20 Xi;R36/38; N-Class (miljø): Ingen klassificering	2	1

Produkttype	Handelsnavn	Klassificering	Indholdsstoffer	Indhold (%)	Klassificering	Sundheds- score	Miljø- score
Materiale	Stålrør_1		Jern	69,65	Ikke oplyst Mut2; R46 Carc2; R49 Xn; R21 T; R25 Tx; R26 Xi; R37/38-41 R43 N; R50/53 Xi R36/37 Xn; R48/20/22; N-Class (miljø): Ingen klassifikation (manglende data) N-Class: Carc3; R40 R43; N; R50/53	0	1
			Krom	17		5	5
			Molybdæn	2,35		5	0
			Nikkel	11		5	5
	Materiale_5		1,3-butadien (monomer i ABS)		Carc1;R45 Mut2;R46 Fx;R12; N-Class (miljø): Ingen klassificering Ikke oplyst R10 Xn;R20 Xi;R36/38; N-Class (miljø): Ingen klassificering	5	1
			Acrylonitril-butadien-styren Styren (monomer i ABS)			0 2	1 1
	Stålrør_2						
	Plastfolie_2		1,3-butadien (monomer i butylgummi)		Carc1;R45 Mut2;R46 Fx;R12; N-Class: Ingen klassificering Ikke klassificeret Ikke oplyst Ikke oplyst Selvklassificering (miljø): Ingen	5	1
			Bentonit			1	1
			Butylgummi			0	1
			Plastfolie			0	1
			Polyethylen			0	1
	Trykimprægneret træ_2		Borsyre	0,07-0,10	Rep.3; R62; Rep3; R63, N-Class (miljø): Ingen klassificering Xn R22 Selvklassificering: N; R50/53 Ikke oplyst	5	1
			Kobber Tebuconazol	0,18-0,25 0,007-0,010		2 0	5 4
	Zinktagrende_1		Aluminium	<= 0,015	F; R15-17; N-Class (miljø): Ingen klassificering Xn R22 Selvklassificering: N; R50/53 F;R15-17 N; R50/53	1	1
			Kobber	0,08-0,17		2	5
			Titan	0,07-0,12		0	1
			Zink	<= 99,835		1	5
Mørtel	Mørtel_1	Ikke klassificeret	Portlandcement	< 5%	Xi;R37/38-41	3	1
	Mørtel_7						
	Mørtel_9	Xi; R36/37/38-41	Calciumhydroxid Hydraulisk kalk	5-10 10-15	Xi;R41 Xi; R36/37/38 R41	3 3	1 1
Paksalve	Paksalve_1	Ikke klassificeret	Kridt	-		0	1
			Ler	-		0	1
			Sæbe	-		0	1
			Vand	-		0	1
			Kridt	-		0	1
			Ler	-		0	1
			Sæbe	-		0	1
			Vand	-		0	1

Produkttype	Handelsnavn	Klassificering	Indholdsstoffer	Indhold (%)	Klassificering	Sundheds- score	Miljø- score
Plastmaling	Plastmaling_1	Ikke klassificeret	3-iodo-propynylbutylcarbamate (IPBC)	< 0,5	Xn; R20/22 Xi;R41 N;R50	3	2
	Plastmaling_3	Ikke klassificeret	3-Iodo-2-propynylbutylcarbamate (IPBC)	< 0,5	Xn;R20/22 Xi;R41 N;R50	3	2
	Plastmaling_4	Ikke klassificeret	Ammoniak	< 0,2	C;R34 N;R50	3	2
	Plastmaling_5	Ikke klassificeret	Vinylacetatpolymer	-	Miljø: Selvklassificering. Er næppe biotilgængelig, er næppe bionedbrydelig	0	1
	Plastmaling_6	Xn;R48/60 R66 N;R51/53	2-butanonoxim	-	Carc3;R40 Xn;R21 R43 Xi;R41. Skal ikke miljøklassificeres	5	1
			Cobaltbis(2-ethylhexanoat)	-	Ingen. Miljø: Selvklassificering: N; R50/53	1	5
			Nafta (råolie), hydroafsvovlet, tung (< 0,1% benzen)	-	Xn;R65; N;R51/53	2	4
			Zinkfosfat	-	Miljø: Selvklassificering: Ingen klassificering	1	1
	Plastmaling_7	Ikke klassificeret					
	Plastmaling_8	Ikke klassificeret	Vinylacetatpolymer	-	Miljø: Selvklassificering. Er næppe biotilgængelig, er næppe bionedbrydelig:	0	1
	Plastmaling_9						
	Plastmaling_10	Ikke klassificeret	2-(2-butoxyethoxy)ethanol	< 2,0	Xi;R36. Skal ikke miljøklassificeres	2	1
	Plastmaling_11	Ikke klassificeret	Vinylacetatpolymer	-	Miljø: Selvklassificering. Er næppe biotilgængelig, er næppe bionedbrydelig	0	1
Primer	Primer_1	Ikke klassificeret	Styren/acrylat polymer	30-60	Miljø: Selvklassificering. Er næppe biotilgængelig, er næppe bionedbrydelig.	0	1
	Primer_2	Ikke klassificeret					
	Primer_3	Ikke klassificeret					
Puds	Puds_1						
	Puds_2						
	Puds_3						
	Puds_5	Ikke klassificeret	Nafta (råolie), hydroafsvovlet, tung Xylen	2,5-10 2,5-10%	R10, Xn;R65, N;R51/53 R10 Xn;R20/21 Xi;R38	2 2	4 1
PUR fugemasse	PUR fugemasse_1	Fx; Xn; R20 R36/37/38 R42/43	Butan-1-ol	Ikke oplyst	R10 Xn;R22 Xi;R37/38-41 R67	3	1
			Dimethylether	Ikke oplyst	Fx;R12	1	1
			Diphenylmethandiisocyanat, isomere og homologe	Ikke oplyst	Ingen. Miljø: Ingen klassificering	1	1
	PUR fugemasse_2	Fx; Xn; R20 R36/37/38 R42. Ingen miljøklassificering	Propan	-	Fx;R12	1	1
			Dimethylether	5	Fx;R12	1	1
Silikonefugemasse	Silicone fugemasse_2	Ikke klassificeret. Miljø: N; R51/53	Methylendiphenyldiisocyanat	45	Xn;R20 R42/43 Xi;R36/37/38. Miljø: Selvklassificering: Ingen (analogi fra Diphenylmethandiisocyanat)	5	1
			n-Butan	5	Fx;R12	1	1
	Silicone fugemasse_1						
	Silicone fugemasse_4				R50/53 R50/53		5 5
	Silicone fugemasse_5						
Trimethoxyvinylsilan							

Produkttype	Handelsnavn	Klassificering	Indholdsstoffer	Indhold (%)	Klassificering	Sundheds- score	Miljø- score
Skæreolie, mineralolie	Skæreolie, mineralolie_1	N;R51/53					
Smøremiddel	Smøremiddel_1						
	Smøremiddel_2						
	Smøremiddel_3	Ikke klassificeret	Konserveringsmiddel	-		0	0
			Silikoneolie	-		0	0
			Vand	-		0	1
Spartel	Spartel_1	Ikke klassificeret					
	Spartel_2	Ikke klassificeret					
	Spartel_3	Ikke klassificeret					
	Spartel_4	Ikke klassificeret					
	Spartel_5	Ikke klassificeret					
	Spartel_6	Ikke klassificeret					
Støvbinder	Støvbinder_1						
Vandtætning	Vandtætning_1	R10 Xn;R20/21 R40/21 N;R51/53	Bitumen i opløsningsmiddel	30-60	Carc3; R40/21 N;R51/53	5	4
			Nafta (råolie), hydroafsvovlet,	1-5	R10 Xn;R65 R66 R67 N;R51/53	2	4
			tung				
			Solventnafta (råolie),	5-10	R10 Xn;R48/20-65 R52/53	1	3
			middeltung, alifatisk				
			Xylen	10-30	R10 Xn;R20/21 Xi;R38	2	1
	Vandtætning_2	Xi; R37/38 R41	Portlandcement	79	Xi; R37/38-41	3	1
	Vandtætning_4	Ikke klassificeret. Miljøklassificering (indhold ikke oplyst- worst case anvendt): N; R50/53	Bis(2-ethylhexyl)adipat	Ikke oplyst	Sundhedsklassificering: ingen viden. Miljø: Selvklassificering: N; R50	0	2
			Mineralsk terpentin	Ikke oplyst	Carc2;R45 Xn;R65 R52/53	5	3
	Vandtætning_5	Miljø: N; R50/53	Alifatisk hydrocarbon; Mineralsk terpentin	10-30	Ikke oplyst R52/53	1	3
			Diocetyladiopat	5-30	Sundhed: Ikke oplyst. Miljø: Selvklassificering: N; R50	1	2
	Vandtætning_6	Ikke klassificeret	Betonite clay	Ikke oplyst	Ingen	1	1
	Vandtætning_7	Ikke klassificeret	Elastomeric, butyl sealant	Ikke oplyst	Ingen	1	0
			Krystallinsk kvarts	1-4	Ingen	1	

Indholdsstoffer i materialer

Nedenstående tabel angiver de identificerede og potentielle stoffer i de registrerede byggematerialer

Bygningsdele	Byggematerialer	Leverandøroplysninger og litteratur		På listen over uønskede stoffer
		Indholdsstoffer (eller materialer)	Koncentrationer	
Tage	Falsede zinktage & zinktagrender	Zink ^a	99,835% ^a	
		Kobber ^a	0,08-0,17% ^a	X
		Titan ^a	0,07-0,12% ^a	
		Aluminium ^a	≤ 0,015% ^a	
	Tagpap SBS-modificeret bitumen	Styren-butadien-styregummi (SBS) ^a	10-12% ^a	
		Styren (monomer i SBS) ^b		X
		1,3-butadien (monomer i SBS) ^b		
		Bitumen ^a		
		PAH (ca. 0,3% i bitumen) ^c		X
		Tungmetaller ^c		X
		Skifer, sand, polyesterfilt/glasfilt ^a		
	Polystyren batts til bygningsisolering (EPS)	Polystyren ^a	>98% ^a	
		Styren (monomer i polystyren) ^b		X
		Pentan ^a	<2% ^a	
	Afdækning under tag	Polyethylen ^a	^a	
		Brommerede flammehæmmere ^d	^d	X
Murværk, vægge, kældergulv	Murpap	Styren-butadien-styregummi (SBS) ^a	^a	
		Styren (monomer i SBS) ^b		
		1,3-butadien (monomer i SBS) ^b		
		Oxideret bitumen ^a		
		PAH (i bitumen) ^c		X
		Tungmetaller ^c		X
	Elementbeton	Portland cement		
		Tungmetaller (sporkonc.)		X
	Glasvæv	Ingen oplysninger		
	Glasfilt	Glasfibre (11 µm) ^a		
		Bindemiddel (Duroplast) ^a	25%	

Bygningsdele	Byggematerialer	Leverandøroplysninger og litteratur		På listen over uønskede stoffer
		Indholdsstoffer (eller materialer)	Koncentrationer	
Murværk, vægge, kældergulv	Membran til fugt-/vandtætning	HDPE ^a		
		Bentonit (krystallinsk kvarts) ^a		
		Butylgummi ^a		
		1,3-butadien (monomer i butylgummi) ^b		
		Vandopløselig plastfolie ^a		
Gulvbelægning	Linoleum	Linolie ^a	34% ^a	
		Naturlige harpikser ^a	5% ^a	
		Korkmel ^a	33% ^a	
		Kalk ^a	20% ^a	
		Titandioxid og organiske pigmenter ^a	5% ^a	(X) ¹
		Jutevæv ^a	2% ^a	
Træ/tømmer	Trykimprægneret træ (imprægneret med Tanalith E 3491)	Kobber (11,8%) ^a	^a	X
		Borsyre (4,5%) ^a	^a	X
		Tebuconazol (0,45%) ^a		
VVS	PEX-rør til brugsvand	HD-polyethen ^a	99% ^a	
		Peroxider (di-tertbutylperoxid) ^a	0,5% ^a	
		Antioxidanter (octadecyl-3-(3,5-ditert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat) ^a	0,5% ^a	
		3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy benzaldehyd ^e	(Migration i vand)	
		3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy acetophenon ^e	(Migration i vand)	
		Cyclo hexa 1,4 dien, 1,5-bis (tert-butyl), 6-on, 4-(2-carboxy-ethylidene) ^e	(Migration i vand)	
	Alupex-rør til varme	PEX ^a (se ovenfor)		
		Aluminium ^a		
	Kloakrør af PP Drænrør af PP	PP-copolymer ^f	Eks.: 97-99%	
		Antioxidant, UV-stabilisator ^f	Eks.: 2%	
		Pigmenter ^f	Eks.: 0,5%	(X) ¹
	Stålrør – sorte	Ingen oplysninger		
	Rustfrit stålrør	Jern ^a		
		Krom ^a	ca. 17%	(X) ²
		Nikkel ^a	ca. 11%	X
		Molybdæn ^a	2,35%	(X) ³
Elinstallationer	PE-plastføringsrør	HD/MD-polyeten ^g	Eks. 97-99%	
		Additiver ^g antioxidant UV-stabilisator	Eks. 0,05-0,9%	
		Pigmenter (ikke cadmiumholdige) ^g	Eks. 0,1-2,5%	(X) ¹

Bygningsdele	Byggematerialer	Leverandørplysninger og litteratur		På listen over uønskede stoffer
		Indholdsstoffer (eller materialer)	Koncentrationer	
Elinstallationer	Kobberledning m. PVC kappe	Kobber ^a		X
		Polyvinylchlorid (PVC) ^a		
		Vinylchlorid (monomer i PVC) ^b		
		Phthalater ^h		X
		Blyforbindelser ^h		X
	Kobberledning med alu-kappe	Kobber ^a		X
		Aluminium ^a		
	Indmuringsdåser (PVC)	Polyvinylchlorid ^a		
		Blyulfat ^h		X
		Blystearat ^h		X
		Uorganiske og organiske metalforbindelser (pigmenter) ^h		(X) ⁴
	Stikdåser - ABS-plast	Akrylnitril-butadienstyrenplast ^a		
		Styren (monomer i ABS) ^b		X
		1,3-butadien (monomer i ABS) ^b		

a: Leverandør-/producentoplysninger

b: Pedersen 2001

c: Rasmussen & Samsøe-Petersen 2003

d: Demex Rådgivende Ingeniører 2002

e: Brocca et al. 2002

f: Miljødeklaration for plastrør (Wawin 2004)

g: Miljødeklaration for plastrør – Elrør (Wawin 2004)

h: Krogh 1999

1: Visse pigmenter

2: Visse kromforbindelser

3: Molybdæntrioxid

4: Visse organiske tinforbindelser og pigmenter

Modeller til vurdering af sundheds- og miljøbelastning

Den model, der er anvendt i dette projekt til screening af sundhedsbelastningen af et byggeri, er udviklet med henblik på hurtigt og med få data at gennemføre en kvantitativ og sundhedsmæssig sammenligning og prioritering af kemiske produkter i byggeriet. Modellen er udviklet med det formål at kunne vurdere et stort antal produkter med henblik på relativt hurtigt at:

- kunne vælge de mest problematiske fra
- kunne finde årsagen til, hvorfor et produkt får en høj score (på grund af risiko for sundhedsskade, stor forbrugsmængde, påføringsmetode (arbejdsmiljø) eller byggeritype (indeklima))
- kunne finde frem til passende erstatningsprodukter

Tilgængeligheden af data for kemiske stoffer og produkter er ofte begrænset for projekterende entreprenører, bygherrer og håndværkssvirksomheder som baggrund for valg af kemiske stoffer og produkter, hvorfor metoden er baseret på eksisterende og lettilgængelig information som f.eks. sikkerhedsdatablade (SDS), kendskab til anvendelse og håndtering af produkter, samt skønnet forbrug.

På grund af det ofte begrænsede datamateriale for de anvendte produkter, skal vurderingsmetoden kun bruges som et groft screeningsværktøj til at vurdere kemiske byggeprodukters potentielle sundhedsfare. Modellen er opdelt i to dele, en til screening for sundhedsfarer i arbejdsmiljøet og en til screening for sundhedsfarer i indeklimaet. Begge dele er meget simplificerede og skal bruges med omtanke. Endvidere skal det bemærkes, at modellen ikke er velegnet til vurdering af byggematerialer som f.eks. gulve og tage. Den er derfor ikke anvendt til vurdering af de materialer, der er registreret i kortlægningsfasen.

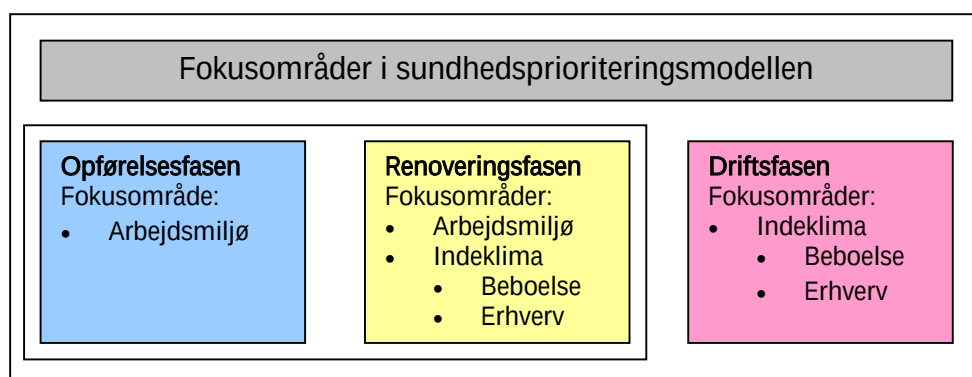
Vurdering af risiko ved eksponering for kemikalier er meget kompleks. Udvikling af en model, der både baseres på lettilgængelige data i form af SDS, og som skal kunne håndteres af ikke-eksperter samtidig med, at den ikke må give misvisende resultater, er vanskelig. I traditionelle, kemiske indeklimaundersøgelser rettes fokus f.eks. normalt mod stoffer, der allerede i lave koncentrationer fremkalder gener som irritation i f.eks. øjne og luftveje, eller som har en generende lugt. Mange af de stoffer, der virker generende på indeklimaet, forekommer imidlertid ofte i så lave koncentrationer i produkterne, at de ikke skal angives i SDS. Disse stoffer kan derfor ikke medtages i vurderingerne. Modellen kan således kun tage højde for stoffer, der decideret udgør en risiko for sundhedsskader i indeklimaet, men modellen kan ikke tage højde for stoffer, der kun fremkalder indeklimagener. Indeklimadelen kan ikke bruges i forbindelse med screening af produkter, der har akut toksiske effekter som ætsningsfare, og metoden giver kun mening for

produkter, der indeholder stoffer, som kan forårsage langtidsskader som kræft, allergi, reproduktionsskader, osv.

For modellering og vurdering af emissioner til indeklimaet i koncentrationer, der kan give indeklimagener henvises til VOICE, og for mere detaljeret vurdering af det kemiske arbejdsmiljø henvises til CHERIOH (yderligere oplysninger vedrørende nævnte modeller kan fås ved henvendelse til DTC eller DHI).

Påvirkning af mennesker i de forskellige faser i byggeriets levetid

Det er valgt at fokusere på de faser i et byggeris levetid, hvor de anvendte enkeltprodukter er sporbare, dvs. i opførelsesfasen, renoveringsfasen og ved brug af byggeriet. Det er valgt at se bort fra nedrivning og bortskaffelse af byggeri, da det her er vanskeligt at følge de enkelte stoffer og produkter.



Opførelses- og renoveringsfasen

Opførelse

I opførelsesfasen er arbejdsmiljø og eksponering for kemiske stoffer og produkter i fokus. Eksponering via arbejdsmiljøet foregår enten via indånding og/eller via hudkontakt. Indtagelse er ikke medtaget, da det forudsættes, at kemikalier håndteres professionelt, og at emballager, kar, osv. alle er mærkede i henhold til lovgivningen. Eksponering via indånding og hudkontakt behandles hver for sig.

Renovering

I renoveringsfasen tages både hensyn til indeklima og arbejdsmiljø. Der skelnes mellem indeklima i boligbyggeri og i erhvervsejendomme. I indeklimaet fokuseres kun på eksponering via indånding.

Driftsfasen

Ved brug af byggeri vurderes både arbejdsmiljø og indeklima. Ved arbejdsmiljø tænkes på eksponering for kemikalier i byggeri ved renovering og reparationsarbejde. Der skelnes mellem indeklima i boligbyggeri og i erhvervsejendomme. Der ses udelukkende på de indeklmaskader, der kan forekomme direkte fra en eksponering for byggeprodukterne. Indeklimagener i form af lugt, irritation, støv mv. er ikke medtaget.

Udregning af relativ risiko

Beregning af den relative risiko ved anvendelse af kemiske stoffer og produkter i byggeri er således delt op i to dele: En del, der beskriver påvirkningen af indeklimaet, og en del, der beskriver påvirkningen af arbejdsmiljøet.

For hvert af de udvalgte produkter udregnes en score som mål på den relative risiko for at kunne pådrage sig sundhedsskader ved eksponering for et produkt i byggeriet. En reel prioritering mellem produkter kan foretages ved at sammenligne scorerne, dels inden for de forskellige byggerityper og dels inden for de forskellige produktgrupper.

Indeklima

Vurderingen af indeklमारisiko på baggrund af kemiske produkter er udregnet på følgende måde.

$$\text{Risiko} = \text{Sundhedsfare} \times \text{score for byggeritype} \times \text{score for forbrug}$$

Sundhedsfare

Sundhedsfaren vurderes på en skala fra 1 til 5, hvor 5 er farligst.

Sundhedsfaren bestemmes ud fra grænseværdierne for produkternes indholdsstoffer, hvis de er oplyst i sikkerhedsdatabladet. Ydermere inddrages produkternes klassificering og dermed CETOX-scoren for sundhed (bilag H). Den højeste score anvendes i de videre beregninger. I tilfælde af, at produktet er indeklमारøket, sættes scoren til 1. Vær opmærksom på, at modellen kun bør bruges til produkter, der kan forårsage langtidseffekter, som kræft, allergi, reproduktionsskader, osv.

For hver grænseværdi og klassificering gives en relativ score for sundhedsfaren fra 1 til 5. For hvert produkt tages den højeste score med i den samlede vurdering. Skal produktet ikke klassificeres, eller er der ikke krav om, at grænseværdier skal oplyses for produktet, tildeles produktet scoren 1.

Ved brug af grænseværdien i indeklumasammenhæng i boligbyggeri tilføjes ofte en sikkerhedsfaktor på 4-40, da man her tager hensyn til, at boliger også skal kunne bebos af alle dele af befolkningen, også følsomme grupper som f.eks. gravide, børn og allergikere. Den faktiske værdi på en sikkerhedsfaktor afhænger af den kritiske sundhedseffekt, men en sikkerhedsfaktor på 40 forslås som den første tilnærmelse.

Tabel F.1

Sundhedsfare ud fra grænseværdien

Score	Grænseværdi/40 (mg/m ³)
1	≥ 4
2	≤ 1 - <4
3	≤ 0,5 - < 1
4	≤ 0,25 - < 0,5
5	< 0,25

eller

Tabel F.2
Sundhedsfare ud fra klassificeringen (CETOX-score)

Score	Klassificering
1	Oplysning om ingen eller lav akut giftighed eller svag irritation
2	Xn;R20
3	T;R23,R39 Xi;R37 R33
4	Tx;R26,R39 Xn;R48
5	T;R48,R45,R49,R46,R60, R61,R62,R63 R64 Xn;R42,R40,R68

Den højeste af de opnåede scorer vælges herefter til de videre vurderinger.

Score for byggeritype

Da indeklimarisikoen er afhængig af, hvor længe man opholder sig i bygningerne samt hvor følsomme brugerne er, tages byggeritypen med i vurderingen. I erhvervsejendomme og offentlige kontorer, forventes det, at der opholder sig to populationsgrupper. Den ene er en rimeligt snæver populationsgruppe af raske mennesker i den arbejdsdygtige alder, som formodes at arbejde 8 timer om dagen, 5 dage om ugen over et helt arbejdsliv. Den anden gruppe er den generelle befolkning (inkl. særligt følsomme grupper), der kortvarigt besøger disse bygninger (banker, offentlige myndigheder, osv.). Opholdstiden i boligbyggeri formodes at være betydelig længere. Det kan forventes, at de personer, der opholder sig i boligbyggeriet, dækker et bredere udsnit af den samlede befolkning, dvs. også særligt følsomme grupper som f.eks. gravide, børn og allergikere. Sygehuse, fængsler og institutioner med faste beboere skal også betragtes som tilhørende kategorien: boliger.

Denne forskel inkorporeres i modellen ved at benytte en sikkerhedsfaktor på 10 for boligbyggeri, hvorimod erhvervsbyggeri og offentlige kontorer tildeles sikkerhedsfaktor 1.

Score for byggeritypen for de undersøgte byggerityper bliver derfor som følger:

Plejecenter Grønnehaven	10 (bolig)
Øresund Strandpark	10 (bolig)
Sundby Krematorium	1 (erhvervsbyggeri)

Score for forbrug

Score for forbrug er ment som en relativ størrelse, der afspejler, om der anvendes store mængder af et produkt i forhold til forbruget af andre produkter inden for den samme produktgruppe. Forbruget i hver produktgruppe angives derfor som relative størrelser. Det er inden for de fleste af de udvalgte produkttyper antaget, at tilgængelige data er repræsentative for det generelle forbrug af den pågældende produkttype inden for den bestemte type af byggeri i branchen. Forbruget opgøres i en normaliseret enhed, kg/m^2 gulvareal (se afsnit 3.5). Ud fra denne betragtning er der derefter fastlagt værdier for, hvad der er et "lille", "mellem" og "højt" forbrug inden for hver produkttype. For disse kategoriseringer gives henholdsvis 1, 3 og 5 i forbrugsscore.

Arbejds miljø

Eksposering for kemiske produkter i arbejdsmiljøet forventes at foregå dels via indånding og dels via hudkontakt. Der er stor forskel på, hvilke typer af påførings-/indbygningsmetoder, der udgør den største risiko for hudkontakt og for indånding. Samtidig er der også stor forskel på de fysisk-kemiske egenskaber for de produkter, der påvirker risikoen for eksposering. Derfor er både vurderingerne og resultaterne opdelt i en risikoscore for hudkontakt og en risikoscore for indånding. Resultaterne fra de to eksposeringsveje skal betragtes som uforenelige og skal behandles hver for sig.

Indånding

Scoren for indånding udregnes på baggrund af følgende sammenhæng:

$$\text{Risiko} = \text{Sundhedsfare} \times \text{score for påføring/indbygning} \times \text{score for forbrug}$$

Sundhedsfare

Produktet scores for sundhedsfare med en værdi mellem 1-5 ud fra kodenummer **før** bindestreg og/eller produktets klassificering (Arbejdstilsynet 1993). Den metode (kodenummer eller klassificering), der giver den højeste score, medtages i modelberegningen.

Er der ikke beregnet kodenummer for produktet, og skal det ikke klassificeres, tildeles produktet en score på 1.

Tabel F.3

Sundhedsfare (indånding) ud fra kodenummer før bindestreg

Score	Kodenummer før bindestreg
1	0, 00 og 1
2	2
3	3
4	4
5	5

eller

Tabel F.4

Sundhedsfare (indånding) ud fra klassificering (CETOX-score)

Score	Klassificering
1	Oplysning om ingen eller lav akut giftighed eller svag irritation
2	Xn;R20 R65
3	T;R23,R39 Xi;R37 R33
4	Tx;R26,R39 C;R35 Xn;R48
5	T;R48,R45,R49,R46,R60, R61,R62,R63 R64 Xn;R42,R40,R68

Den højeste score af disse muligheder vælges.

Score for påføring/indbygning

Påførings-/indbygningsscoren afspejler, hvordan byggematerialet anvendes. Jo mere kontrolleret påførings-/indbygningsscore, desto lavere eksposering.

Påførings-/indbygningsscoren med hensyn til indånding bestemmes i henhold til kriterierne i tabel F.5.

Tabel F.5
Score for påføring/indbygning

Score	Anvendelse
1	Påføring/indbygning med maskine delvist indkapslet eller arbejdet foregår udendørs
3	Påføring/indbygning sker manuelt med pensel, ruller eller arbejdet foregår indendørs
5	Spray/aerosol. Eksponering svær at styre, både indendørs og udendørs

Påførings-/indbygningsscoren tildeles de enkelte produkter ud fra kendskab til brug i byggebranchen. Hvis der er tvivl om, hvordan produktet påføres/indbygges, anvendes altid en worst-case situation.

Score for forbrug

Score for forbrug følger de samme regler som tidligere beskrevet.

$$\text{Risiko} = \text{Sundhedsfare} \times \text{score for påføring/indbygning} \times \text{score for forbrug}$$

Hudkontakt

Risikoscoren for hudkontakt udregnes på tilsvarende måde som for indånding.

Sundhedsfare

Score for sundhedsfare ved hudkontakt bestemmes ved hjælp af kodenummer **efter** bindestreg og/eller ved hjælp af produktets klassificering. Også her anvendes en score fra 1-5, hvor 5 betegner det mest sundhedsskadelige produkt. Den højeste score ifølge modelbeskrivelsen medtages i modelberegningen.

Er der ikke beregnet kodenummer for produktet, eller skal det ikke klassificeres, tildeles produktet scoren 1.

Tabel F.6
Sundhedsfare (hudkontakt) ud fra kodenummer efter bindestreg

Score	Kodenummer efter bindestreg
1	1 og 2
2	3
3	4
4	5
5	6

eller

Tabel F.7
Sundhedsfare (hudkontakt) ud fra klassificering (CETOX-score)

Score	Klassificering
1	Lav akut giftighed eller svag irritation
2	Xn;R21 Xi;R36,R38
3	T;R24,R39 C;R34
4	Tx;R27,R39 C;R35 Xi;R43 Xn;R48
5	T;R48,R45,R49,R46,R60, R61,R62,R63 R64 Xn;R40,R68

Den højeste score af disse muligheder vælges.

Score for påføring/indbygning

For påføring/indbygning tildeles der en score på 1, 3 eller 5 i henhold til kriterierne i tabel F.8.

Tabel F.8
Score for påføring/indbygning

Score	Anvendelse
1	Påføring/indbygning med maskine delvist indkapslet eller kun sjældent eksponering
3	Påføring/indbygning sker manuelt med pensel, rulle, osv. Sporadisk eksponering på et lille hudareal.
5	Spray/aerosol, eventuel neddykning. Eksponering svær at styre.

Score for forbrug

Score for forbrug følger de samme regler som tidligere beskrevet.

Model til screening af miljøbelastning i byggeri (UMIP-screening)

Den metode, som er anvendt i dette projekt til opgørelse af miljøbelastningen, kombinerer nogle af principperne fra UMIP med de metoder, som DHI har udviklet til miljøfarlighedsvurdering af kemikalier.

Eksponeringsvurdering

For hver af byggeriets livscyklusfaser (opførelses-/renoverings, drifts- og nedrivningsfase) skønnes emissionsfaktorerne til de forskellige medier (jord, vand, luft og affald).

I den mest simple screeningsmodel for eksponering udtrykkes eksponeringen alene ved forbruget.

I den mere detaljerede eksponeringsmetode, som er baseret på eksponeringsdelen i UMIP, inddeles emissionsfaktorerne i 5 grupper:

1. Høj emission. Emissionen sættes til 1
2. Medium emission. Emissionen sættes til 0,5
3. Lav emission. Emissionen sættes til 0,25
4. Meget lav emission. Emissionen sættes til 0,1

5. Ingen emission. Emissionen sættes til 0

Emissionerne til vand, jord og luft under byggeri og brug estimeres ud fra følgende faktorer:

- **vandopløselighed**, hvor vandopløseligheden af byggerikemikalierne er inddelt i 3 grupper:
 - blandbar med vand (vandopløselighed > 500-1.000 mg/L $\approx$ at vand-oktanol fordelingskoefficienten ($\log K_{ow}$) > 1,2-1,5)
 - delvis blandbar (vandopløselighed > ca. 10-50 mg/L $\approx \log K_{ow}$ > 3-3,5) med vand
 - ublandbar med vand (vandopløselighed < 10 mg/L $\approx \log K_{ow}$ < 3,5)
- **flygtighed**, hvor flygtigheden af byggekemikalierne grupperes i 2 grupper:
 - flygtigt (Henrys lovkonstant > 100-1.000 Pa·m³/mol)
 - ikke flygtigt (Henrys lovkonstant < 100-1.000 Pa·m³/mol)
- **kontakt til jord ved byggeri og brug**, hvor kontakten opdeles i 5 grupper:
 - høj, medium, lav, meget lav og ingen. Kontakten til jord skønnes i de enkelte tilfælde
- **kontakt til vand ved byggeri og brug**, hvor kontakten opdeles i 5 grupper:
 - høj, medium, lav, meget lav og ingen. Kontakten til vand skønnes i de enkelte tilfælde
- **kontakt til luft ved byggeri og brug**, hvor kontakten opdeles i 5 grupper:
 - høj, medium, lav, meget lav og ingen. Kontakten til luft skønnes i de enkelte tilfælde

Emissionsfaktorerne $F_{i,byggeri}$ og $F_{i,brug}$, som er anvendt i tabel F.16, sættes som standard til værdierne angivet i tabel F.9-F.11. Det bør dog fremhæves, at disse også sættes individuelt, hvis der haves et godt kendskab til de aktuelle emissioner.

Tabel F.9
Emissionsfaktorer til vand

Vandopløselighed	Kontakt til vand (byggeri-/brugsfase)				
	Høj	Medium	Lav	Meget lav	Ingen
	Emissionsfaktor (i kursiv)				
Blandbar	<i>Høj</i>	<i>Medium</i>	<i>Medium</i>	<i>Lav</i>	<i>Ingen</i>
Delvis blandbar	<i>Medium</i>	<i>Medium</i>	<i>Lav</i>	<i>Meget lav</i>	<i>Ingen</i>
Ikke blandbar	<i>Lav</i>	<i>Lav</i>	<i>Meget lav</i>	<i>Meget lav</i>	<i>Ingen</i>

Tabel F.10
Emissionsfaktorer til jord

Kontakt til jord (byggeri-/brugsfase)				
Høj	Medium	Lav	Meget lav	Ingen
Emissionsfaktor (i kursiv)				
<i>Høj</i>	<i>Medium</i>	<i>Lav</i>	<i>Meget lav</i>	<i>Ingen</i>

Tabel F.11
Emissionsfaktorer til luft

Flygtighed	Kontakt til luft (byggeri/brugsfase)				
	Høj	Medium	Lav	Meget lav	Ingen
	Emissionsfaktor (i kursiv)				
Flygtig	<i>Høj</i>	<i>Medium</i>	<i>Lav</i>	<i>Meget lav</i>	<i>Ingen</i>
Ikke flygtig	<i>Medium</i>	<i>Lav</i>	<i>Meget lav</i>	<i>Ingen</i>	<i>Ingen</i>

Endelig vurderes det, om emissionen til vand vil foregå direkte eller via kloak. Hvis emissionen foregår via renseanlæg, reduceres emissionsfaktoren til vand med de faktorer, som er vist i tabel F.12. Disse tal er hentet fra EU (2003), hvor skæbnen af stoffer i et renseanlæg er simuleret ved brug af SimpleTreat-modellen. Stofferne er antaget at være ikke let-bionedbrydelige, flygtige stoffer er antaget af have en Henrys lovkonstant på $1.000 \text{ Pa m}^3/\text{mol}$ og ikke-flygtige stoffer en Henrys lovkonstant på under $0,1 \text{ Pa m}^3/\text{mol}$, vandblandbare stoffer en $\log K_{ow}$ på 1,5, delvist blandbare stoffer en $\log K_{ow}$ på 3 og ikke vandblandbare stoffer en $\log K_{ow}$ på 5.

Tabel F.12
Rensningsgrader i renseanlæg

Flygtighed	Vandopløselighed		
	Blandbar	Delvist blandbar	Ikke blandbar
	Reduktionsfaktorer		
Flygtig	0,09	0,08	0,06
Ikke-flygtig	1,0	0,96	0,39

Emissionsfaktorerne til affald fastsættes ud fra observationerne fra kortlægningsdelen i dette projekt. For hver produkttype er den gennemsnitlige andel af det anvendte kemikalie/materiale, som går til affald, beregnet. For de produkttyper, hvor der ikke er observationer af affaldsmængden, anvendes den gennemsnitlige affaldsfraktion på 4,2% (tabel F.13).

Tabel F.13

Observerede fraktioner, der går til affald (gælder for de 3 case-byggerier i det aktuelle projekt)

Produkttype	Gennemsnit til affald (%)	Standard afvigelse	Antal produkter inden for produkttype	Max fraktion (%)
Akrylfugemasse	3,18	1,56	5	5
Afrensning	0,25	0,35	2	0,5
Anden produkttype	0,50	0,87	3	1,5
Asfalt	0,00		1	0
Brandskum	1,00		1	1
Cement	3,25	2,47	2	5
Flaskegas				
Fliseklæber	10,00		1	10
Formslipmiddel	7,50	11,90	4	25
Fylder	1,50		1	1,5
Grunder				
Ikke oplyst				
Klæber	2,71	3,24	7	10
Lim	2,25	2,51	8	7,1
Maling	1,09	0,74	7	1,6
Materiale				
Mørtel	5,80		1	5,8
Paksalve	4,15	4,45	2	7,3
Plastmaling	4,90	5,85	5	15
Primer	1,00		1	1
Puds	0,00		1	0
PUR fugemasse	6,70	0,00	2	6,7
Silikonefugemasse	3,00	2,35	5	5
Skæreolie, mineralolie	1,00	1,00	1	1
Smøremiddel	7,00	5,20	3	10
Spartel	1,53	0,23	3	1,8
Støvbinder				
Vandtætning	6,80	5,56	7	15
Gnm. alle produkttyper	4,2	4,8	73	25

Stofferne vil omfordele sig i miljøet, dvs. at de stoffer, der f.eks. er emitteret til luften, kan afsættes i vandet og på jorden. UMIP's principper til vurdering af denne omfordeling er anvendt i dette projekt. Tabel F.14 giver en oversigt over beregningen af stoffernes omfordeling i miljøet. Det er her implicit antaget, at stofferne har en halveringstid i luften over 1 døgn.

Tabel F.14

Omfordeling af stofferne i miljøet. Fraktion, der omfordeles til et andet miljø (Hauschild & Wenzel 1998)

Stofstype	Emission til	Omfordeling til		
		Luft	Vand	Jord
Flygtige stoffer	Luft		0,5	0,5
	Vand		0,5	0,5
	Jord		0,5	0,5
Ikke-flygtige stoffer	Luft		0,5	0,5
	Vand		1	0
	Jord		0	1

Materialer og kemikalier fra byggeri, som går til affald, vil enten blive:

- brændt
- genanvendt
- deponeret

De materialer og kemikalier, som er mærket som farligt affald afbrændes i stort omfang (Miljøstyrelsen 2002: Affaldsstatistikken 2001). Undtagelserne er kemikalier, som genanvendes - f.eks. blybatterier og olieaffald - og kemikalier, som deponeres - f.eks. asbest og shredderaffald.

Affaldet fra de materialer og kemikalier, som anvendes i nybyggeri og renovering, vil sandsynligvis enten blive afbrændt eller genanvendt. Dog vil den flyveaske, der produceres ved afbrændingen, sandsynligvis blive deponeret. Der vil være et vist ressourceforbrug og emission af kemikalier til miljøet ved oprensning af materialer og kemikalier. Dette er imidlertid meget vanskeligt at opgøre, da det kræver specifik kendskab til de processer, der anvendes ved oprensning o.lign. Det har ikke været muligt inden for dette projekts rammer at vurdere dette forhold nærmere.

Den del af affaldet, som bliver brændt, vil primært påvirke miljøet gennem påvirkningen af miljø fra de gasser, der dannes ved forbrænding, f.eks. CO₂, NO₂ osv. Dette kunne der eventuelt tages højde for ved at indregne forsurings- og ozonpotentialet, jf. UMIP-metoden. Der er imidlertid anvendt en simpel løsning, idet farlighedsscoren af det affald, som går til forbrænding, er sat til 1 (dvs. det betragtes som inert). Emissionen af kemikalier fra det affald, der bliver genanvendt, er sat til 0,1. Emissionen er endvidere antaget primært at ske til vand. Der regnes således med en emissionsfaktor af kemikaliet ved de oprensningsprocesser, der leder frem til en genanvendelse af produktet, på 10%.

Farlighedsvurdering

Bygge- og driftsfase

Miljøfarlighedsvurderingen for bygge- og brugsfasen baserer sig på den tidligere omtalte metode til scoring af farligheden.

Metoden for miljøfarlighedsscore bygger på EU's system til miljøklassifikation af kemiske stoffer og produkter, men også på et mere detaljeret datagrundlag, hvis datagrundlaget er tilstrækkeligt. Principperne for miljøscoring fremgår af tabel F.15.

Idet både EU's miljøklassificering og som følge heraf også CETOX-miljøscoren baserer sig på stoffers effekter i vandmiljøet, beregnes en miljøscore for påvirkninger i det terrestriske miljø ud fra CETOX-miljøscoren, idet der tages hensyn til den formindskede biotilgængelighed af kemikalierne i jordmiljøet i forhold til vandmiljøet.

Der er derfor indregnet en faktor, som redegør for dette. $f_{\text{biotilgængeligt}}$ er et udtryk for den fraktion af kemikaliet, som er biotilgængeligt i et jordsystem. Den fastsættes ud fra vandopløseligheden:

- $f_{\text{biotilgængeligt}} = 1$ hvis produktet er blandbart med vand
- $f_{\text{biotilgængeligt}} = 0,5$ hvis produktet er delvist blandbart med vand
- $f_{\text{biotilgængeligt}} = 0,1$ hvis produktet er ublandbart med vand (ikke biotilgængeligt i jord)

Tabel F.15
Oversigt over miljøscore på basis af EU's klassificeringssystem

Miljøfareklassificering / miljøegenskaber	Klassificering	Miljøscore
N; R50-53 eller: Akut akvatisk giftighed: $EC/LC50 \leq 1 \text{ mg/L}$. Stoffet er ikke let nedbrydeligt og/eller Stoffet er potentielt bioakkumulerbart, da $\log K_{ow} \geq 4,0$ med mindre den eksperimentelt bestemte biokoncentreringsfaktor (BCF) < 500	N; R50-53	5
N; R51-53 eller: Akut akvatisk giftighed: $1 \text{ mg/L} < EC/LC50 \leq 10 \text{ mg/L}$. Stoffet er ikke let nedbrydeligt, og/eller stoffet er potentielt bioakkumulerbart, da $\log K_{ow} \geq 4,0$ med mindre den eksperimentelt bestemte biokoncentreringsfaktor (BCF) < 500 (med mindre de kroniske NOEC værdier er $> 1 \text{ mg/L}$)	N; R51-53	4
R52-53 eller: Akut akvatisk giftighed: $10 \text{ mg/L} < EC/LC50 \leq 100 \text{ mg/L}$. Stoffet er ikke let nedbrydeligt, og/eller stoffet er potentielt bioakkumulerbart, da $\log K_{ow} \geq 4,0$ med mindre den eksperimentelt bestemte biokoncentreringsfaktor (BCF) < 500 (med mindre de kroniske NOEC værdier er $> 1 \text{ mg/L}$)	R52-53	3
R53 eller: Stoffer med lav vandopløselighed, hvor der ikke er data for akut toksicitet i koncentrationer op til vandopløseligheden, og som ikke er ikke let nedbrydelige og er potentielt bioakkumulerbare ($\log K_{ow} \geq 4,0$), rangordnes i denne klasse med mindre anden videnskabelig dokumentation viser, at dette er unødvendigt. En sådan dokumentation skal omfatte en eksperimentelt bestemt biokoncentreringsfaktor (BCF) < 500 , eller en kronisk NOEC $> 1 \text{ mg/L}$ eller dokumentation for hurtig nedbrydning i miljøet	R53	2
R52 eller: Stoffer, som ikke falder ind under de kriterier, der er nævnt ovenfor, men som på grundlag af de foreliggende beviser for deres toksicitet alligevel kan udgøre en fare for vandøkosystemers struktur og/eller funktion	R52	2
N; R50 eller: Akut akvatisk giftighed: $EC/LC50 \leq 1 \text{ mg/L}$	N; R50 Akut I	2
Stoffet opfylder ingen af ovenstående kriterier og vurderes ikke at være skadeligt for vandmiljøet på baggrund af tilgængelige undersøgelser	Ingen klassificering	1
Tilgængelige data er utilstrækkelige	-	0

Nedrivningsfase

Den del af affaldet, som bliver brændt, vil primært påvirke miljøet gennem de gasser, der dannes ved forbrænding, f.eks. CO_2 , NO_2 osv. Dette kunne der eventuelt tages højde for ved indregning af bidrag til drivhus- og forsurelseffekter samt nedbrydning af ozonlaget, jf. UMIP-metoden. Der er imidlertid anvendt en simpel løsning, idet farlighedsscoren af det affald, som går til forbrænding, er sat til 1. Farlighedsscoren af det affald, der går til genanvendelse, er sat til CETOX-scoren, idet emissionen er antaget primært at ske til vand.

Opgørelse af miljøbelastningen

Ved opregningen af den samlede miljøbelastning trækkes der 1 fra CETOX-scoren. Herved vil stoffer og produkter, som er tildelt scoren 1 og dermed er vurderet ikke at være miljøfarlige, ikke bidrage til den samlede miljøbelastning.

Tabel F.16 giver en oversigt over prioriteringsmetoden, hvor miljøbelastningen over de tre faser opgøres.

Tabel F.16
Opgørelse af miljøbelastning ved en kombination af UMIP og CETOX

		Byggeri og renovering (i brøkdeler af anvendt kemikalie)	Brug (i brøkdeler af anvendt kemikalie)	Affald (i brøkdeler af kemikalie tilført affaldsfraktionen)
Emission til	Jord	Høj/medium/lav/meget lav/ingen (1/0,5/0,25/0,1/0) ($F_{\text{jord,byggeri}}$)	Høj/medium/lav/meget lav/ingen (1/0,5/0,25/0,1/0) ($F_{\text{jord,brug}}$)	0
	Luft	Høj/medium/lav/meget lav/ingen (1/0,5/0,25/0,1/0) ($F_{\text{luft,byggeri}}$)	Høj/medium/lav/meget lav/ingen (1/0,5/0,25/0,1/0) ($F_{\text{luft,brug}}$)	0
	Vand	Høj/medium/lav/meget lav/ingen (1/0,5/0,25/0,1/0) ($F_{\text{vand,byggeri}}$)	Høj/medium/lav/meget lav/ingen (1/0,5/0,25/0,1/0) ($F_{\text{vand,brug}}$)	Hvis forbrænding: 0 Hvis genanvendelse 0,1 ($F_{\text{vand,affald}}$)
	Affald	Høj/medium/lav/meget lav/ingen (1/0,5/0,25/0,1/0) ($F_{\text{affald,byggeri}}$)	Høj/medium/lav/meget lav/ingen (1/0,5/0,25/0,1/0) ($F_{\text{affald,brug}}$)	
Miljøbelastning		$BE_{\text{byggeri}} = (\text{CETOX-miljøscore} - 1) \cdot \sum F_{i,\text{byggeri}} \cdot \text{mediumfaktor}_i$	$BE_{\text{brug}} = (\text{CETOX-miljøscore} - 1) \cdot \sum F_{i,\text{brug}} \cdot \text{mediumfaktor}_i$	$BE_{\text{affald}} = (\text{CETOX-miljøscore} - 1) \cdot F_{\text{vand,affald}} \cdot \sum (F_{i,\text{affald,byggeri}} + F_{i,\text{affald,brug}})$
Samlet miljøbelastning af et kemikalie for alle faser		$BE_{\text{kemikalie}} = \{\text{Forbrugt mængde}\} \cdot (BE_{\text{byggeri}} + BE_{\text{brug}} + BE_{\text{affald}})$		
Samlet miljøbelastning for byggeri		$BE_{\text{total}} = \sum BE_{\text{kemikalie}}$		

Til en opgørelse af en samlet belastning konverteres miljøbelastningen af jordmiljøet til en miljøbelastning af vandmiljøet ved at gange med forholdet mellem normaliseringsreferencerne i UMIP-metoden for miljøeffekter i vand (kronisk) og jord $\approx 3,5$ ($\text{NR}_{\text{jord-vand}}$). Værdierne for normaliseringsreferencerne er hentet fra Wenzel (1996).

Mediumfaktoren, som er anvendt i tabel F.16, indregner både den reducerede biotilgængelighed i jordmiljøet, omfordelingen af stofferne i

miljøet samt normaliseringsfaktorerne. Tabel F.17 giver en oversigt over bestemmelsen af mediumfaktoren.

Tabel F.17
Bestemmelse af mediumfaktor

Emission til	Flygtigt	Ikke flygtigt
Vand	$0,5+0,5 \cdot f_{\text{biotilgængeligt}} \cdot NR_{\text{jord-vand}}$	1
Jord	$0,5+0,5 \cdot f_{\text{biotilgængeligt}} \cdot NR_{\text{jord-vand}}$	$f_{\text{biotilgængeligt}} \cdot NR_{\text{jord-vand}}$
Luft	$0,5+0,5 \cdot f_{\text{biotilgængeligt}} \cdot NR_{\text{jord-vand}}$	$0,5+0,5 \cdot f_{\text{biotilgængeligt}} \cdot NR_{\text{jord-vand}}$

Normalisering (index for sundheds- og miljøbelastning ved byggeri)

Kemikalieforbruget vil være afhængigt af en række faktorer, f.eks.:

- størrelsen på byggeriet (f.eks. i m² bygget areal, grundareal)
- type af byggeri, f.eks. vil renovering af en bygning ikke bruge store mængder af beton og mursten i forhold til et nybyggeri

I prioriteringsværktøjet er der indlagt en række normeringsfaktorer, som kan anvendes:

- belastning pr. m² gulvareal
- belastning pr. m² grundareal
- belastning pr. m² af arealtype (f.eks. køkkenareal, badareal)
- belastning pr. antal beboelser i byggeriet (kun for almindelig beboelse)

I dette projekt er det valgt at anvende belastning pr. m² gulvareal som normeringsfaktor, men der er indlagt forskellige normeringsfaktorer i værktøjet.

Alternativ model til beregning af miljøbelastning i byggeri baseret på UMIP-metoden

I det følgende beskrives en UMIP-baseret metode, som eventuelt kan anvendes til beregning af miljøbelastningen af et byggeri.

Et kemikalies miljøbelastning beregnes som en samlet miljøbelastning af et miljørum (jord eller vand) og findes for hvert kemikalie ved at gange den aktuelle eksponering af miljøet ($E_{\text{kemikalie,miljørum}}$) (g kemikalie) med dets effektfaktor ($EF_{\text{kemikalie,miljørum}}$) (m^3/g kemikalie), og kemikaliets miljøbelastning af miljørummet udtrykkes herved som et krævet fortyndingsvolumen af et miljørum:

$$BE_{\text{kemikalie,miljørum}} = E_{\text{kemikalie,miljørum}} \times EF_{\text{kemikalie,miljørum}}$$

Til en opgørelse af en samlet belastning for miljøet konverteres miljøbelastningerne ved anvendelse af normaliseringsreferencerne i UMIP-metoden for miljøeffekter i vand (kronisk) og jord (se f.eks. Wenzel 1996).

Den samlede miljøbelastning af hele byggeriet kan herefter beregnes ved at summere over alle anvendte kemikalier.

Eksponeringsvurdering

For hver af byggeriets livscyklusfaser (opførelses-/renoverings, drifts- og nedrivningsfase) skønnes emissionsfaktorerne til de forskellige medier (jord, vand, luft og affald) (f_{jord} , f_{vand} , f_{luft} , f_{affald}). Skønnene kan eventuelt foretages ved at anvende de samme principper, som er anvendt i UMIP-screeningsmodellen. Alternativt kan der for hver produkttype udarbejdes ”standard” emissionsfaktorer, som kan anvendes, hvis ikke andet kendes.

Eksponeringen af delmiljøerne vand (der anvendes kun kronisk her) og jord beregnes efter UMIP-modellen:

$$E_{\text{kemikalie,miljørum}} = M_{\text{kemikalie}} \times \sum_i f_i \times a_{i,\text{miljørum}}$$

hvor

$M_{\text{kemikalie}}$ er den forbrugte kemikaliemængde

f_i er emissionsfaktoren til miljørum ”i”

$a_{i,\text{miljørum}}$ er den omfordelingsfaktor, som beskriver den fraktion af emissionen til miljørum ”i”, der omfordeles til det betragtede miljørum. De anvendte omfordelingsfaktorer fremgår af tabel G.1

Tabel G.1

Omfordeling af stofferne i miljøet. Fraktion, der omfordeles til et andet miljø (Hauschild & Wenzel 1998).

Stoftype	Emission til	Omfordeling til		
		Luft	Vand	Jord
Flygtige stoffer	Luft		0,5	0,5
	Vand		0,5	0,5
	Jord		0,5	0,5
Ikke-flygtige stoffer	Luft		0,5	0,5
	Vand		1	0
	Jord		0	1

Det foreslås, at kun kemikaliet direkte effekter på miljøet i affaldsfasen betragtes. Der ses således bort fra afbrændingens eventuelle frigivelse af drivhusgasser o.lign.

Farlighedsvurdering

Farlighedsvurderingen i UMIP-metoden er således baseret på de såkaldte effektfaktorer, som er et udtryk for det fortyndingsvolumen, som kræves, for at koncentrationen når ned på et nul-effekt-niveau (PNEC). I UMIP-metoden er omfordelingen (tabel G.1) indregnet i effektfaktorerne, men her udtrykkes effektfaktorerne alene som den reciprokke PNEC.

Valg af parametre til beregningerne

Til beregning af effektfaktorerne og eksponeringen kræves som minimum følgende data:

- økotoksdata (EC50- og NOEC-værdier) som anvendes til beregning af PNEC
- nedbrydelighed
- bioakkumulerbarhed ($\log K_{ow}$)
- flygtighed (Henrys lovkonstant H)
- halveringstid i atmosfæren (er den større eller mindre end 1 dag)

Som udgangspunkt i UMIP-metoden anvendes usikkerhedsfaktorer til fastsættelse af PNEC. Ulempen ved denne metode er, at PNEC så ikke alene er et udtryk for stoffets giftighed, men også er et udtryk for hvor mange økotoksikologiske data, der er tilgængelige for stoffet. Det kan derfor overvejes, hvorvidt den laveste EC50-værdi skal anvendes som "PNEC"-værdi.

I beregningerne tages der udgangspunkt i en eventuel viden om indhold af enkeltstofferne i produktet. Det er imidlertid ikke altid tilfældet, at der er kendskab til enkeltstofferne.

Hvis EC50, bionedbrydelighed og bioakkumulerbar (f.eks. $\log K_{ow}$) kendes, anvendes disse data naturligvis direkte i beregningerne.

Følgende relevante data fra produktets sikkerhedsdatablad kan eventuelt bruges, hvis der ikke haves andre oplysninger:

- miljøklassificering
- kogepunkt
- damptryk
- vandopløselighed

Henrys lovkonstant

Henrys lovkonstant indgår i beregningen af effektfaktorer. Hvis den ikke kendes og ikke kan bestemmes, sættes den til 0. Hvis produktet oplyses at være fuldstændigt blandbart med vand, er det en relativt god tilnærmelse at sætte Henrys lovkonstant til 0.

Kendes stoffets vandopløselighed og damptryk, beregnes Henrys lovkonstant ud fra forholdet mellem damptrykket og vandopløseligheden. Molvægten sættes (hvis den ikke kendes) til 300 g/mol. Damptrykket kan eventuelt beregnes ud fra stoffets kogepunkt (T_b i K):

$$\ln P_{\text{sat}}(\text{mmHg}) \approx \frac{(8,75 + R \cdot T_b) \cdot (0,81 \cdot T_b + 18)^2}{R \cdot T_b} \cdot \left[\frac{1}{(0,81 \cdot T_b + 18)} - \frac{1}{(T - 0,19 \cdot T_b + 18)} \right]$$

hvor T er den absolutte temperatur

Beregning af EC50, bionedbrydelighed og log K_{ow}

Hvis EC50, bionedbrydelighed og bioakkumulerbar (log K_{ow}) kendes, anvendes disse data naturligtvis.

Hvis kemikaliet er miljøklassificeret, anvendes nedenstående værdier for EC50 og bionedbrydelighed som standard (tabel G.2), med mindre der er adgang til de aktuelle værdier.

Tabel G.2

Standardværdier for EC50 og bionedbrydelighed

Miljøklassificering	EC50	Bionedbrydelighed
R50	0,1 mg/L	Let bionedbrydeligt
R50/53	0,1 mg/L	Ikke let-bionedbrydeligt
R51/53	5 mg/L	Ikke let-bionedbrydeligt
R52/53	50 mg/L	Ikke let-bionedbrydeligt
R53	500 mg/L	Ikke let-bionedbrydeligt
R52	50 mg/L	Let bionedbrydeligt

Hvis ingen oplysninger er tilgængelige, antages kemikaliet at være ikke let-bionedbrydeligt samt at have en toksicitet på 50 mg/L.

Følgende procedure anvendes til fastsættelse af log K_{ow} :

- hvis log K_{ow} kendes, anvendes denne - ellers
- hvis vandopløseligheden (S_w mg/L) kendes, beregnes log K_{ow} ud fra: log $K_{ow} = 4,54 - 1,08 \cdot \log S_w$ - ellers
- hvis kemikaliet er oplyst at være vandopløseligt, anvendes en værdi for log $K_{ow} = 1,5$ - ellers

- hvis stoffet er miljøklassificeret, men ikke med R53, anvendes en standardværdi for $\log K_{ow}$ på 1,5 - ellers
- hvis kemikaliet er oplyst at være delvist vandopløseligt, anvendes en $\log K_{ow} = 3,5$ - ellers
- hvis kemikaliet er oplyst ikke at være vandopløseligt, anvendes en $\log K_{ow} = 5,5$ - ellers
- hvis der ikke er adgang til relevante oplysninger til karakterisering af $\log K_{ow}$, anvendes en standardværdi for $\log K_{ow}$ på 3,5.

Sundhedsscorer

Omstående tabel viser kriterierne anvendt ved tildeling af sundhedsscorer.

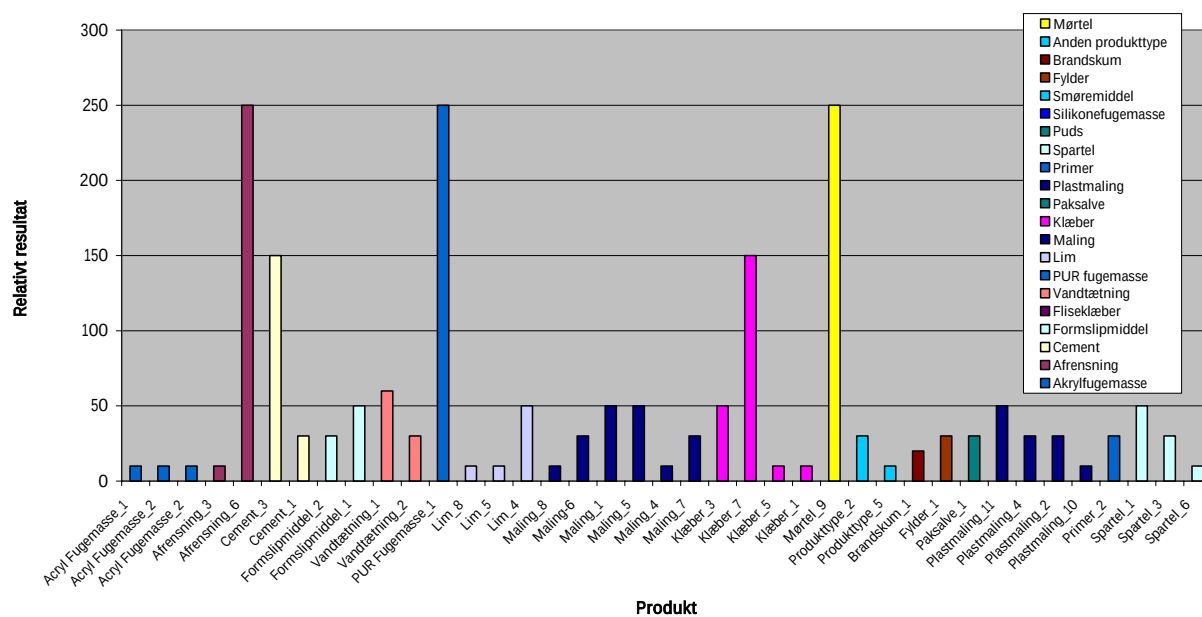
Tabel H.1
Kriterier for sundhedsscorer

Fare-klasse	Akut toksicitet	Irritation	Sensibilisering	Toksicitet efter gentagen dosering	Carcinogenicitet	Genotoksicitet	Reproduktionstoksicitet
ND	-----Ingen data / data ikke tilstrækkelige til vurdering -----						
1	Lav akut toksicitet	Evt. svag irrit. hud/øjne	Ingen observerede effekter	Ingen observerede effekter	Ingen observerede effekter	Ingen observerede effekter	Ingen observerede effekter
	Oral/dermal LD50 >2000 mg/kg og/eller R67	Dokumentation for svag til klassificering og/eller R 66 (hud)					
2	Moderat akut toksicitet	Irriterer hud/øjne	Mulig sensibiliserende	-	-	-	-
	Xn; R20, R21, R22 R65	Xi; R36, R38	Få isolerede tilfælde af allergi				
3	Høj akut toksicitet	Ætsende/irriterende	Sandsynlig sensibilisering	Kumulerende effekt	-	-	-
	T; R23, R24, R25 T; R39 (irreversible effekter, enkelt eksponering, middel doser)	C; R34 Xi; R41 (alvorlig øjenskade) Xi; R37 (irriterer åndedrætsorg)	Data indikerer sensibiliserende effekt, men ikke nok dokumentation til EU-klassificering	R33 (høje doser)			
4	Meget høj akut toksicitet	Stærkt ætsende	Sensibiliserende	Alvorlige effekter	-	-	-
	Tx; R26, R27, R28 Tx; R39 (irreversible effekter, enkelt eksponering, lave doser)	C; R35	Xi; R43	Xn; R48 (middel doser, gentagen/længerevarende eksponering)			
5	-	-	Sensibiliserende	Alvorlige effekter	Kræftfremkaldende	Mutagen	Reproduktionstoksisk
			Xn; R42	T; R48 (lave doser, gentagen/længerevarende eksponering) R64	T; R45, R49 Xn; R40 (Carc. 3)	T; R46 Xn; R68 (Mut. 3)	T; R60, R61 Xn; R62, R63 (Rep. 3)

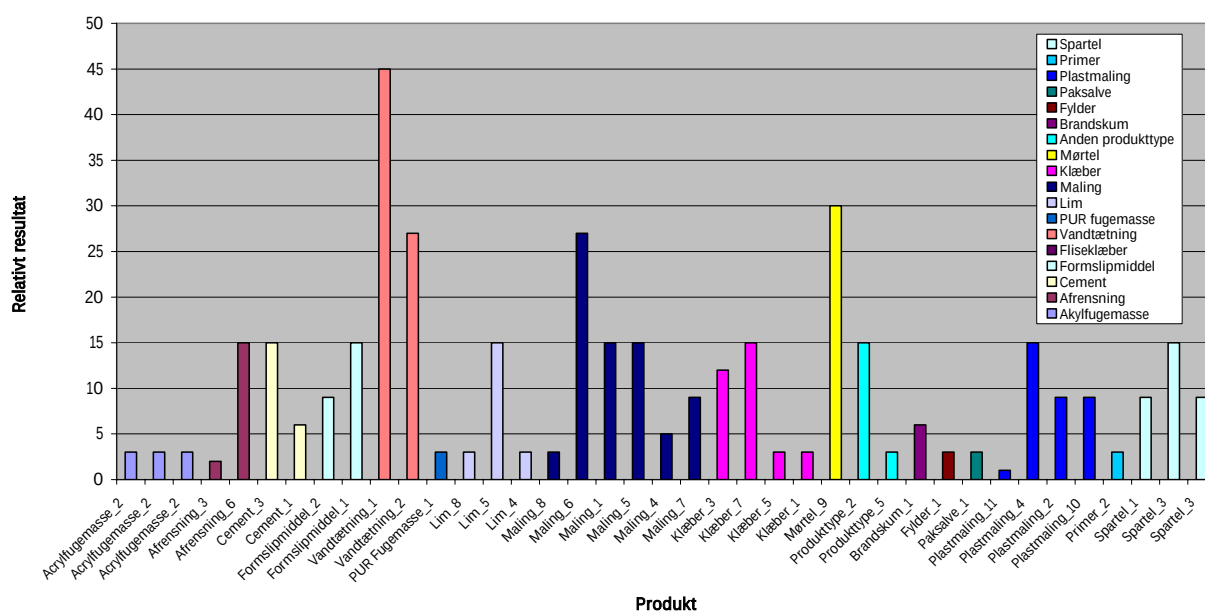
Sundhedsresultater

Plejecenter Grønnehaven

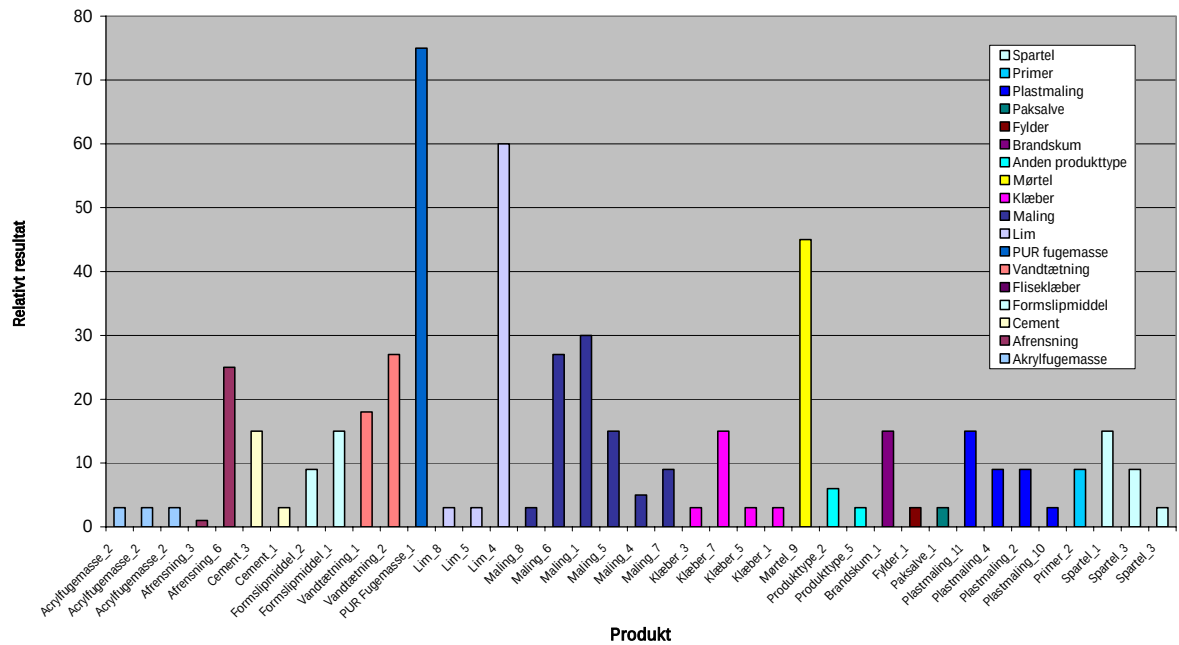
Indeklima - Plejecenter Grønnehaven



Hudkontakt (arbejdsmiljø) - Plejecenter Grønnehaven

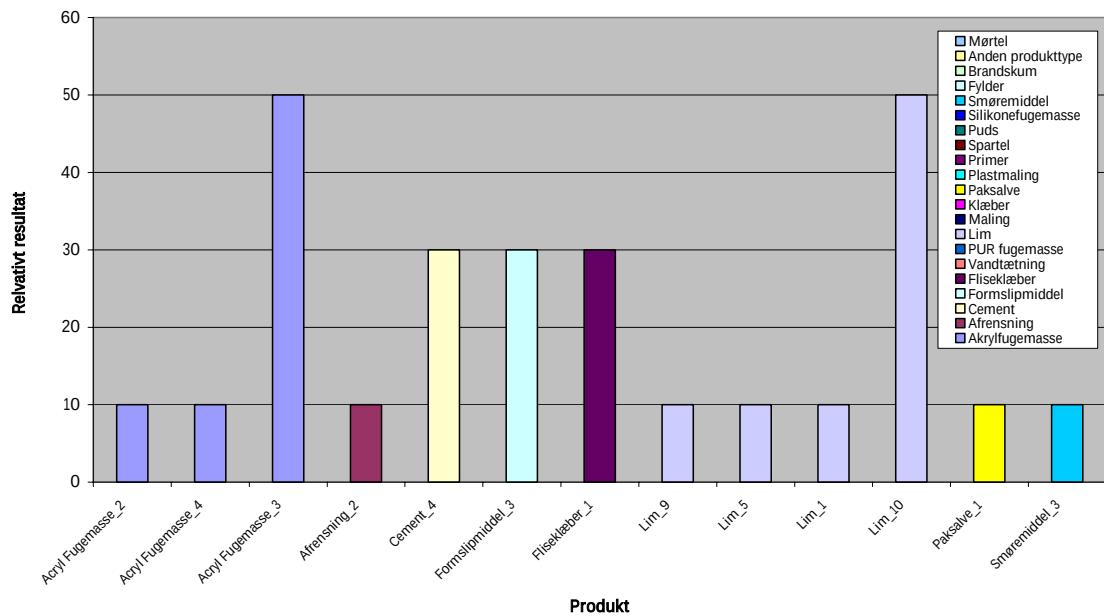


Indånding (arbejdsmiljø) - Plejecenter Grønnehaven

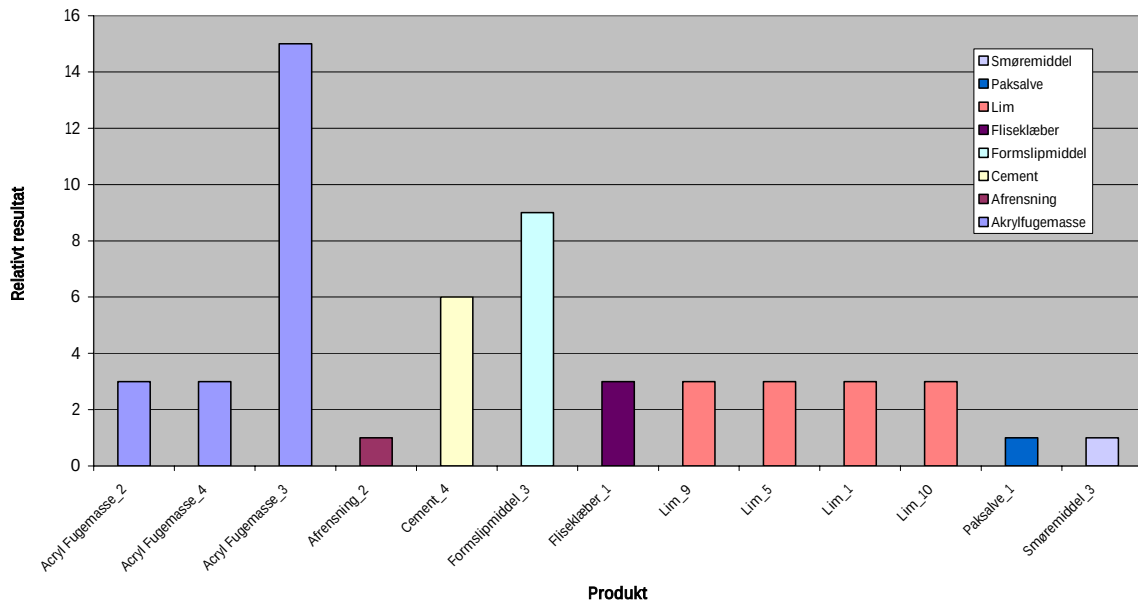


Øresund Strandpark

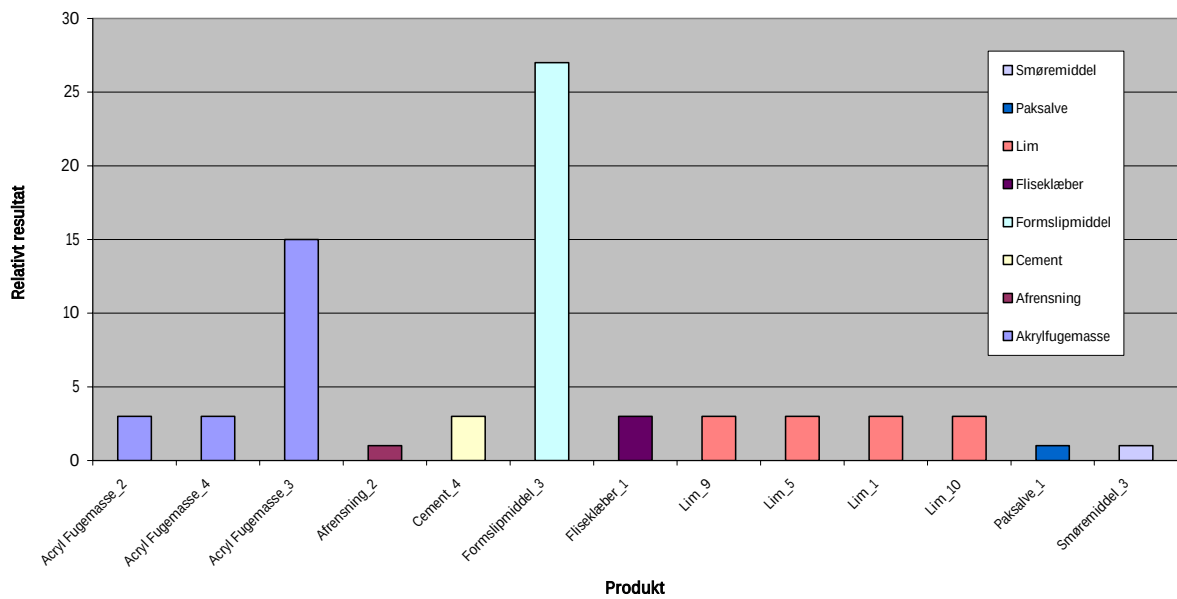
Indeklima - Øresund Strandpark



Hudkontakt (arbejdsmiljø) - Øresund Strandpark

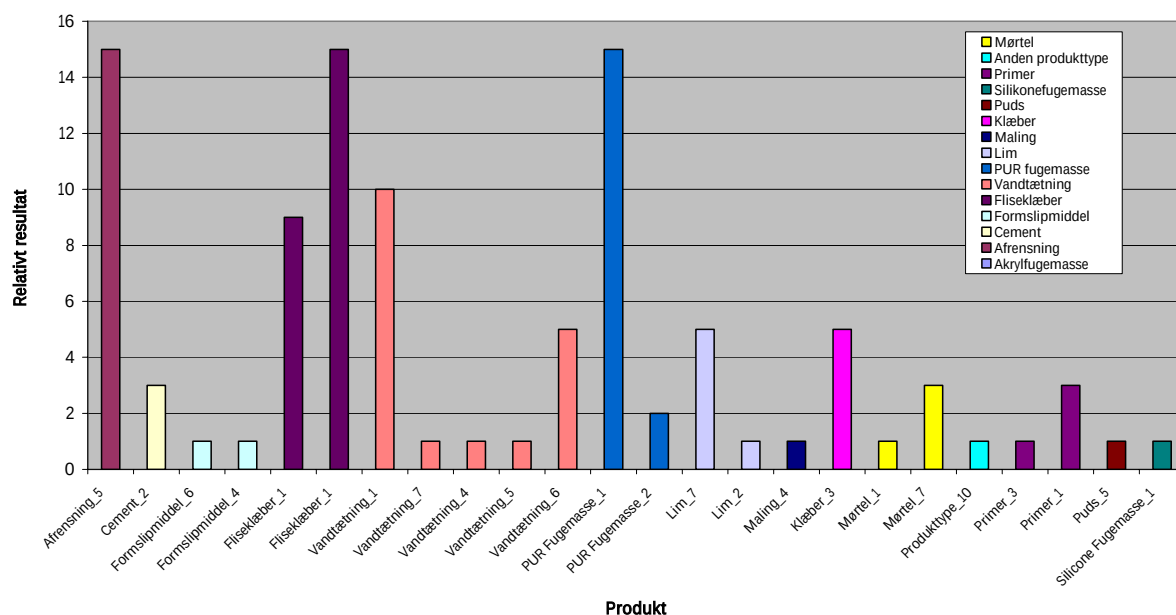


Indånding (arbejdsmiljø) - Øresund Strandpark

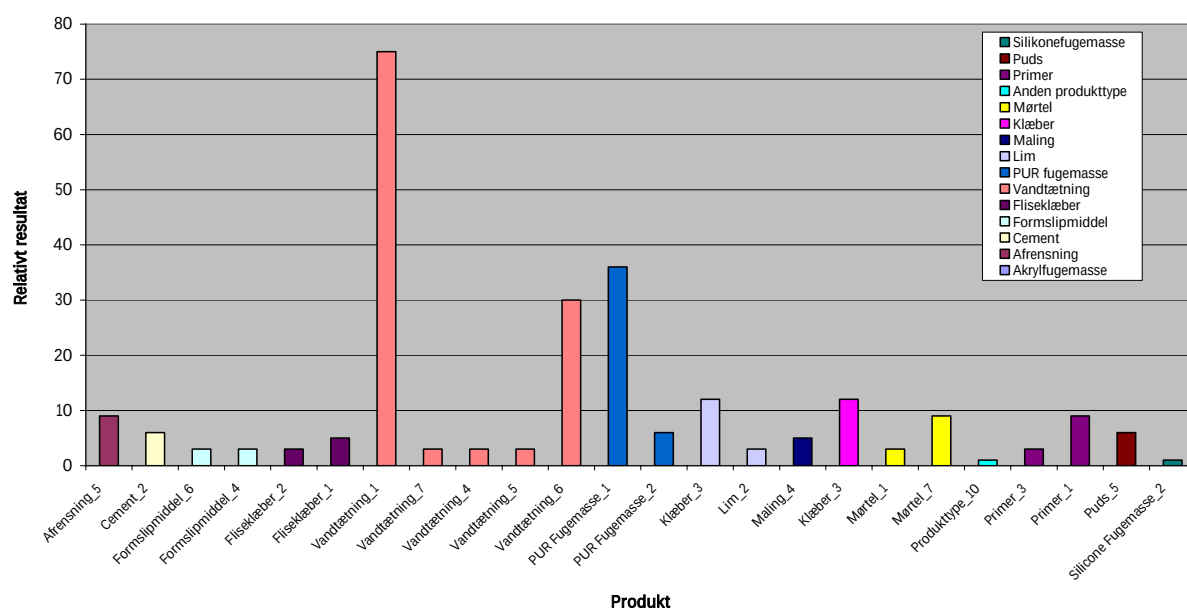


Sundby Krematorium

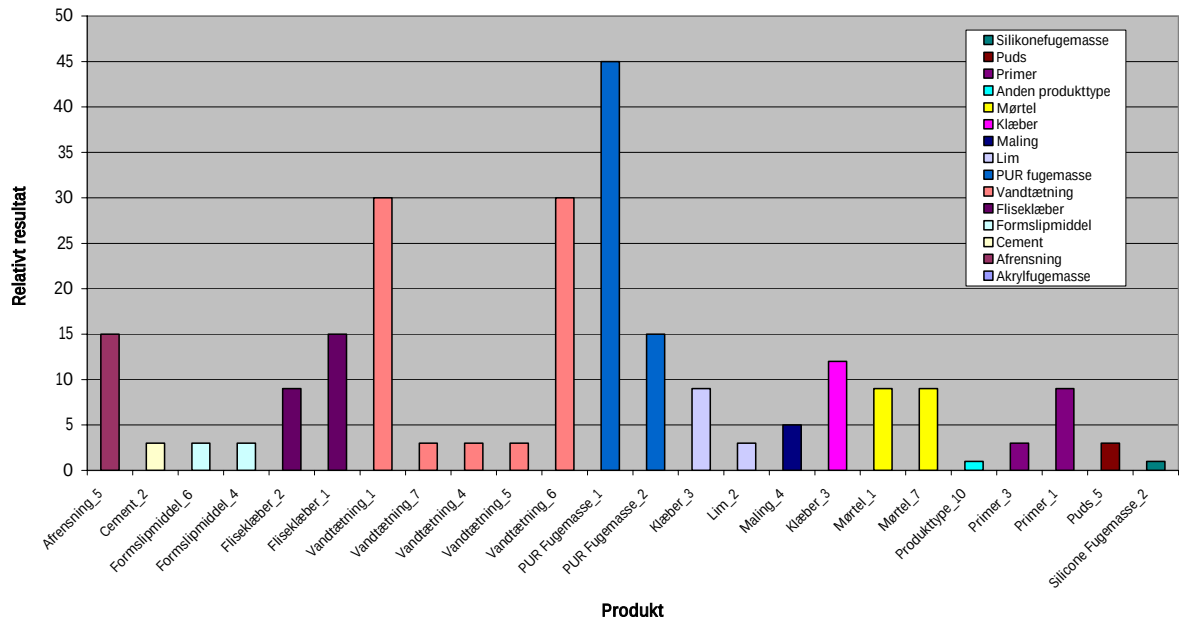
Indeklima - Sundby Krematorium



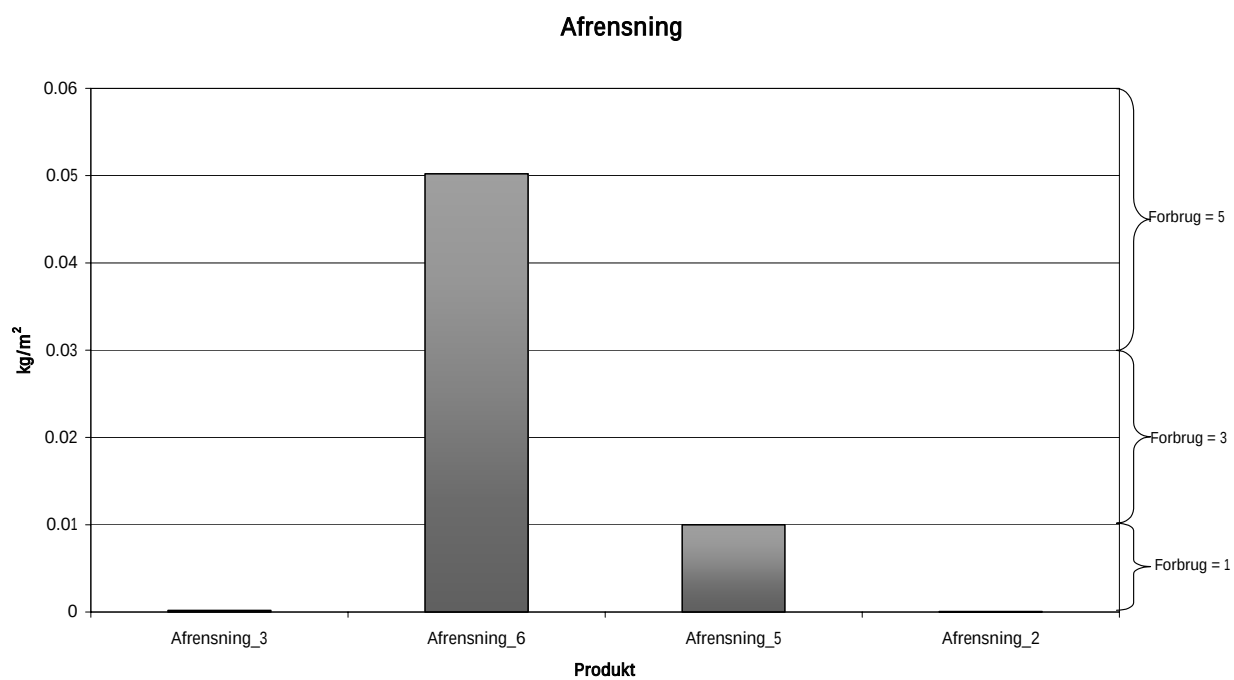
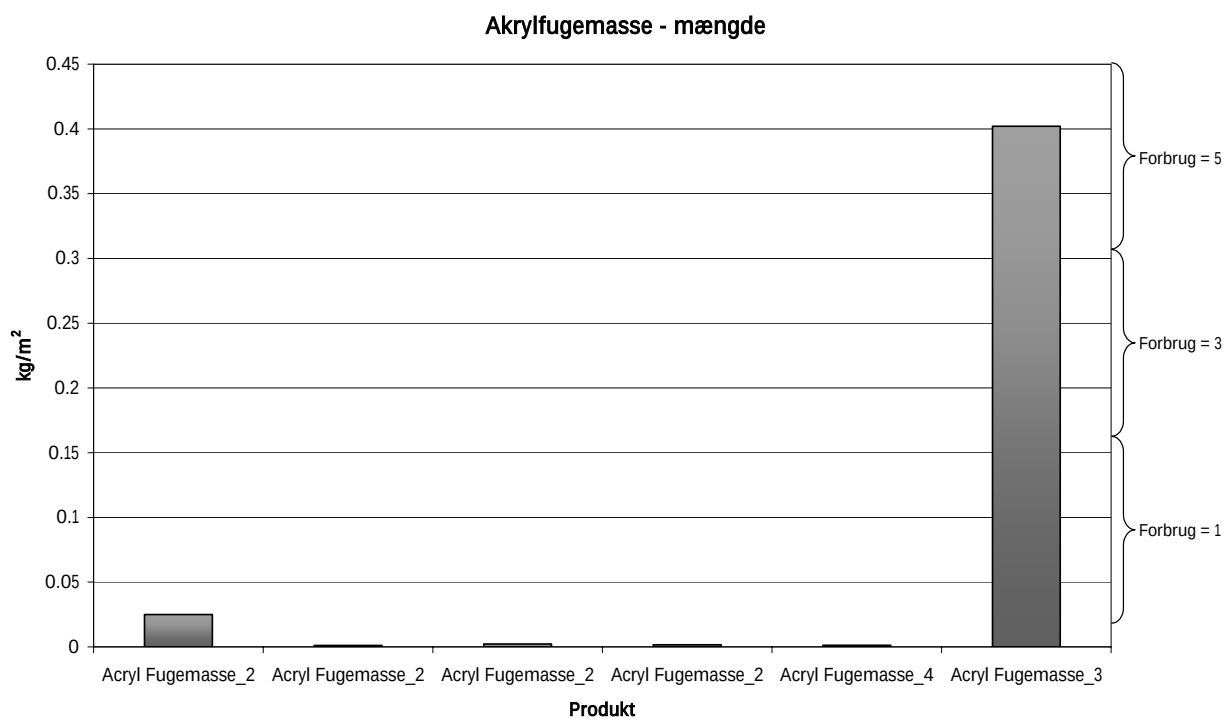
Hudkontakt (arbejdsmiljø) - Sundby Krematorium



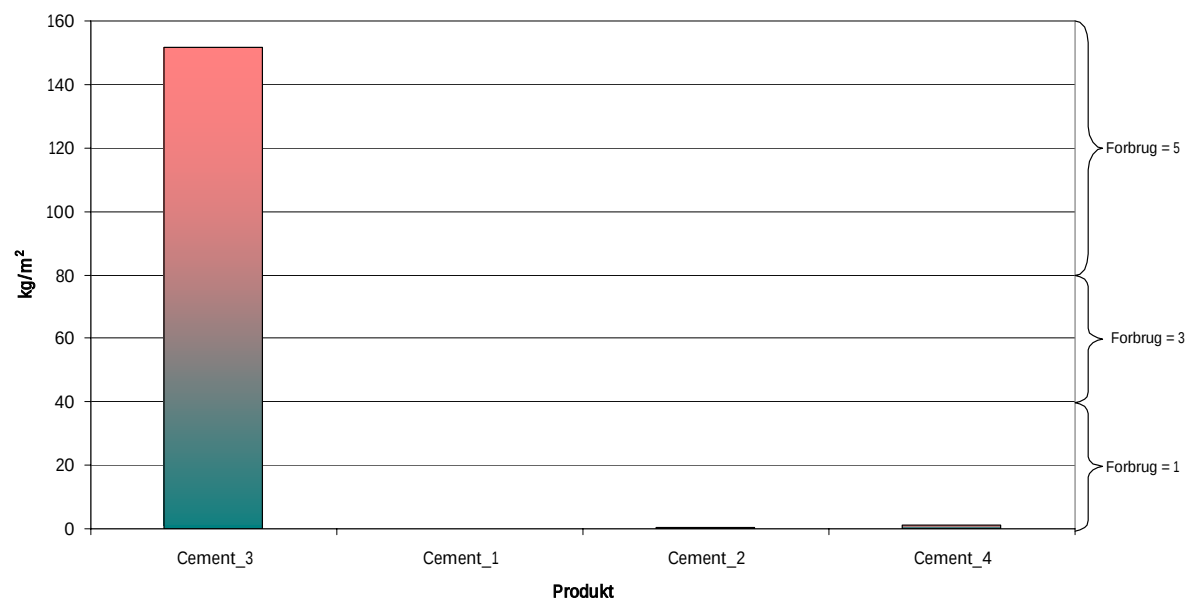
Indånding (arbejdsmiljø) - Sundby Krematorium



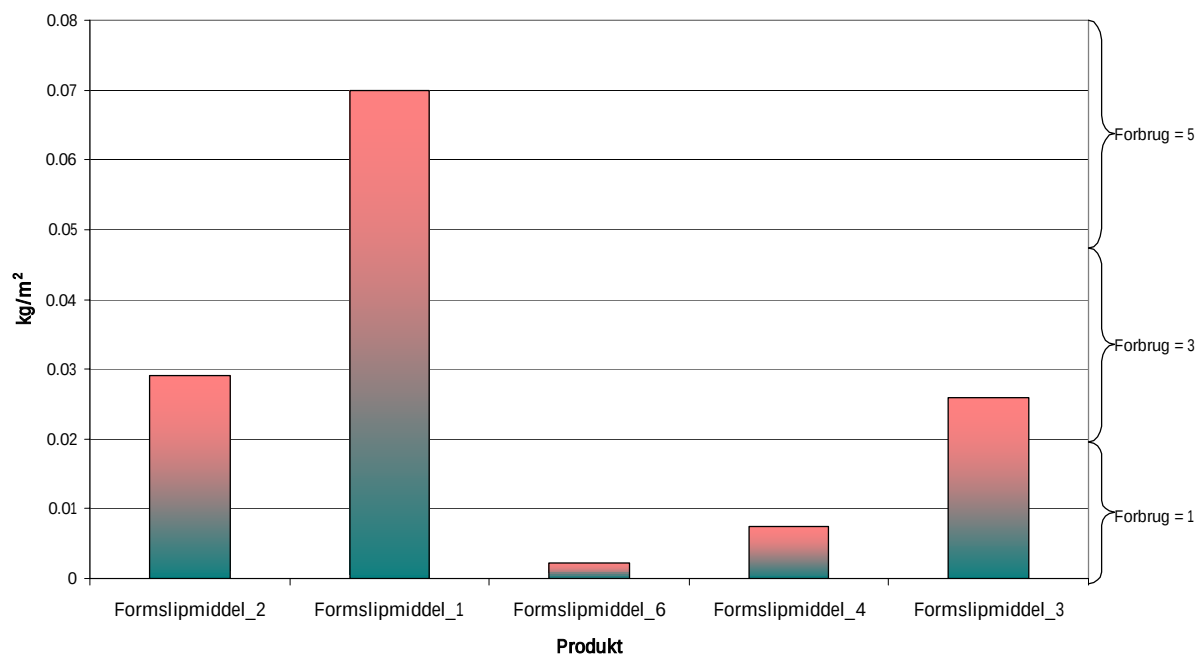
Forbrugsscorer for kemikalier

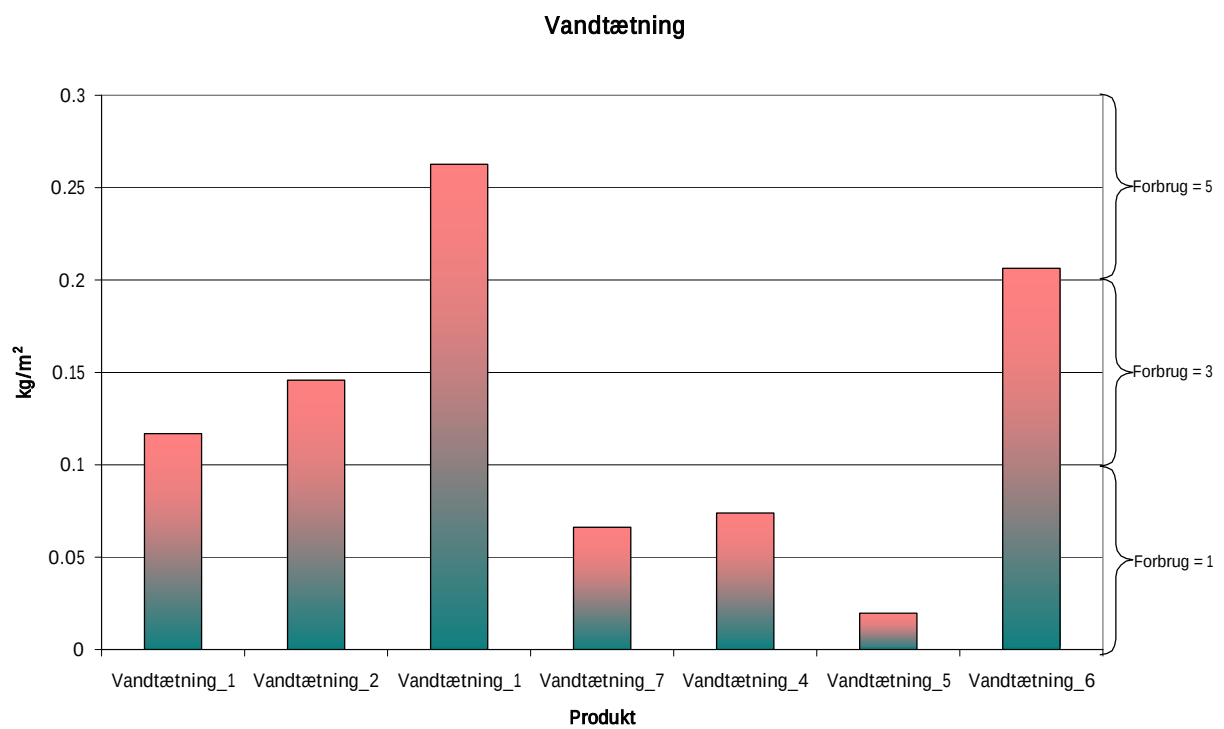
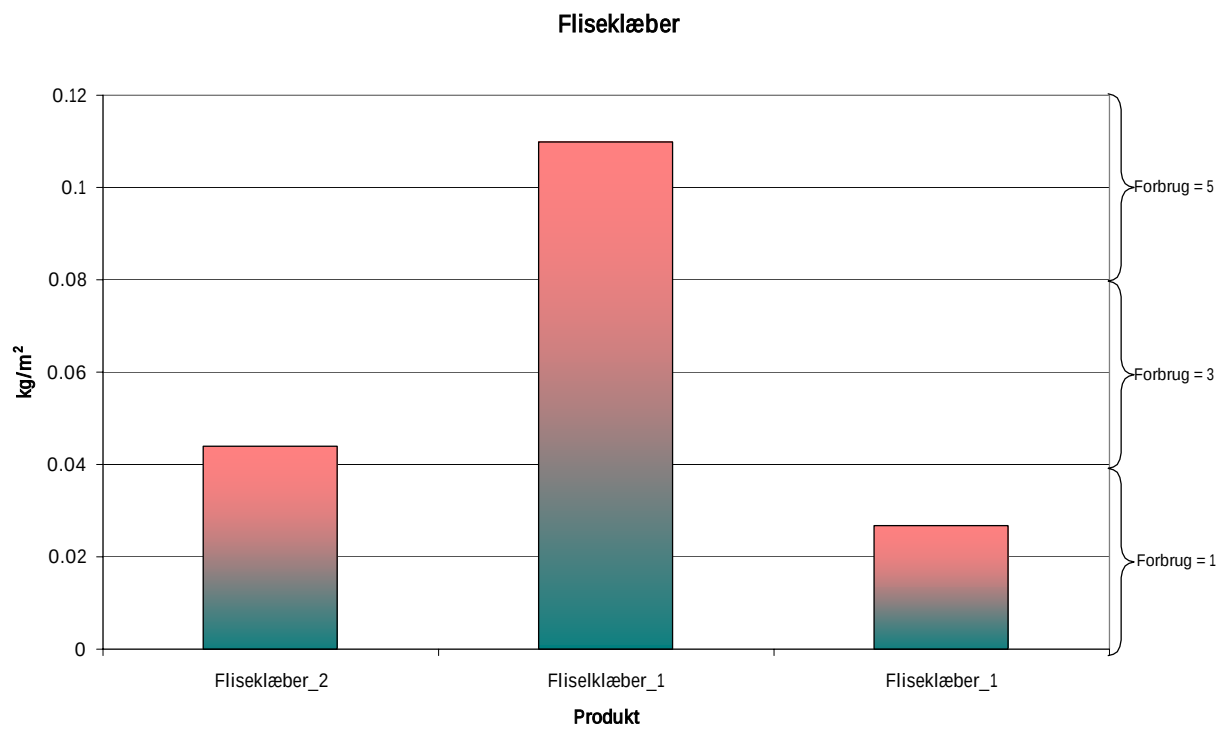


Cement

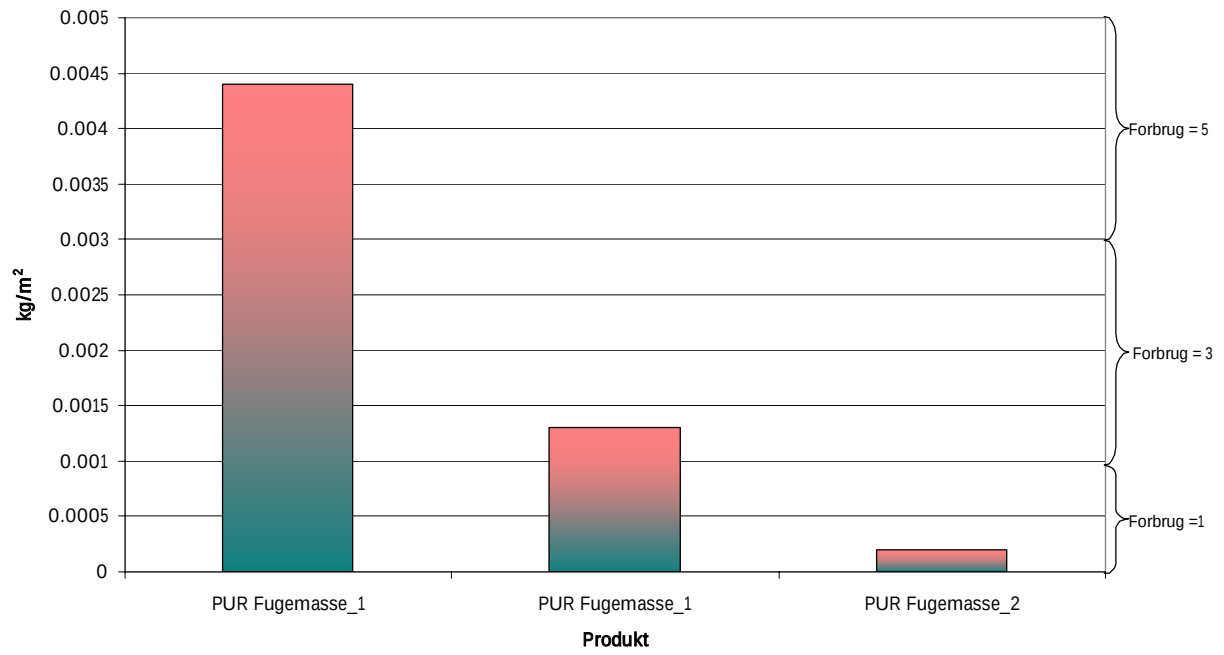


Formslipmiddel

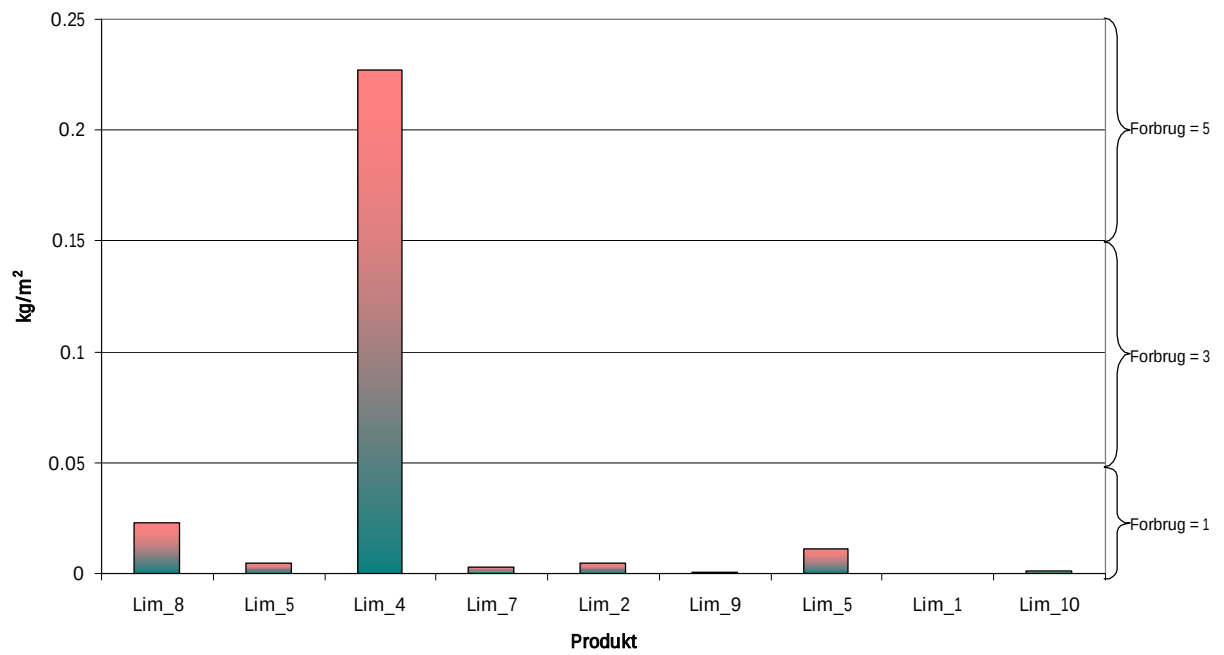


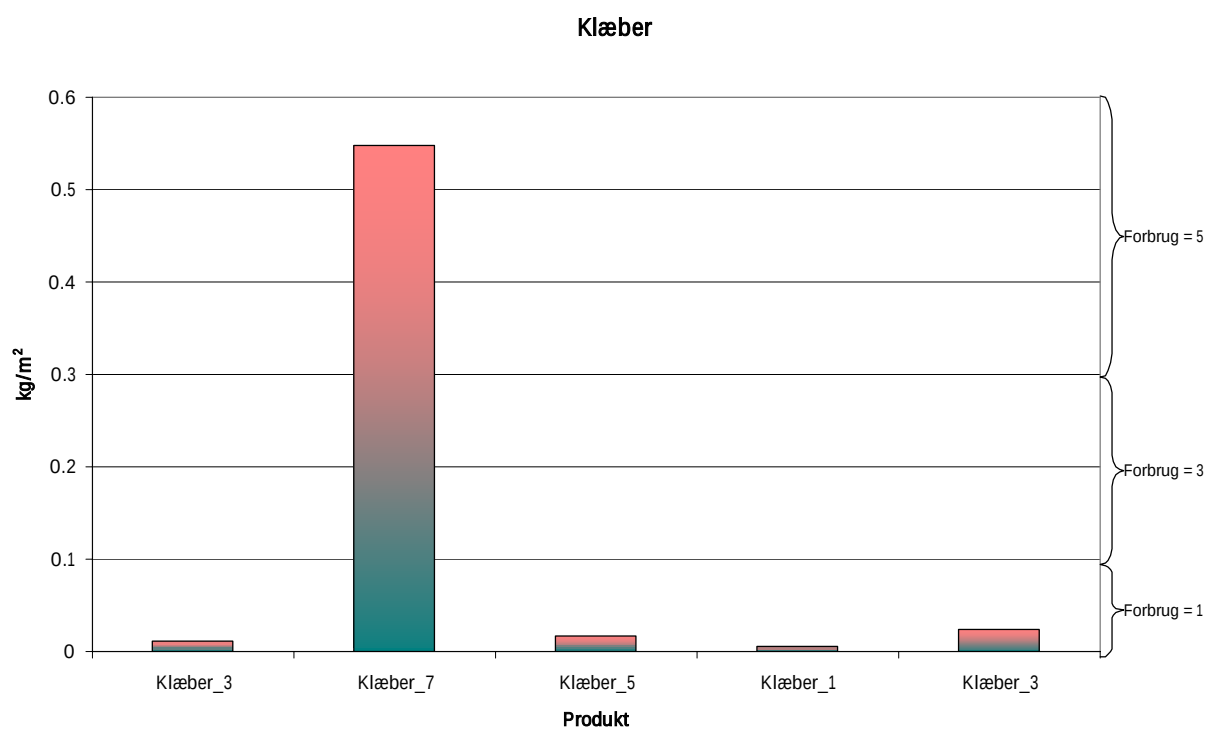
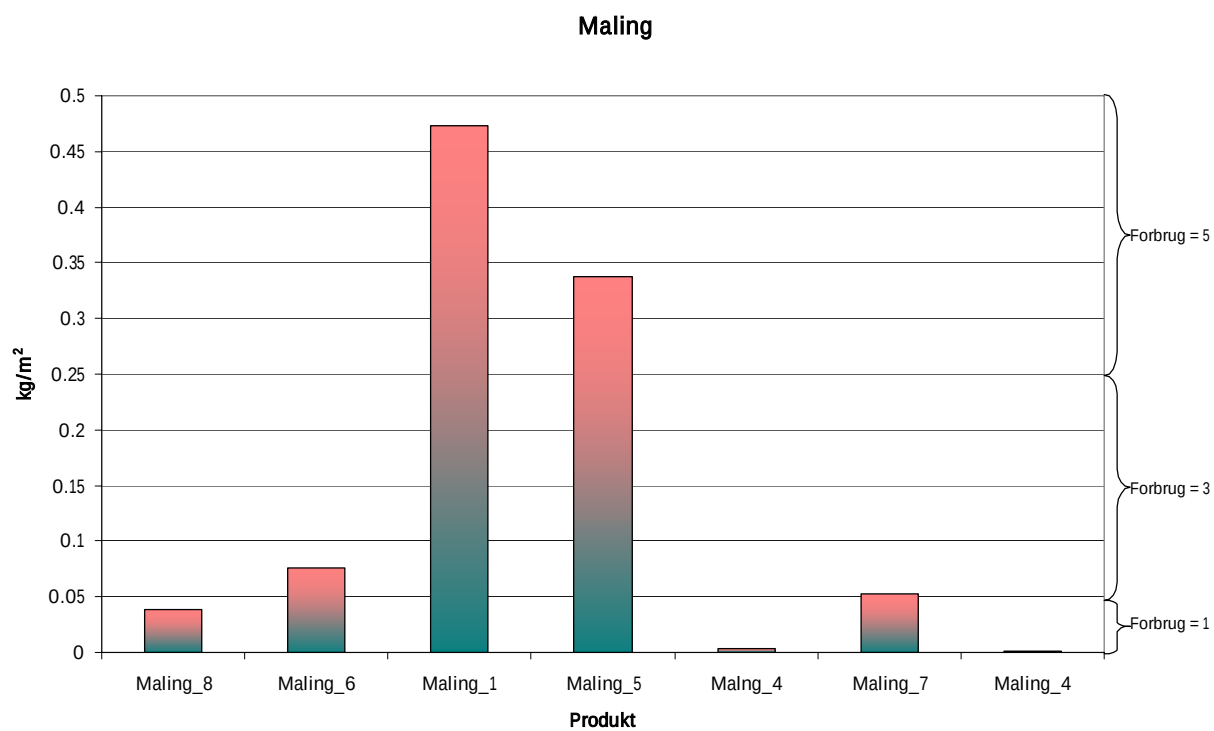


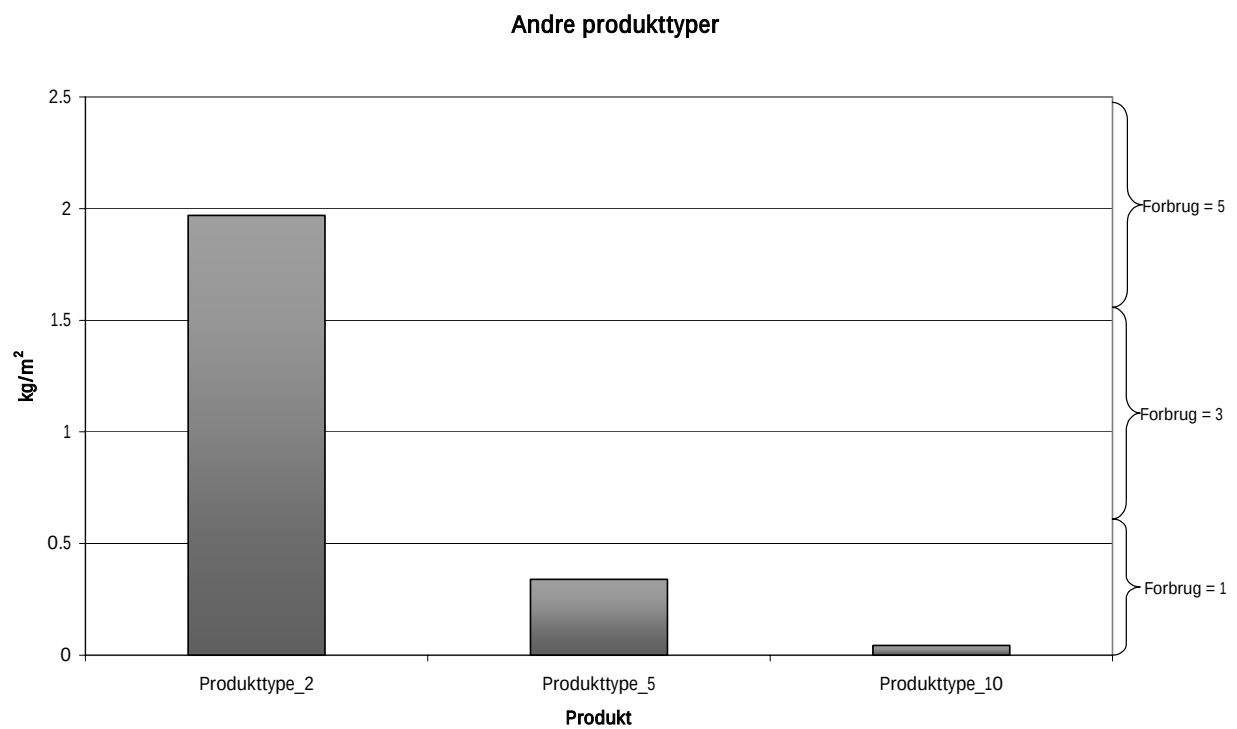
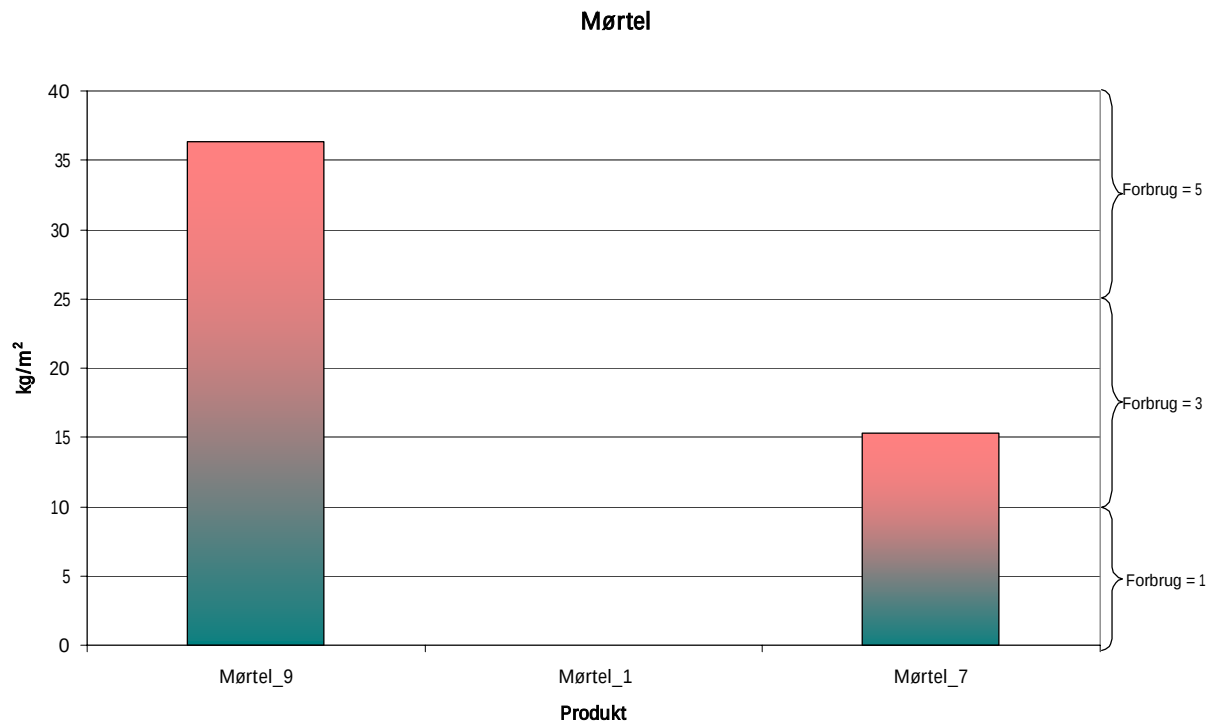
PUR fugemasse



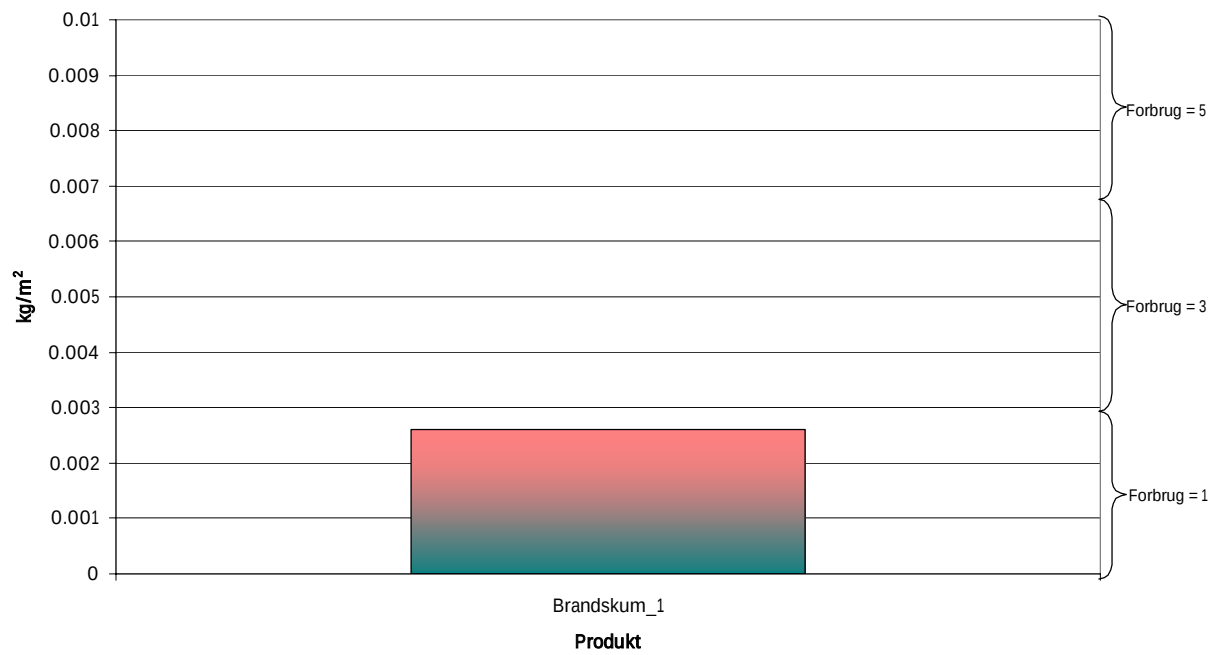
Lim



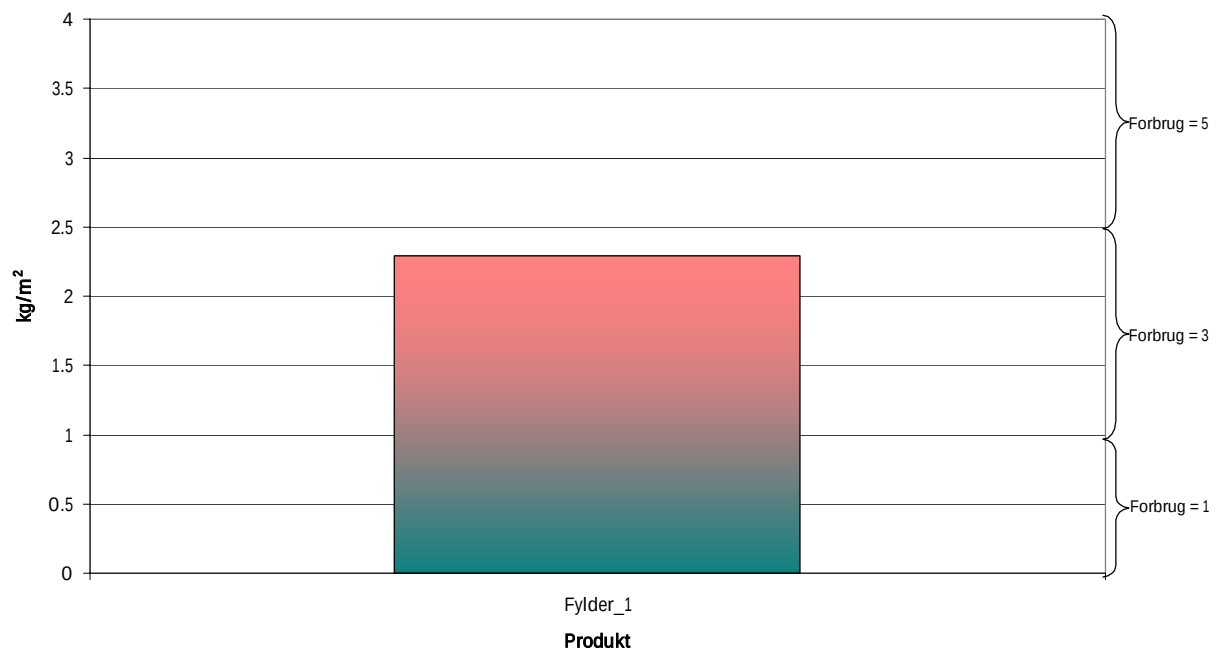




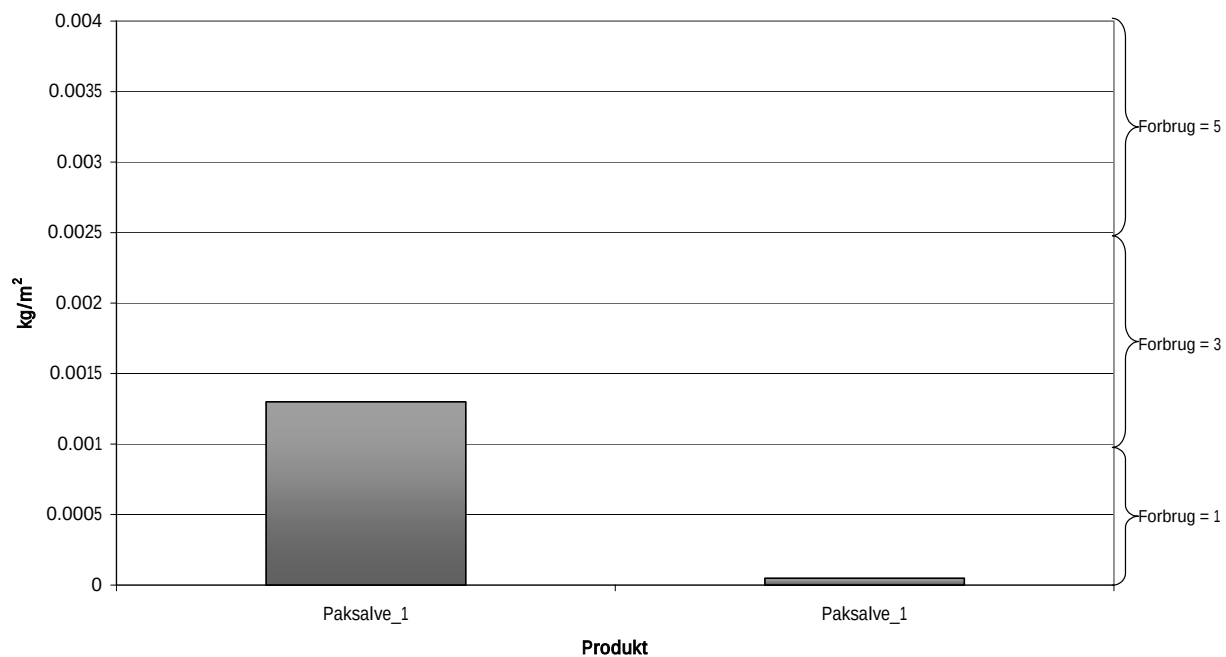
Brandskum



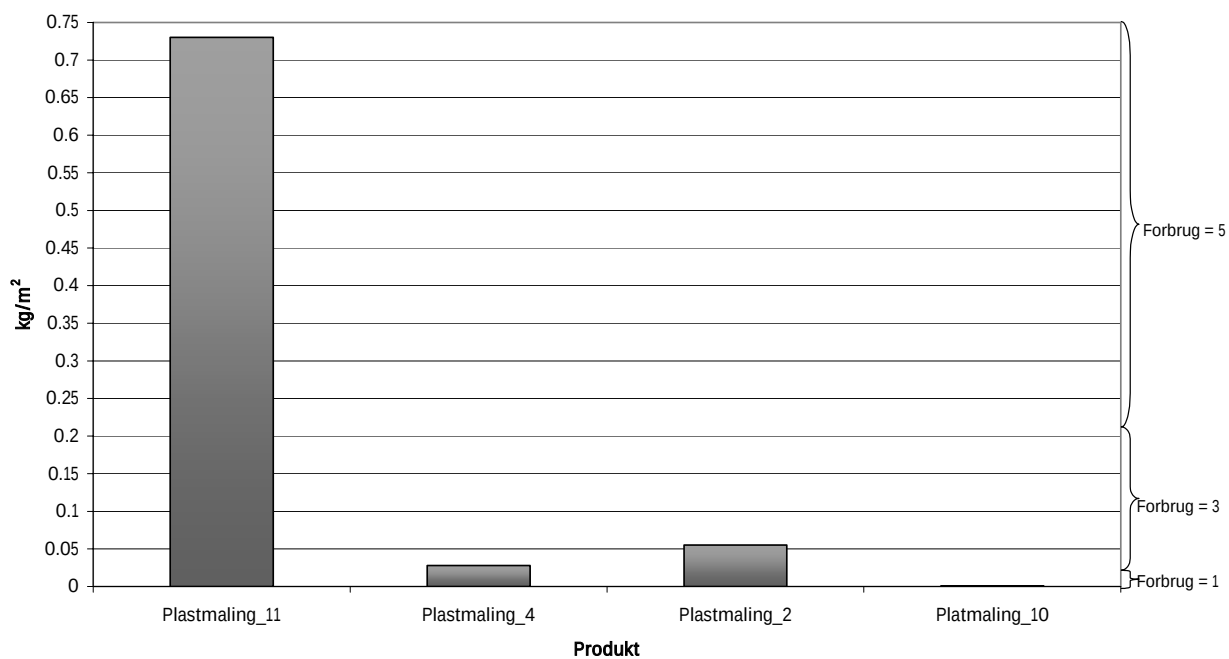
Fylder



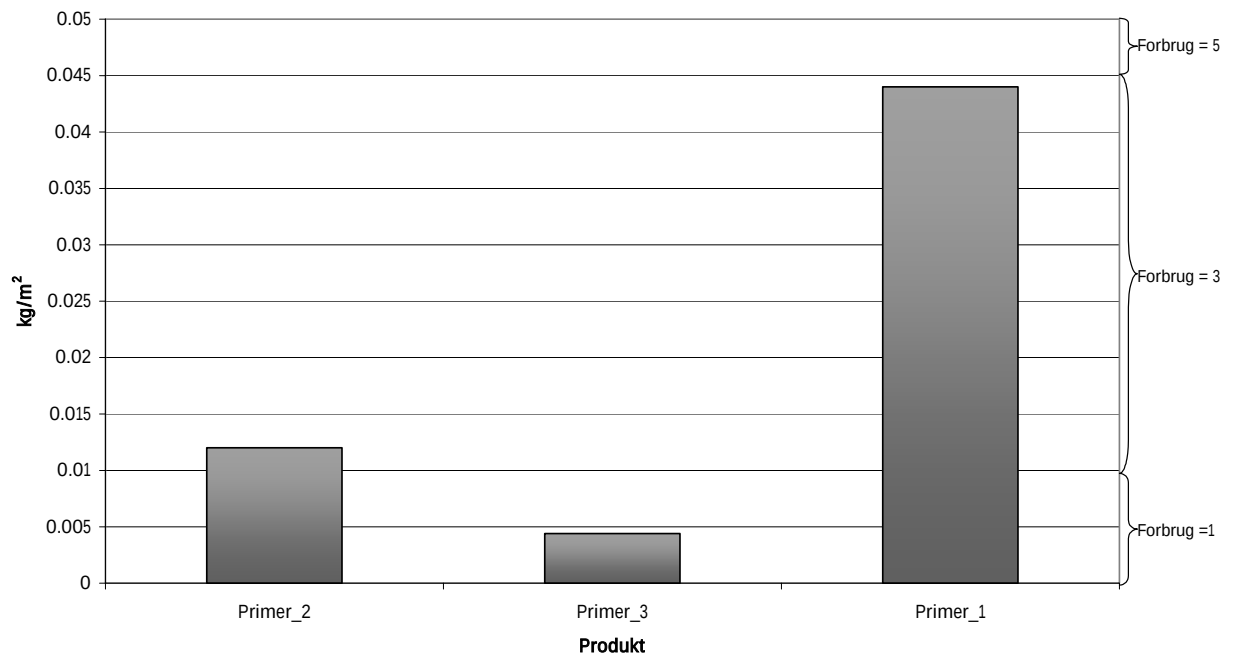
Paksalve



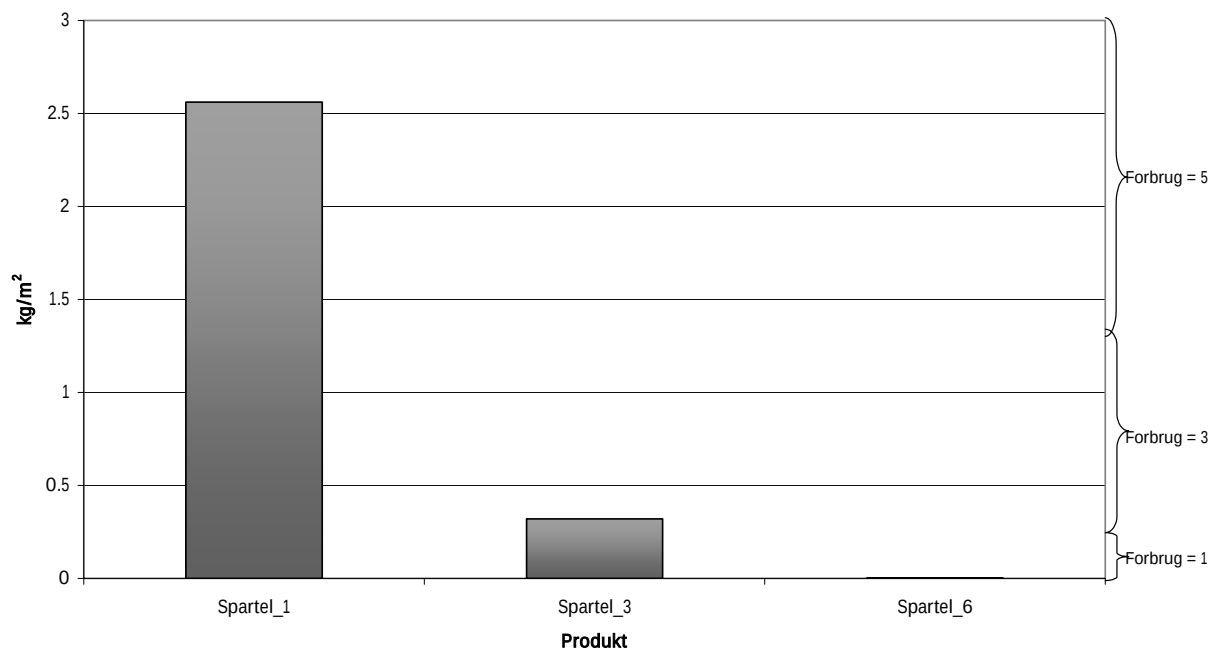
Plastmaling



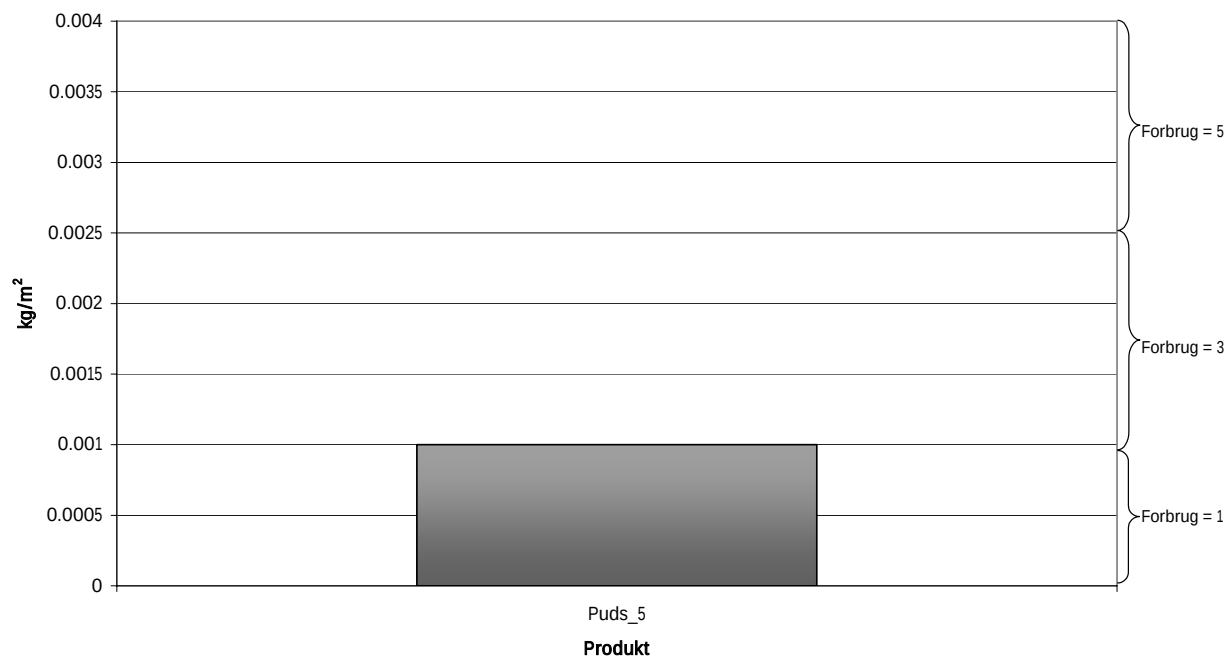
Primer



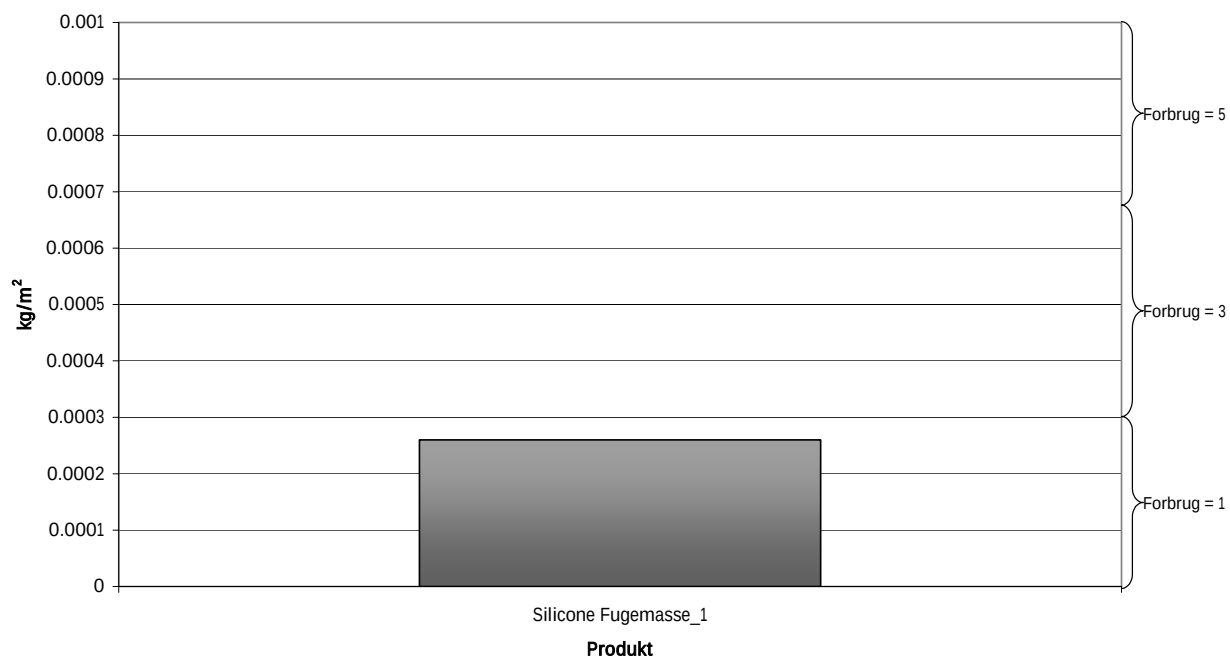
Spartel



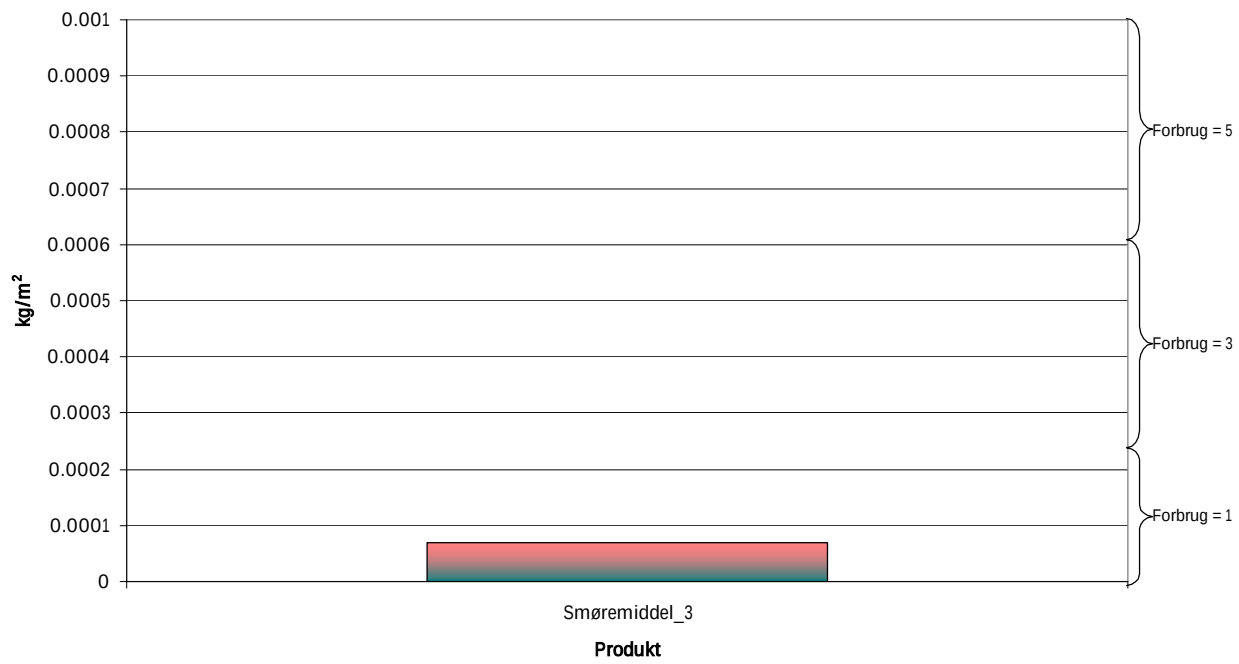
Puds



Silikonefugemasse



Smøremiddel



Sundhedsdata - belastning for indeklima, hudkontakt og indånding

Omstående tabeller viser de samlede sundhedsdata for hvert enkelt produkt for henholdsvis indeklima, hudkontakt og indånding.

Tabel J.1
Sundhedsdata for indeklima

Produktnavn	Produkttype	Klassificering	Score	Stof med laveste gv/40	Laveste gv/40 (mg/m ³)	Byggeri-type	Kode	Byggeri	Forbrugs-score	Relativt forbrug kg/m ²	Resultat
Acryl Fugemasse_1	Akrylfugemasse	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-1	Grønnehaven	1	0,025	10
Acryl Fugemasse_2	Akrylfugemasse	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-1	Grønnehaven	1	0,0011	10
Acryl Fugemasse_2	Akrylfugemasse	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-1	Grønnehaven	1	0,0023	10
Acryl Fugemasse_2	Akrylfugemasse	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-1	Øresund	1	0,0016	10
Acryl Fugemasse_4	Akrylfugemasse	Ingen info	1		Ingen data	10	Ingen info	Øresund	1	0,0013	10
Acryl Fugemasse_3	Akrylfugemasse	Ingen info	1		Ingen data	10	Ingen info	Øresund	5	0,402	50
Afrensning_3	Afrensning	F; R11	1	Ethanol	47,5	10	,2-1	Grønnehaven	1	0,00019	10
Afrensning_6	Afrensning	C; R34 R37	5	HCl	0,175	10	,5-4	Grønnehaven	5	0,0502	250
Afrensning_5	Afrensning	Ingen info	5	HCl	0,175	1	,5-4	Sundby	3	0,01	15
Afrensning_2	Afrensning	Ingen info	1		Ingen data	10	Ingen info	Øresund	1	5,4E-05	10
Cement_3	Cement	Xi; R37/38 R41	3		Ingen data	10	00-4	Grønnehaven	5	151,53	150
Cement_1	Cement	Xi; R37/38-41	3		Ingen data	10	00-4	Grønnehaven	1	0,139	30
Cement_2	Cement	Xi; R37/38 R41	3		Ingen data	1	00-4	Sundby	1	0,219	3
Cement_4	Cement	Xi; R37/38 R41	3		Ingen data	10	00-4	Øresund	1	1,2	30
Formslipmiddel_2	Formslipmiddel	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-1	Grønnehaven	3	0,029	30
Formslipmiddel_1	Formslipmiddel	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	Ingen info	Grønnehaven	5	0,0699	50
Formslipmiddel_6	Formslipmiddel	Xi;R65 N;R51/53	1		Ingen data	1	Ingen info	Sundby	1	0,0022	1
Formslipmiddel_4	Formslipmiddel	Ikke klassificeret. N;R51/53	1		Ingen data	1	00-1	Sundby	1	0,00745	1
Formslipmiddel_3	Formslipmiddel	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-4	Øresund	3	0,026	30
Fliseklæber_2	Fliseklæber	Xi;R37/38-41	3		Ingen data	1	00-4	Sundby	3	0,044	9
Fliseklæber_1	Fliseklæber	Xi R37/38 R41	3		Ingen data	1	00-4	Sundby	5	0,11	15
Fliseklæber_1	Fliseklæber	Xi R37/38 R41	3		Ingen data	10	,3-3	Øresund	1	0,0268	30
Vandtætning_1	Vandtætning	R10; Xn; R20/21 R40/21 N;R51/53	2	Xylen	2,725	10	00-4	Grønnehaven	3	0,117	60
Vandtætning_2	Vandtætning	Xi; R37/38 R41	3		Ingen data	10	,3-3	Grønnehaven	3	0,146	90
Vandtætning_1	Vandtætning	R10; Xn; R20/21 R40/21 N;R51/53	2	Xylen	2,725	1	Ingen info	Sundby	5	0,263	10
Vandtætning_7	Vandtætning	Ikke klassificeret	1		Ingen data	1	Ingen info	Sundby	1	0,066	1
Vandtætning_4	Vandtætning	Ikke klassificeret. Miljøklassificering (indhold ikke oplyst - worst case anvendt): N; R50/53	1		Ingen data	1	Ingen info	Sundby	1	0,074	1
Vandtætning_5	Vandtætning	Miljø: N; R50/53	1		Ingen data	1	Ingen info	Sundby	1	0,0197	1
Vandtætning_6	Vandtætning	Ikke klassificeret	1		Ingen data	1	,3-3	Sundby	5	0,206	5
PUR Fugemasse_1	PUR fugemasse	Fx; Xn; R20; R36/37/38 R42/43	5	Diphenylmethandiisocyanat alt. Butan-1-ol 150 mg/m ³	0,00125	10	,2-3	Grønnehaven	5	0,0044	250

Produktnavn	Produkttype	Klassificering	Score	Stof med laveste gv/40	Laveste gv/40 (mg/m³)	Byggeri-type	Kode	Byggeri	For-brugs-score	Relativt forbrug kg/m²	Resultat
PUR Fugemasse_1	PUR fugemasse	Fx; Xn; R20; R36/37/38 R42/43	5	Diphenylmethandiisocyanat alt. Butan-1-ol 150 mg/m³	0,00125	1	,1-3	Sundby	3	0,0013	15
PUR Fugemasse_2	PUR fugemasse	Fx; Xn; R20; R36/37/38 R42 Ingen miljøklassificering	2	n-butan	30	1	Ingen info	Sundby	1	0,0002	2
Lim_8	Lim	Ingen info	1		Ingen data	10	00-1	Grønnehaven	1	0,023	10
Lim_5	Lim	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-1	Grønnehaven	1	0,0046	10
Lim_4	Lim	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-5	Grønnehaven	5	0,227	50
Lim_7	Lim	Komp. A Xi R36-R43 Komp.B: O;R7 Xi;R43; Miljøklassificering: Ingen	5	2-hydroxypropylmethacrylat (data fra 2 hydroxypropylacrylat alt: ingen data)	0,075	1	00-1	Sundby	1	0,003	5
Lim_2	Lim	Ikke klassificeret	1	Bytyldiglucolacetat	3,25	1	00-1	Sundby	1	0,0046	1
Lim_9	Lim	Ingen info	1		Ingen data	10	Ingen info	Øresund	1	0,0004	10
Lim_5	Lim	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-1	Øresund	1	0,011	10
Lim_1	Lim	Ikke klassificeret	1	Bytyldiglucolacetat	3,25	10	00-1	Øresund	1	0,00027	10
Lim_10	Lim	Ikke klassificeret	5	Diisononylphthalat	0,075	10	00-1	Øresund	1	0,0012	50
Maling_8	Maling	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-1	Grønnehaven	1	0,0386	10
Maling_6	Maling	C;R34	1		Ingen data	10	00-4	Grønnehaven	3	0,0758	30
Maling_1	Maling	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-3	Grønnehaven	5	0,473	50
Maling_5	Maling	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-1	Grønnehaven	5	0,338	50
Maling_4	Maling	Ingen info	1		Ingen data	10	Ingen info	Grønnehaven	1	0,0035	10
Maling_7	Maling	Ikke klassificeret "Indeholder cobalt-tallat. Kan udløse allergisk reaktion". Ingen miljøklassificering	1		Ingen data	10	00-1	Grønnehaven	3	0,0525	30
Maling_4	Maling	Ingen info	1		Ingen data	1	Ingen info	Sundby	1	0,00066	1
Klæber_3	Klæber	Miljøklassificering: Ingen (N-Class)	5	2-hydroxypropylmethacrylat (data fra 2 hydroxypropylacrylat alt: ingen data)	0,125	10	00-5	Grønnehaven	1	0,0117	50
Klæber_7	Klæber	Ikke klassificeret	3	Vinylacetatpolymer (data fra vinylacetat, alt: ingen data)	0,75	10	00-1	Grønnehaven	5	0,548	150
Klæber_5	Klæber	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-1	Grønnehaven	1	0,0175	10
Klæber_1	Klæber	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	Ingen info	Grønnehaven	1	0,00577	10
Klæber_3	Klæber	Miljøklassificering: Ingen (N-Class)	5	2-hydroxypropylmethacrylat (data fra 2 hydroxypropylacrylat alt: ingen data)	0,125	1	00-5	Sundby	1	0,0241	5
Mørtel_9	Mørtel	Xi; R36/37/38-41	5	Calciumhydroxid	0,125	10	00-4	Grønnehaven	5	36,368	250

Produktnavn	Produkttype	Klassificering	Score	Stof med laveste gv/40	Laveste gv/40 (mg/m³)	Byggeri-type	Kode	Byggeri	Forbrugs-score	Relativt forbrug kg/m²	Resultat
Mørtel_1	Mørtel	Ikke klassificeret	1		Ingen data	1	00-4	Sundby	1	0,00635	1
Mørtel_7	Mørtel	Ikke klassificeret	1		Ingen data	1	Ingen info	Sundby	3	15,35	3
Produkttype_2	Anden produkttype	Xn;R40 R65 R66 N;R51/53	1		Ingen data	10	Ingen info	Grønnehaven	3	1,97	30
Produkttype_5	Anden produkttype	Ingen info	1		Ingen data	10	00-1	Grønnehaven	1	0,34	10
Produkttype_10	Anden produkttype	Ikke klassificeret	1		Ingen data	1	Ingen info	Sundby	1	0,044	1
Brandskum_1	Brandskum	Fx; Xn; R20 R36/37/38 R42/43. Ingen miljøklassificering	2		Ingen data	10	,2-3	Grønnehaven	1	0,0026	20
Fylder_1	Fylder	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-1	Grønnehaven	3	2,29	30
Paksalve_1	Paksalve	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	Ingen info	Grønnehaven	3	0,0013	30
Paksalve_1	Paksalve	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	Ingen info	Øresund	1	4,8E-05	10
Plastmaling_11	Plastmaling	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-1	Grønnehaven	5	0,73	50
Plastmaling_4	Plastmaling	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-1	Grønnehaven	3	0,028	30
Plastmaling_2	Plastmaling	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-1	Grønnehaven	3	0,055	30
Platmaling_10	Plastmaling	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-1	Grønnehaven	1	0,00052	10
Primer_2	Primer	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-3	Grønnehaven	3	0,012	30
Primer_3	Primer	Ikke klassificeret	1		Ingen data	1	00-1	Sundby	1	0,0044	1
Primer_1	Primer	Ikke klassificeret	1		Ingen data	1	00-1	Sundby	3	0,044	3
Spartel_1	Spartel	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-1	Grønnehaven	5	2,56	50
Spartel_3	Spartel	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-1	Grønnehaven	3	0,32	30
Spartel_6	Spartel	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-1	Grønnehaven	1	0,0026	10
Puds_5	Puds	Ikke klassificeret	1		Ingen data	1	,1-3	Sundby	1	0,001	1
Silicone Fugemasse_1	Silikonefugemasse	Ikke klassificeret. Miljø: N; R51/53	1		Ingen data	1	00-1	Sundby	1	0,00026	1
Smøremiddel_3	Smøremiddel	Ikke klassificeret	1		Ingen data	10	00-1	Øresund	1	0,00007	10

Tabel J.2
Sundhedsdata for hudkontakt

Produktnavn	Produkttype	Klassificering	Score	Byggeritype	Kode	Byggeri	Forbrugs- score	Relativt forbrug kg/m ²	Resultat
Acryl Fugemasse_2	Akrylfugemasse	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Grønnehaven	1	0,025	3
Acryl Fugemasse_2	Akrylfugemasse	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Grønnehaven	1	0,0011	3
Acryl Fugemasse_2	Akrylfugemasse	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Grønnehaven	1	0,0023	3
Acryl Fugemasse_2	Akrylfugemasse	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Øresund	1	0,0016	3
Acryl Fugemasse_4	Akrylfugemasse	Ingen info	1	3	Ingen info	Øresund	1	0,0013	3
Acryl Fugemasse_3	Akrylfugemasse	Ingen info	1	3	Ingen info	Øresund	5	0,402	15
Afrensning_3	Afrensning	F; R11	2	1	,2-1	Grønnehaven	1	0,00019	2
Afrensning_6	Afrensning	C; R34 R37	3	1	,5-4	Grønnehaven	5	0,0502	15
Afrensning_5	Afrensning	Ingen info	3	1	,5-4	Sundby	3	0,01	9
Afrensning_2	Afrensning	Ingen info	1	1	Ingen info	Øresund	1	5,4E-05	1
Cement_3	Cement	Xi; R37/38 R41	1	3	00-4	Grønnehaven	5	151,53	15
Cement_1	Cement	Xi; R37/38-41	2	3	00-4	Grønnehaven	1	0,139	6
Cement_2	Cement	Xi; R37/38 R41	2	3	00-4	Sundby	1	0,219	6
Cement_4	Cement	Xi; R37/38 R41	2	3	00-4	Øresund	1	1,2	6
Formslipmiddel_2	Formslipmiddel	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Grønnehaven	3	0,029	9
Formslipmiddel_1	Formslipmiddel	Ikke klassificeret	1	3	Ingen info	Grønnehaven	5	0,0699	15
Formslipmiddel_6	Formslipmiddel	Xi;R65 N;R51/53	1	3	Ingen info	Sundby	1	0,0022	3
Formslipmiddel_4	Formslipmiddel	Ikke klassificeret N;R51/53	1	3	00-1	Sundby	1	0,00745	3
Formslipmiddel_3	Formslipmiddel	Ikke klassificeret	1	3	00-4	Øresund	3	0,026	9
Fliseklæber_2	Fliseklæber	Xi;R37/38-41	1	1	00-4	Sundby	3	0,044	3
Fliseklæber_1	Fliseklæber	Xi R37/38 R41	1	1	00-4	Sundby	5	0,11	5
Fliseklæber_1	Fliseklæber	Xi R37/38 R41	3	1	,3-3	Øresund	1	0,0268	3
Vandtætning_1	Vandtætning	R10; Xn; R20/21 R40/21 N;R51/53	3	3	00-4	Grønnehaven	3	0,117	27
Vandtætning_2	Vandtætning	Xi; R37/38 R41	3	3	,3-3	Grønnehaven	3	0,146	27
Vandtætning_1	Vandtætning	R10; Xn; R20/21 R40/21 N;R51/53	5	3	Ingen info	Sundby	5	0,263	75
Vandtætning_7	Vandtætning	Ikke klassificeret	1	3	Ingen info	Sundby	1	0,066	3
Vandtætning_4	Vandtætning	Ikke klassificeret. Miljøklassificering (indhold ikke oplyst - worst case anvendt): N; R50/53	1	3	Ingen info	Sundby	1	0,074	3
Vandtætning_5	Vandtætning	Miljø: N; R50/53	1	3	Ingen info	Sundby	1	0,0197	3
Vandtætning_6	Vandtætning	Ikke klassificeret	3	3	,3-3	Sundby	5	0,206	45
PUR_Fugemasse_1	PUR fugemasse	Fx; Xn; R20; R36/37/38 R42/43	4	3	,2-3	Grønnehaven	5	0,0044	60
PUR_Fugemasse_1	PUR fugemasse	Fx; Xn; R20; R36/37/38 R42/43	4	3	,1-3	Sundby	3	0,0013	36
PUR Fugemasse_2	PUR fugemasse	Fx; Xn; R20; R36/37/38 R42; Ingen miljøklassificering	2	3	Ingen info	Sundby	1	0,0002	6

Produktnavn	Produkttype	Klassificering	Score	Byggeritype	Kode	Byggeri	Forbrugs- score	Relativt forbrug kg/m ²	Resultat
Lim_8	Lim	Ingen info	1	3	00-1	Grønnehaven	1	0,023	3
Lim_5	Lim	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Grønnehaven	1	0,0046	3
Lim_4	Lim	Ikke klassificeret	1	3	00-5	Grønnehaven	5	0,227	15
Lim_7	Lim	Komp. A: Xi R36-R43; Komp.B: O;R7 Xi;R43; Miljøklassificering: Ingen	4	3	00-1	Sundby	1	0,003	12
Lim_2	Lim	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Sundby	1	0,0046	3
Lim_9	Lim	Ingen info	1	3	Ingen info	Øresund	1	0,0004	3
Lim_5	Lim	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Øresund	1	0,011	3
Lim_1	Lim	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Øresund	1	0,00027	3
Lim_10	Lim	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Øresund	1	0,0012	3
Maling_8	Maling	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Grønnehaven	1	0,0386	3
Maling_6	Maling	C;R34	3	3	00-4	Grønnehaven	3	0,0758	27
Maling_1	Maling	Ikke klassificeret	1	3	00-3	Grønnehaven	5	0,473	15
Maling_5	Maling	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Grønnehaven	5	0,338	15
Maling_4	Maling	Ingen info	1	5	Ingen info	Grønnehaven	1	0,0035	5
Maling_7	Maling	Ikke klassificeret "Indeholder cobalt- tallat. Kan udløse allergisk reakti- on". Ingen miljøklassificering	1	3	00-1	Grønnehaven	3	0,0525	9
Maling_4	Maling	Ingen info	1	5	Ingen info	Sundby	1	0,00066	5
Klæber_3	Klæber	Miljøklassificering: Ingen (N-Class)	4	3	00-5	Grønnehaven	1	0,0117	12
Klæber_7	Klæber	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Grønnehaven	5	0,548	15
Klæber_5	Klæber	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Grønnehaven	1	0,0175	3
Klæber_1	Klæber	Ikke klassificeret	1	3	Ingen info	Grønnehaven	1	0,00577	3
Klæber_3	Klæber	Miljøklassificering: Ingen (N-Class)	1	3	00-5	Sundby	1	0,0241	3
Mørtel_9	Mørtel	Xi; R36/37/38-41	2	3	00-4	Grønnehaven	5	36,368	30
Mørtel_1	Mørtel	Ikke klassificeret	1	3	00-4	Sundby	1	0,00635	3
Mørtel_7	Mørtel	Ikke klassificeret	1	3	Ingen info	Sundby	3	15,35	9
Produkttype_2	Anden produkttype	Xn;R40 R65 R66 N;R51/53	5	1	Ingen info	Grønnehaven	3	1,97	15
Produkttype_5	Anden produkttype	Ingen info	1	3	00-1	Grønnehaven	1	0,34	3
Produkttype_10	Anden produkttype	Ikke klassificeret	1	1	Ingen info	Sundby	1	0,044	1
Brandskum_1	Brandskum	Fx; Xn; R20 R36/37/38 R42/43. In- gen miljøklassificering	2	3	,2-3	Grønnehaven	1	0,0026	6
Fylder_1	Fylder	Ikke klassificeret	1	1	00-1	Grønnehaven	3	2,29	3
Paksalve_1	Paksalve	Ikke klassificeret	1	1	Ingen info	Grønnehaven	3	0,0013	3
Paksalve_1	Paksalve	Ikke klassificeret	1	1	Ingen info	Øresund	1	4,8E-05	1
Plastmaling_11	Plastmaling	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Grønnehaven	5	0,73	15
Plastmaling_4	Plastmaling	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Grønnehaven	3	0,028	9
Plastmaling_2	Plastmaling	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Grønnehaven	3	0,055	9
Plastmaling_10	Plastmaling	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Grønnehaven	1	0,00052	3
Primer_2	Primer	Ikke klassificeret	2	3	00-3	Grønnehaven	3	0,012	18

Produktnavn	Produkttype	Klassificering	Score	Byggeritype	Kode	Byggeri	Forbrugs- score	Relativt forbrug kg/m ²	Resultat
Primer_3	Primer	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Sundby	1	0,0044	3
Primer_1	Primer	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Sundby	3	0,044	9
Spartel_1	Spartel	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Grønnehaven	5	2,56	15
Spartel_3	Spartel	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Grønnehaven	3	0,32	9
Spartel_6	Spartel	Ikke klassificeret	1	3	00-1	Grønnehaven	1	0,0026	3
Puds_5	Puds	Ikke klassificeret	2	3	,1-3	Sundby	1	0,001	6
Silicone Fugemasse_2	Silikonefugemasse	Ikke klassificeret. Miljø: N; R51/53	1	1	00-1	Sundby	1	0,00026	1
Smøremiddel_3	Smøremiddel	Ikke klassificeret	1	1	00-1	Øresund	1	0,00007	1

Tabel J.3
Sundhedsdata for indånding

Produktnavn	Produkttype	Klassificering	Score	Stof med laveste gv/40	Laveste gv/40 (mg/m ³)	Byggeri-type	Kode	Byggeri	Forbrugs-score	Relativt forbrug kg/m ²	Resultat
Acryl Fugemasse_2	Akrylfugemasse	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-1	Grønnehaven	1	0,025	3
Acryl Fugemasse_2	Akrylfugemasse	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-1	Grønnehaven	1	0,0011	3
Acryl Fugemasse_2	Akrylfugemasse	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-1	Grønnehaven	1	0,0023	3
Acryl Fugemasse_2	Akrylfugemasse	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-1	Øresund	1	0,0016	3
Acryl Fugemasse_4	Akrylfugemasse	Ingen info	1		Ingen data	3	Ingen info	Øresund	1	0,0013	3
Acryl Fugemasse_3	Akrylfugemasse	Ingen info	1		Ingen data	3	Ingen info	Øresund	5	0,402	15
Afrensning_3	Afrensning	F; R11	1	Ethanol	47,5	1	,2-1	Grønnehaven	1	0,00019	1
Afrensning_6	Afrensning	C; R34 R37	5	HCl	0,175	1	,5-4	Grønnehaven	5	0,0502	25
Afrensning_5	Afrensning	Ingen info	5	HCl	0,175	1	,5-4	Sundby	3	0,01	15
Afrensning_2	Afrensning	Ingen info	1		Ingen data	1	Ingen info	Øresund	1	5,4E-05	1
Cement_3	Cement	Xi; R37/38 R41	3		Ingen data	1	00-4	Grønnehaven	5	151,53	15
Cement_1	Cement	Xi; R37/38-41	3		Ingen data	1	00-4	Grønnehaven	1	0,139	3
Cement_2	Cement	Xi; R37/38 R41	3		Ingen data	1	00-4	Sundby	1	0,219	3
Cement_4	Cement	Xi; R37/38 R41	3		Ingen data	1	00-4	Øresund	1	1,2	3
Formslipmiddel_2	Formslipmiddel	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-1	Grønnehaven	3	0,029	9
Formslipmiddel_1	Formslipmiddel	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	Ingen info	Grønnehaven	5	0,0699	15
Formslipmiddel_6	Formslipmiddel	Xi;R65 N;R51/53	1		Ingen data	3	Ingen info	Sundby	1	0,0022	3
Formslipmiddel_4	Formslipmiddel	Ikke klassificeret N;R51/53	1		Ingen data	3	00-1	Sundby	1	0,00745	3
Formslipmiddel_3	Formslipmiddel	Ikke klassificeret	3		Ingen data	3	00-4	Øresund	3	0,026	27
Fliseklæber_2	Fliseklæber	Xi;R37/38-41	3		Ingen data	1	00-4	Sundby	3	0,044	9
Fliseklæber_1	Fliseklæber	Xi R37/38 R41	3		Ingen data	1	00-4	Sundby	5	0,11	15
Fliseklæber_1	Fliseklæber	Xi R37/38 R41	3		Ingen data	1	,3-3	Øresund	1	0,0268	3
Vandtætning_1	Vandtætning	R10; Xn; R20/21 R40/21 N;R51/53	2	Xylen	2,725	3	00-4	Grønnehaven	3	0,117	18
Vandtætning_2	Vandtætning	Xi; R37/38 R41	3		Ingen data	3	,3-3	Grønnehaven	3	0,146	27
Vandtætning_1	Vandtætning	R10; Xn; R20/21 R40/21 N;R51/53	2	Xylen	2,725	3	Ingen info	Sundby	5	0,263	30
Vandtætning_7	Vandtætning	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	Ingen info	Sundby	1	0,066	3
Vandtætning_4	Vandtætning	Ikke klassificeret. Miljøklassificering (indhold ikke oplyst - worst case anvendt): N; R50/53	1		Ingen data	3	Ingen info	Sundby	1	0,074	3
Vandtætning_5	Vandtætning	Miljø: N; R50/53	1		Ingen data	3	Ingen info	Sundby	1	0,0197	3
Vandtætning_6	Vandtætning	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	,3-3	Sundby	5	0,206	15
PUR_Fugemasse_1	PUR fugemasse	Fx; Xn; R20; R36/37/38 R42/43	5	Diphenylmethandiisocyanat alt. Butan-1-ol 150 mg/m ³	0,00125	3	,2-3	Grønnehaven	5	0,0044	75
PUR_Fugemasse_1	PUR fugemasse	Fx; Xn; R20; R36/37/38 R42/43	5	Diphenylmethandiisocyanat alt. Butan-1-ol 150 mg/m ³	0,00125	3	,1-3	Sundby	3	0,0013	45

Produktnavn	Produkttype	Klassificering	Score	Stof med laveste gv/40	Laveste gv/40 (mg/m³)	Byggeri-type	Kode	Byggeri	For-brugs-score	Relativt forbrug kg/m²	Resultat
PUR Fugemasse_2	PUR fugemasse	Fx; Xn; R20; R36/37/38 R42 Ingen miljøklassificering	5	n-butan	30	3	Ingen info	Sundby	1	0,0002	15
Lim_8	Lim	Ingen info	1		Ingen data	3	00-1	Grønnehaven	1	0,023	3
Lim_5	Lim	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-1	Grønnehaven	1	0,0046	3
Lim_4	Lim	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-5	Grønnehaven	5	0,227	15
Lim_7	Lim	Komp. A Xi R36-R43 Komp.B: O;R7 Xi;R43; Miljøklassificering: Ingen	3	2-hydroxypropylmethacrylat (data fra 2 hydroxypropylacrylat alt: ingen data)	0,075	3	00-1	Sundby	1	0,003	9
Lim_2	Lim	Ikke klassificeret	1	Bytyldiglucolacetat	3,25	3	00-1	Sundby	1	0,0046	3
Lim_9	Lim	Ingen info	1		Ingen data	3	Ingen info	Øresund	1	0,0004	3
Lim_5	Lim	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-1	Øresund	1	0,011	3
Lim_1	Lim	Ikke klassificeret	1	Bytyldiglucolacetat	3,25	3	00-1	Øresund	1	0,00027	3
Lim_10	Lim	Ikke klassificeret	1	Diisononylphthalat	0,075	3	00-1	Øresund	1	0,0012	3
Maling_8	Maling	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-1	Grønnehaven	1	0,0386	3
Maling_6	Maling	C;R34	3		Ingen data	3	00-4	Grønnehaven	3	0,0758	27
Maling_1	Maling	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-3	Grønnehaven	5	0,473	15
Maling_5	Maling	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-1	Grønnehaven	5	0,338	15
Maling_4	Maling	Ingen info	1		Ingen data	5	Ingen info	Grønnehaven	1	0,0035	5
Maling_7	Maling	Ikke klassificeret "Indeholder cobalt-tallat. Kan udløse allergisk reaktion". Ingen miljøklassificering	1		Ingen data	3	00-1	Grønnehaven	3	0,0525	9
Maling_4	Maling	Ingen info	1		Ingen data	5	Ingen info	Sundby	1	0,00066	5
Klæber_3	Klæber	Miljøklassificering: Ingen (N-Class)	4	2-hydroxypropylmethacrylat (data fra 2 hydroxypropylacrylat alt: ingen data)	0,125	3	00-5	Grønnehaven	1	0,0117	12
Klæber_7	Klæber	Ikke klassificeret	1	Vinylacetatpolymer (data fra vinylacetat, alt: ingen data)	0,75	3	00-1	Grønnehaven	5	0,548	15
Klæber_5	Klæber	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-1	Grønnehaven	1	0,0175	3
Klæber_1	Klæber	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	Ingen info	Grønnehaven	1	0,00577	3
Klæber_3	Klæber	Miljøklassificering: Ingen (N-Class)	1	2-hydroxypropylmethacrylat (data fra 2 hydroxypropylacrylat alt: ingen data)	0,125	3	00-5	Sundby	1	0,0241	3
Mørtel_9	Mørtel	Xi; R36/37/38-41	3	Calciumhydroxid	0,125	3	00-4	Grønnehaven	5	36,368	45
Mørtel_1	Mørtel	Ikke klassificeret	3		Ingen data	3	00-4	Sundby	1	0,00635	9
Mørtel_7	Mørtel	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	Ingen info	Sundby	3	15,35	9

Produktnavn	Produkttype	Klassificering	Score	Stof med laveste gv/40	Laveste gv/40 (mg/m³)	Byggeri-type	Kode	Byggeri	For-brugs-score	Relativt forbrug kg/m²	Resultat
Produkttype_2	Anden produkttype	Xn;R40 R65 R66 N;R51/53	2		Ingen data	1	Ingen info	Grønnehaven	3	1,97	6
Produkttype_5	Anden produkttype	Ingen info	1		Ingen data	3	00-1	Grønnehaven	1	0,34	3
Produkttype 10	Anden produkttype	Ikke klassificeret	1		Ingen data	1	Ingen info	Sundby	1	0,044	1
Brandskum_1	Brandskum	Fx; Xn; R20 R36/37/38 R42/43. Ingen miljøklassificering	5		Ingen data	3	,2-3	Grønnehaven	1	0,0026	15
Fylder_1	Fylder	Ikke klassificeret	1		Ingen data	1	00-1	Grønnehaven	3	2,29	3
Paksalve_1	Paksalve	Ikke klassificeret	1		Ingen data	1	Ingen info	Grønnehaven	3	0,0013	3
Paksalve_1	Paksalve	Ikke klassificeret	1		Ingen data	1	Ingen info	Øresund	1	4,8E-05	1
Plastmaling_11	Plastmaling	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-1	Grønnehaven	5	0,73	15
Plastmaling_4	Plastmaling	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-1	Grønnehaven	3	0,028	9
Plastmaling_2	Plastmaling	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-1	Grønnehaven	3	0,055	9
Plastmaling_10	Plastmaling	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-1	Grønnehaven	1	0,00052	3
Primer_2	Primer	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-3	Grønnehaven	3	0,012	9
Primer_3	Primer	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-1	Sundby	1	0,0044	3
Primer_1	Primer	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-1	Sundby	3	0,044	9
Spartel_1	Spartel	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-1	Grønnehaven	5	2,56	15
Spartel_3	Spartel	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-1	Grønnehaven	3	0,32	9
Spartel_6	Spartel	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	00-1	Grønnehaven	1	0,0026	3
Puds_5	Puds	Ikke klassificeret	1		Ingen data	3	,1-3	Sundby	1	0,001	3
Silicone Fugemas-se_2	Silikonefugemas-se	Ikke klassificeret. Miljø: N; R51/53	1		Ingen data	1	00-1	Sundby	1	0,00026	1
Smøremiddel_3	Smøremiddel	Ikke klassificeret	1		Ingen data	1	00-1	Øresund	1	0,00007	1

Miljødata og forbrugsopgørelser

Omstående tabel viser forbrugsopgørelserne fordelt på cases samt de samlede miljødata for hvert enkelt produkt brugt på hver af de tre byggepladser.

Tabel K.1
Miljødata

Byggeplads- beskrivelse	Handelsnavn	Produkt- type	Blandbar- hed (skøn)	Flygtighed (skøn)	Klassificering	Sund- heds- score	Miljø- score	Forbrugt mængde (kg)	Heraf gået til affald (kg)	Kontakt med jord byggeri (skøn)	Kontakt med vand byggeri (skøn)	Kontakt med luft byggeri (skøn)	Kontakt med jord brug (skøn)	Kontakt med vand brug (skøn)	Kontakt med luft brug (skøn)
Plejecenter Grønnehaven	Acryl fugemasse_1	Akrylfuge- masse	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	219,8	3,3	Ingen	Lav		Ingen	Meget lav	
Plejecenter Grønnehaven	Acryl fugemasse_2	Akrylfuge- masse	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	19,8	0,9	Ingen	Lav		Ingen	Meget lav	
Plejecenter Grønnehaven	Acryl fugemasse_2	Akrylfuge- masse	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	206,3	5,7	Ingen	Lav		Ingen	Meget lav	
Plejecenter Grønnehaven	Afrensning_3	Afrens- ning	Blandbar	Flygtigt	F; R11	1	1	1,6	0,0	Ingen	Ingen		Ingen	Ingen	
Plejecenter Grønnehaven	Afrensning_6	Afrens- ning	Blandbar	Flygtigt	C;R34 R37	3	1	431,3	1,1	Lav	Lav	Høj	Ingen	Ingen	Høj
Plejecenter Grønnehaven	Anden produkttype_2	Anden produkt- type	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Xn;R40 R65 R66 N;R51/53	5	4	16.900	0,0	Meget lav	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Plejecenter Grønnehaven	Anden produkttype_5	Anden produkt- type	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	2.900	44,0	Ingen	Lav		Ingen	Meget lav	
Plejecenter Grønnehaven	Asfalt_1	Asfalt	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	N;R51/53	1	4	7.200	0,0	Høj	Medium	Høj	Lav	Lav	Høj
Plejecenter Grønnehaven	Brandskum_1	Brand- skum	Delvist blandbar	Flygtigt	Fx; Xn; R20 R36/37/38 R42/43. Ingen miljøklas- sificering	5	1	22,5	0,2	Ingen	Meget lav		Ingen	Meget lav	
Plejecenter Grønnehaven	Cement_1	Cement	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Xi;R37/38-41	3	1	1.200	60,0	Medium	Lav	Høj	Lav	Meget lav	Lav
Plejecenter Grønnehaven	Cement_3	Cement	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Xi;R37/38 R41	3	1	1.300.000	42.250	Medium	Lav	Høj	Medium	Lav	Høj
Plejecenter Grønnehaven	Formslipmiddel_1	Form- slipmiddel	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	600	150	Medium	Lav	Høj	Lav	Meget lav	Lav
Plejecenter Grønnehaven	Formslipmiddel_2	Form- slipmiddel	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	250	0,0	Høj	Medium	Høj	Høj	Meget lav	Lav
Plejecenter Grønnehaven	Fylder_1	Fylder	Delvist blandbar	Flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	19.650	295,5	Ingen	Lav		Ingen	Meget lav	
Plejecenter Grønnehaven	Grunder_1	Grunder	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	0,0	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Lav
Plejecenter Grønnehaven	Klæber_1	Klæber	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	15,0	0,2	Lav	Lav	Høj	Meget lav	Meget lav	Lav
Plejecenter Grønnehaven	Klæber_2	Klæber	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	0,0	0,0	Lav	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Lav
Plejecenter Grønnehaven	Klæber_3	Klæber	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Miljøklassificering: In- gen (N-Class)	0	1	100	1,5	Lav	Lav	Høj	Lav	Lav	Lav
Plejecenter Grønnehaven	Klæber_3	Klæber	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Miljøklassificering: In- gen (N-Class)	0	1	49,5	5,0	Lav	Lav	Høj	Lav	Lav	Lav

Byggeplads- beskrivelse	Handelsnavn	Produkt- type	Blandbar- hed (skøn)	Flygtighed (skøn)	Klassificering	Sund- heds- score	Miljø- score	Forbrugt mængde (kg)	Heraf gået til affald (kg)	Kontakt med jord byggeri (skøn)	Kontakt med vand byggeri (skøn)	Kontakt med luft byggeri (skøn)	Kontakt med jord brug (skøn)	Kontakt med vand brug (skøn)	Kontakt med luft brug (skøn)
Plejecenter Grønnehaven	Klæber_5	Klæber	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	150	3,0	Lav	Lav		Ingen	Meget lav	
Plejecenter Grønnehaven	Klæber_7	Klæber	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	4.700	70,0	Ingen	Lav		Ingen	Meget lav	
Plejecenter Grønnehaven	Klæber_8	Klæber	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	0,0	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Lav
Plejecenter Grønnehaven	Klæber_9	Klæber	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	0,0	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Lav	Lav
Plejecenter Grønnehaven	Lim_4	Lim	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	1.950	19,5	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Lav
Plejecenter Grønnehaven	Lim_5	Lim	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	39,6	0,6	Ingen	Lav		Ingen	Meget lav	
Plejecenter Grønnehaven	Lim_8	Lim	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	200	4,0	Lav	Lav	Høj	Meget lav	Meget lav	Lav
Plejecenter Grønnehaven	Maling_1	Maling	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	1	4.060	60,9	Lav	Lav		Meget lav	Meget lav	
Plejecenter Grønnehaven	Maling_4	Maling	Delvist blandbar	Flygtigt		0	0	30,0	0,0	Medium	Lav	Høj	Medium	Lav	Høj
Plejecenter Grønnehaven	Maling_5	Maling	Ikke blandbar	Flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	2.900	44,0	Ingen	Lav		Ingen	Lav	
Plejecenter Grønnehaven	Maling_5	Maling	Ikke blandbar	Flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	0,0	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Lav	Lav
Plejecenter Grønnehaven	Maling_6	Maling	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	C; R34	3	1	650	9,8	Ingen	Lav		Ingen	Meget lav	
Plejecenter Grønnehaven	Maling_7	Maling	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret "Inde- holder cobalttallat. Kan udløse allergisk reakti- on". Ingen miljøklassifi- cering	1	1	450	7,0	Ingen	Lav		Ingen	Meget lav	
Plejecenter Grønnehaven	Maling_8	Maling	Blandbar	Flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	331,5	5,1	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Høj
Plejecenter Grønnehaven	Tagpap_1	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	3.900	45,0	Ingen	Ingen	Høj	Ingen	Lav	Høj
Plejecenter Grønnehaven	Zinktag_1	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	9.360	8,8	Ingen	Ingen		Ingen	Ingen	
Plejecenter Grønnehaven	Trykimprægneret træ_1	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	455	18,2						
Plejecenter Grønnehaven	Glasfilt_1	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ingen	1	1	3.850	58,0	Ingen	Meget lav		Ingen	Ingen	
Plejecenter Grønnehaven	Glasfilt_1	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ingen	1	1	0,0	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Lav
Plejecenter Grønnehaven	Glasvæv_1	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ingen	1	1	0,0	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Lav

Byggeplads- beskrivelse	Handelsnavn	Produkt- type	Blandbar- hed (skøn)	Flygtighed (skøn)	Klassificering	Sund- heds- score	Miljø- score	Forbrugt mængde (kg)	Heraf gået til affald (kg)	Kontakt med jord byggeri (skøn)	Kontakt med vand byggeri (skøn)	Kontakt med luft byggeri (skøn)	Kontakt med jord brug (skøn)	Kontakt med vand brug (skøn)	Kontakt med luft brug (skøn)
Plejecenter Grønnehaven	Linoleum_1	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	13.050	130,5	Ingen	Lav		Ingen	Lav	
Plejecenter Grønnehaven	Materiale_2	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	4	330	16,5	Medium	Lav	Medium	Lav	Meget lav	Meget lav
Plejecenter Grønnehaven	Materiale_4	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	40.950	1.228,5	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Meget lav
Plejecenter Grønnehaven	Trykimprægneret træ_2	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	1	70,0	2,8						
Plejecenter Grønnehaven	Zinktagrende_1	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	1.625	1,6	Ingen	Ingen	Medium	Ingen	Ingen	Medium
Plejecenter Grønnehaven	Mørtel_9	Mørtel	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Xi; R36/37/38-41	3	1	312.000	18.000	Lav	Lav	Høj	Meget lav	Meget lav	Lav
Plejecenter Grønnehaven	Paksalve_1	Paksalve	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	11,0	0,8	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Lav	Lav
Plejecenter Grønnehaven	Plastmaling_1	Plast- maling	Delvist blandbar	Flygtigt	Ikke klassificeret	1	1	0,0	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Høj
Plejecenter Grønnehaven	Plastmaling_1	Plast- maling	Delvist blandbar	Flygtigt	Ikke klassificeret	1	1	0,0	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Høj
Plejecenter Grønnehaven	Plastmaling_3	Plast- maling	Delvist blandbar	Flygtigt	Ikke klassificeret	1	1	472,4	7,1	Ingen	Lav		Ingen	Meget lav	
Plejecenter Grønnehaven	Plastmaling_4	Plast- maling	Delvist blandbar	Flygtigt	Ikke klassificeret	1	1	238	3,5	Meget lav	Lav		Ingen	Meget lav	
Plejecenter Grønnehaven	Plastmaling_5	Plast- maling	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	0,0	0,0	Lav	Lav	Høj	Lav	Lav	Høj
Plejecenter Grønnehaven	Plastmaling_6	Plast- maling	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Xn;R48/60 R66 N;R51/53	4	4	0,0	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Lav
Plejecenter Grønnehaven	Plastmaling_7	Plast- maling	Blandbar	Flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	0,0	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Høj
Plejecenter Grønnehaven	Plastmaling_8	Plast- maling	Delvist blandbar	Flygtigt	Ikke klassificeret	1	1	0,0	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Høj
Plejecenter Grønnehaven	Plastmaling_10	Plast- maling	Blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	1	4,5	0,7	Ingen	Lav		Ingen	Meget lav	
Plejecenter Grønnehaven	Plastmaling_11	Plast- maling	Blandbar	Flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	6.300	94,5	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Høj
Plejecenter Grønnehaven	Primer_2	Primer	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	100	1,0	Ingen	Lav		Ingen	Meget lav	
Plejecenter Grønnehaven	PUR fugemasse_1	PUR fugemasse	Delvist blandbar	Flygtigt	Fx; Xn; R20 R36/37/38 R42/43	5	0	37,5	2,5	Lav	Meget lav		Meget lav	Meget lav	
Plejecenter Grønnehaven	Silicone fugemasse_1	Silikone- fugemasse	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	7,5	0,1	Ingen	Lav		Ingen	Lav	
Plejecenter Grønnehaven	Silicone fugemasse_4	Silikone- fugemasse	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	10,0	0,5	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Lav

Byggeplads- beskrivelse	Handelsnavn	Produkt- type	Blandbar- hed (skøn)	Flygtighed (skøn)	Klassificering	Sund- heds- score	Miljø- score	Forbrugt mængde (kg)	Heraf gået til affald (kg)	Kontakt med jord byggeri (skøn)	Kontakt med vand byggeri (skøn)	Kontakt med luft byggeri (skøn)	Kontakt med jord brug (skøn)	Kontakt med vand brug (skøn)	Kontakt med luft brug (skøn)
Plejecenter Grønnehaven	Skæreolie, mineral- olie_1	Skæreolie, mineral- olie	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	N;R51/53	0	4	25,0	0,3	Ingen	Lav		Ingen	Meget lav	
Plejecenter Grønnehaven	Spartel_1	Spartel	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	22.000	300	Ingen	Lav		Ingen	Meget lav	
Plejecenter Grønnehaven	Spartel_2	Spartel	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	0,0	0,0	Meget lav	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Lav
Plejecenter Grønnehaven	Spartel_3	Spartel	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	2.750	38,0	Ingen	Lav		Ingen	Meget lav	
Plejecenter Grønnehaven	Spartel_4	Spartel	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	0,0	0,0	Ingen	Medium	Høj	Ingen	Medium	Lav
Plejecenter Grønnehaven	Spartel_5	Spartel	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	0,0	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Lav
Plejecenter Grønnehaven	Spartel_6	Spartel	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	22,0	0,4	Meget lav	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Lav
Plejecenter Grønnehaven	Vandtætning_1	Vandtæt- ning	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	R10 Xn;R20/21 R40/21 N;R51/53	5	4	1.000	150	Høj	Lav	Høj	Høj	Meget lav	Lav
Plejecenter Grønnehaven	Vandtætning_2	Vandtæt- ning	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Xi; R37/38 R41	3	1	1.250	100	Høj	Lav	Høj	Høj	Lav	Lav
Sundby Krematorium	#N/A		Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	64,0	2,7	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Lav	Lav
Sundby Krematorium	Afrensning_5	Afrens- ning	Blandbar	Flygtigt		0	1	25,0	0,1	Meget lav	Lav	Høj	Ingen	Ingen	Ingen
Sundby Krematorium	Anden produkttype_6	Anden produkt- type	Blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	400	2,0	Høj	Medium	Høj	Ingen	Ingen	Ingen
Sundby Krematorium	Anden produkttype_10	Anden produkt- type	Blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	1	100	0,5	Høj	Medium	Høj	Ingen	Ingen	Meget lav
Sundby Krematorium	Cement_2	Cement	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Xi;R37/38 R41	3	1	500	16,3	Lav	Lav	Høj	Meget lav	Meget lav	Lav
Sundby Krematorium	Flaskegas_1	Flaskegas	Delvist blandbar	Flygtigt	Fx;R12	1	1	132	0,0	Ingen	Ingen	Høj	Ingen	Ingen	Ingen
Sundby Krematorium	Fliseklæber_1	Flise- klæber	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Xi;R37/38 R41	3	1	250	25,0	Meget lav	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Lav
Sundby Krematorium	Fliseklæber_2	Flise- klæber	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Xi;R37/38-41	3	1	100	10,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Lav
Sundby Krematorium	Formslipmiddel_4	Form- slipmiddel	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret; N;R51/53	1	4	17,0	1,3	Ingen	Ingen	Høj	Ingen	Ingen	Ingen
Sundby Krematorium	Formslipmiddel_6	Form- slipmiddel	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Xn; R65 N;R51/53	2	4	5,0	0,0	Medium	Lav	Høj	Medium	Lav	Lav
Sundby Krematorium	Ikke oplyst_1	Ikke oplyst	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	12,5	0,6	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Lav

Byggeplads- beskrivelse	Handelsnavn	Produkt- type	Blandbar- hed (skøn)	Flygtighed (skøn)	Klassificering	Sund- heds- score	Miljø- score	Forbrugt mængde (kg)	Heraf gået til affald (kg)	Kontakt med jord byggeri (skøn)	Kontakt med vand byggeri (skøn)	Kontakt med luft byggeri (skøn)	Kontakt med jord brug (skøn)	Kontakt med vand brug (skøn)	Kontakt med luft brug (skøn)
Sundby Krematorium	Klæber_3	Klæber	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Miljøklassificering: In- gen (N-Class)	0	1	55,0	1,5	Lav	Lav	Høj	Lav	Lav	Lav
Sundby Krematorium	Lim_2	Lim	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret. Miljø- selvklassificering: ingen klassificering	1	1	10,6	0,2	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Lav
Sundby Krematorium	Lim_3	Lim	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret. Miljø- selvklassificering: ingen klassificering	1	1	10,6	0,2	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Lav
Sundby Krematorium	Lim_7	Lim	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Komp.A: Xi;R36-R43 Komp.B: O;R7 Xi;R43; Miljøklassificering: In- gen	4	1	7,0	0,5	Lav	Lav	Høj	Lav	Lav	Lav
Sundby Krematorium	Maling_4	Maling	Delvist blandbar	Flygtigt		0	0	1,5	0,0	Medium	Lav	Høj	Medium	Lav	Ingen
Sundby Krematorium	Plastfolie_1	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	1	22,8	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Medium
Sundby Krematorium	Tagpap_2	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	2.915,5	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Lav	Høj
Sundby Krematorium	Plastrør_4	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	1	21,0	0,0	Ingen	Høj	Høj	Ingen	Høj	Meget lav
Sundby Krematorium	Stålrør_1	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	1	130	0,0	Ingen	Høj	Høj	Ingen	Høj	Meget lav
Sundby Krematorium	Stålrør_2	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	1	800	0,0	Ingen	Høj	Høj	Ingen	Høj	Meget lav
Sundby Krematorium	Plastfolie_2	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	40,3	0,0	Medium	Lav	Høj	Medium	Lav	Medium
Sundby Krematorium	Mørtel_1	Mørtel	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	1	14,5	0,8	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Meget lav
Sundby Krematorium	Mørtel_7	Mørtel	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	35.000	2.030	Lav	Lav	Høj	Meget lav	Meget lav	Lav
Sundby Krematorium	Primer_1	Primer	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	1	101	1,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Lav
Sundby Krematorium	Primer_3	Primer	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	10,0	0,1	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Lav
Sundby Krematorium	Puds_1	Puds	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	80,0	0,0	Lav	Lav	Høj	Lav	Lav	Høj
Sundby Krematorium	Puds_2	Puds	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	800	0,0	Lav	Meget lav	Høj	Lav	Meget lav	Høj
Sundby Krematorium	Puds_3	Puds	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	400	0,0	Lav	Meget lav	Høj	Lav	Meget lav	Høj
Sundby Krematorium	Puds_5	Puds	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	3	2,4	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Lav	Medium
Sundby Krematorium	PUR fugemasse_1	PUR fu- gemasse	Delvist blandbar	Flygtigt	Fx; Xn; R20 R36/37/38 R42/43	5	0	3,0	0,2	Lav	Meget lav	Høj	Meget lav	Meget lav	Lav
Sundby Krematorium	PUR fugemasse_2	PUR fu- gemasse	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Fx; Xn; R20 R36/37/38 R42. Ingen miljøklassifi- cering	5	1	0,5	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Høj

Byggeplads- beskrivelse	Handelsnavn	Produkt- type	Blandbar- hed (skøn)	Flygtighed (skøn)	Klassificering	Sund- heds- score	Miljø- score	Forbrugt mængde (kg)	Heraf gået til affald (kg)	Kontakt med jord byggeri (skøn)	Kontakt med vand byggeri (skøn)	Kontakt med luft byggeri (skøn)	Kontakt med jord brug (skøn)	Kontakt med vand brug (skøn)	Kontakt med luft brug (skøn)
Sundby Krematorium	Silicone fugemasse_2	Silikone- fugemas- se	Blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret. Miljø: N; R51/53	1	4	0,6	0,0	Ingen	Lav	Høj	Lav	Lav	Lav
Sundby Krematorium	Støvbinder_1	Støv- binder	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	150	7,2	Lav	Meget lav	Høj	Meget lav	Meget lav	Lav
Sundby Krematorium	Vandtætning_1	Vand- tætning	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	R10 Xn;R20/21 R40/21 N;R51/53	5	4	600	30,0	Høj	Medium	Høj	Medium	Meget lav	Ingen
Sundby Krematorium	Vandtætning_4	Vand- tætning	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret. Miljø- klassificering (indhold ikke oplyst- worst case anvendt): N; R50/53	1	5	168	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Lav	Meget lav
Sundby Krematorium	Vandtætning_5	Vand- tætning	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Miljø: N; R50/53	1	5	45,0	5,0	Medium	Lav	Høj	Medium	Lav	Meget lav
Sundby Krematorium	Vandtætning_6	Vand- tætning	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	1	2.350	200	Lav	Lav	Høj	Lav	Lav	Meget lav
Sundby Krematorium	Vandtætning_7	Vand- tætning	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	1,1	0,0	Lav	Lav	Høj	Lav	Lav	Meget lav
Øresund Strandpark	Acryl fugemasse_2	Akrylfuge- masse	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	12,0	0,2	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Medium
Øresund Strandpark	Acryl fugemasse_3	Akrylfuge- masse	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	3.000	150	Lav	Lav	Høj	Meget lav	Meget lav	Lav
Øresund Strandpark	Afrensning_2	Afrens- ning	Blandbar	Flygtigt		0	0	0,4	0,0	Lav	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Høj
Øresund Strandpark	Anden produkttype_3	Anden produkt- type	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt		0	4	5,0	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Høj
Øresund Strandpark	Cement_4	Cement	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Xi; R37/38 R41	3	1	8.960	134,4	Lav	Lav	Høj	Lav	Lav	Lav
Øresund Strandpark	Fliseklæber_1	Flise- klæber	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Xi;R37/38 R41	3	1	200	20,0	Lav	Lav	Høj	Lav	Lav	Lav
Øresund Strandpark	Formslipmiddel_3	Form- slipmiddel	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klasificeret	1	0	194	9,7	Medium	Medium	Høj	Medium	Lav	Meget lav
Øresund Strandpark	Klæber_3	Klæber	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Miljøklassificering: In- gen (N-Class)	0	1	1,7	0,0	Lav	Lav	Høj	Lav	Lav	Lav
Øresund Strandpark	Klæber_3	Klæber	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Miljøklassificering: In- gen (N-Class)	0	1	3,0	0,1	Lav	Lav	Høj	Lav	Lav	Lav
Øresund Strandpark	Lim_1	Lim	Blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	2,0	0,1	Ingen	Meget lav	Høj	Ingen	Meget lav	Lav
Øresund Strandpark	Lim_5	Lim	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	82,5	1,2	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Lav
Øresund Strandpark	Lim_9	Lim	Delvist blandbar	Flygtigt		0	0	3,0	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Lav
Øresund Strandpark	Lim_10	Lim	Delvist blandbar	Flygtigt	Ikke klassificeret	1	1	8,7	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Høj

Byggeplads- beskrivelse	Handelsnavn	Produkt- type	Blandbar- hed (skøn)	Flygtighed (skøn)	Klassificering	Sund- heds- score	Miljø- score	Forbrugt mængde (kg)	Heraf gået til affald (kg)	Kontakt med jord byggeri (skøn)	Kontakt med vand byggeri (skøn)	Kontakt med luft byggeri (skøn)	Kontakt med jord brug (skøn)	Kontakt med vand brug (skøn)	Kontakt med luft brug (skøn)
Øresund Strandpark	Indmuringsdåse_1	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	1	600	1,0	Ingen	Ingen	Lav	Ingen	Ingen	Meget lav
Øresund Strandpark	Kobberledning_1	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	43,9	1,8	Ingen	Ingen	Meget lav	Ingen	Ingen	Meget lav
Øresund Strandpark	Kobberledning_2	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	26,9	1,1	Ingen	Ingen	Meget lav	Ingen	Ingen	Meget lav
Øresund Strandpark	Kobberledning_3	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	22,4	0,9	Ingen	Ingen	Meget lav	Ingen	Ingen	Meget lav
Øresund Strandpark	Kobberledning_4	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	6,0	0,2	Ingen	Ingen	Meget lav	Ingen	Ingen	Meget lav
Øresund Strandpark	Kobberledning_5	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	22,9	0,9	Ingen	Ingen	Meget lav	Ingen	Ingen	Meget lav
Øresund Strandpark	Kobberledning_6	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	13,4	0,5	Ingen	Ingen	Meget lav	Ingen	Ingen	Meget lav
Øresund Strandpark	Kobberledning_7	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	4,4	0,2	Ingen	Ingen	Meget lav	Ingen	Ingen	Meget lav
Øresund Strandpark	#N/A	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	1	1.885	75	Ingen	Ingen	Meget lav	Ingen	Ingen	Meget lav
Øresund Strandpark	Plastrør_2	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	1	4.950	297	Ingen	Høj	Lav	Ingen	Høj	Meget lav
Øresund Strandpark	Plastrør_3	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	1	1.935,2	116,1	Ingen	Høj	Lav	Ingen	Høj	Meget lav
Øresund Strandpark	Plastrør_5	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	1	141,4	7,1	Høj	Høj	Lav	Høj	Høj	Ingen
Øresund Strandpark	Materiale_3	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	508,9	25,4	Høj	Høj	Lav	Høj	Høj	Ingen
Øresund Strandpark	Materiale_5	Materiale	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	387,2	1,0	Ingen	Ingen	Lav	Ingen	Ingen	Meget lav
Øresund Strandpark	Paksalve_1	Paksalve	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	0,4	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Lav	Lav
Øresund Strandpark	Plastmaling_9	Plast- maling	Blandbar	Flygtigt		0	0	0,5	0,0	Ingen	Meget lav	Høj	Ingen	Meget lav	Høj
Øresund Strandpark	Silicone fugemasse_4	Silikone- fugemas- se	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	10,0	0,5	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Meget lav	Høj
Øresund Strandpark	Silicone fugemasse_5	Silikone- fugemas- se	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	11,6	0,0	Ingen	Lav	Høj	Ingen	Lav	Høj
Øresund Strandpark	Smøremiddel_1	Smøre- middel	Delvist blandbar	Ikke- flygtigt		0	4	1,0	0,1	Ingen	Meget lav	Høj	Ingen	Meget lav	Ingen
Øresund Strandpark	Smøremiddel_2	Smøre- middel	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt		0	0	0,5	0,0	Lav	Lav	Høj	Ingen	Ingen	Meget lav
Øresund Strandpark	Smøremiddel_3	Smøre- middel	Ikke blandbar	Ikke- flygtigt	Ikke klassificeret	1	0	4,0	0,4	Ingen	Ingen	Høj	Ingen	Ingen	Lav

Prioriteringsværktøj

Indledning

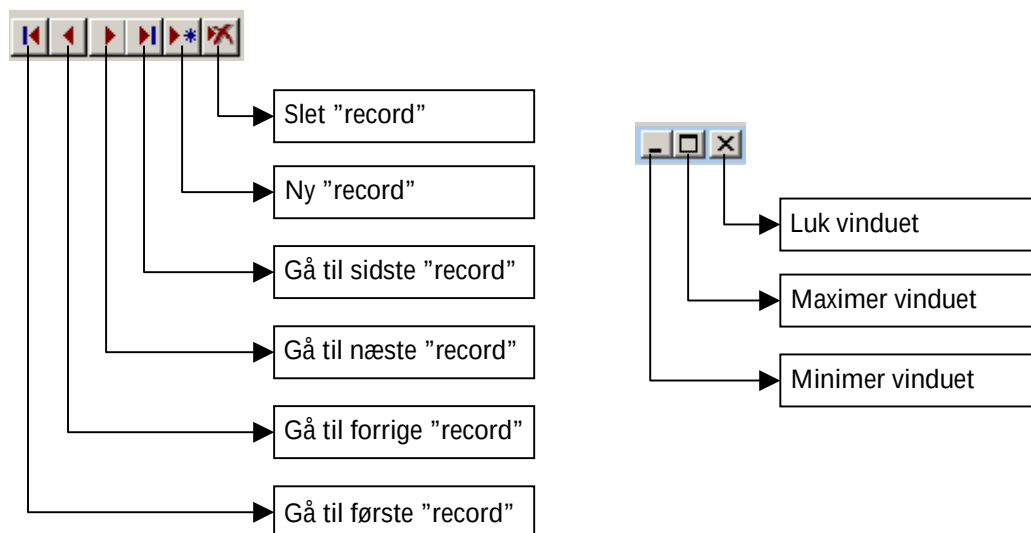
Prioriteringsmodellen er programmeret i Microsoft® Access database (både i 2000 og i 2003).

Samtlige data er registreret og kan registreres i en række tabeller, hvor de vigtigste tabeller er

- "T_Byggeplads", som indeholder basale oplysninger for de enkelte byggepladser
- "T_Byggepladsprodukt", der indeholder data om forbrug af de enkelte kemikalier på den enkelte byggeplads
- "Produkter", som indeholder oplysninger om de enkelte kemikalier
- "T_Indholdsstoffer", som indholder oplysninger for de enkelte indholdsstoffer
- "Indholdsstoffer", som angiver hvilke indholdsstoffer, der indgår i produkterne, og i hvor høje koncentrationer

Beregningerne foretages primært i Visual Basic, og al kommunikation med brugeren vises ved brug af formularer, som alle er programmeret i Access.

Generelle knapper i værktøjet



Værktøjets elementer

Værktøjet er opdelt i tre dele:

1. Indtastningsdel, hvor også miljø- og sundhedsvurderingerne af kemikalierne foretages
2. Oversigt, hvor forskellige oversigtslister kan udtrækkes

3. Prioritering, hvor der kan foretages sammenligninger mellem forskellige byggerier og kemikalier

Skærbillede S1 vises ved opstart af værktøjet.

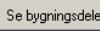
Indtastning

Ved tryk på knappen ”Indtastning” (fra skærbillede S1) fremkommer skærbillede S2. En ny byggeplads oprettes ved at trykke på -knappen.

Ved at blade frem med -knappen kan der bladres frem til andre byggepladser, f.eks. byggepladsen Plejecenter Grønnegaden (skærbillede S3).

Byggepladser

Følgende data er meget væsentlige at få indtastet for byggepladsen (se skærbillederne S2 og S3):

- Byggeritypen, som anvendes i indeklimategningerne.
- Byggeriets levetid, som anvendes i beregningerne af miljøbelastningen
- Grundareal, køkkenareal, byggeareal, badeværelsesareal, tagareal, gulvareal i det omfang disse benyttes som normeringsfaktorer. Gulvarealet skal dog registreres, da den indgår i beregningen af forbrugsscoren i sundhedsbelastningsberegningerne
- Kemikalieforbrug. Kemikalieforbruget registreres under fanebladet ”Kemikalieforbrug”. Følgende ting skal bemærkes:
 - Hvis forbruget af det samme kemikalie på den samme byggeplads skal registreres flere gange, er det nødvendigt at specificere under hvilke virksomheder, anvendelserne af kemikallet er sket. En ny virksomhed kan registreres i databasen ved at trykke på knappen: , hvorved skærbilledet S4 fremkommer. Her kan alle registrerede virksomheder ses og rettes, og en ny virksomhed kan registreres.
 - Kemikaliets levetid. Det er nødvendigt at registrere levetiden, idet den benyttes i beregningerne af miljøbelastningen
 - Byggeperioden og registreringen af i hvilke dele af byggeriet, kemikallet anvendes, er ikke absolut nødvendige at indtaste, idet de p.t. ikke anvendes i beregningerne. En ny bygningsdel, som endnu ikke er registreret i databasen, kan registreres ved at trykke på knappen: , hvorved skærbillede S5 fremkommer. Her kan alle registrerede bygningsdele ses og rettes, og en ny bygningsdel kan registreres.
 - Det anbefales at angive forbruget og den mængde, der går til affald, i den aktuelle registrerede enhed samt angive omregningsfaktoren (den faktor, som skal ganges på henholdsvis forbruget og affaldsmængden for at få forbruget/affaldsmængden i kg). Værktøjet foreslår automatisk en omregningsfaktor, hvis enheden er registreret i databasen. En ny enhed kan registreres ved at trykke på knappen: , hvorved skærbillede S6 fremkommer. I dette skærbillede kan en ny enhed registreres, samtidigt med at omregningsfaktoren angives. Endeligt angives det, hvis enheden er en volumenenhed, f.eks. m³, m², L.
- Emissioner. De nødvendige data til beregning af emissionerne registreres under fanebladet ”Emissioner” (se skærbillede S7). Aktuelle værdier for emissioner kan indtastes ved at aktivere knappen: . Herved

fremkommer skærbillede S8. Her er det muligt at indtaste specifikke emissioner, enten for et kemikalie eller et indholdsstof.

- Kemikaliedata. Nye kemikalier og deres egenskaber kan registreres og rettes ved at trykke på knappen . Herved vises skærbillede S8, hvor det kemikalie, som der er fokus på i byggepladsregistreringen, vises som udgangspunkt. Ved at trykke på knappen  vises samtlige kemikalier og ved et tryk på knappen  vises kun det kemikalie, der er i fokus i byggepladsregistreringsdelen.

Kemikalier

Følgende data er meget væsentlige at få indtastet for kemikaliet (se skærbillederne S9-S15):

- Produkttype, hvor det er muligt at vælge mellem allerede registrerede produkttyper. Nye produkttyper kan registreres i databasen ved tryk på knappen , hvorved der bliver åbnet for et skærbillede, der muliggør indtastning af nye produkttyper, samt redigering af allerede registrerede produkttyper.
- Leverandør, hvor det er muligt at vælge mellem allerede registrerede leverandører. Nye leverandører kan registreres i databasen ved tryk på knappen , hvorved der bliver åbnet for et skærbillede, der muliggør indtastning af nye leverandører, samt redigering af allerede registrerede leverandører.
- Blandbarhed med vand (fuldstændigt blandbar, delvist blandbar, ikke blandbar). Denne information benyttes ved beregningen af frigivelsen af kemikalierne (under fanebladet "Diverse fysisk-kemiske data" (S9)).
- Flygtighed (flygtig, ikke-flygtig). Denne information benyttes ved beregningen af frigivelsen af kemikalierne (under fanebladet "Diverse fysisk-kemiske data" (S9)).
- Hvis der er tale om et materiale, f.eks. tagpap, hvor forbruget typisk angives i forbrugt m², eller rør, hvor forbruget typisk opgøres i løbende m, er det nødvendigt med en omregningsfaktor, så forbruget kan beregnes i kg (angives under fanebladet "Diverse fysisk-kemiske data" (S9)).
- Klassificering og kodenummer for produktet (under fanebladet "Sikkerhedsdatablade m.m." (S10)) (indgår i farlighedsscorerne)
- Hvorvidt kemikaliet er indeklimamærket (under fanebladet "Sikkerhedsdatablade m.m." (S10)). Dette angives til beregning af sundhedsbelastningen i indeklimaet.
- Affaldsbehandling (genanvendelse eller afbrænding) (under fanebladet "Affaldskoder" (S11)).
- Farlighedsprofil (både sundhed og miljø) (under fanebladet "Farlighedsprofil" (S12)). Det er muligt at bede systemet om at beregne de forskellige farlighedsscorer ved tryk på knappen . Herved fremkommer skærbillede S13, hvor brugeren selv skal tage stilling til, hvorvidt de beregnede data skal indsættes i databasen.
- Indholdsstoffer. De indholdsstoffer, der haves kendskab til, indtastes ved tryk på knappen , hvorved skærbillede S14 fremkommer. Der er ingen øvre grænse for antallet af indholdsstoffer i kemikaliet. Indholdet kan indtastes som et interval eller som en fast værdi.
- Fra skærbillede S14 og ved tryk på knappen  er det muligt at indtaste data for stofferne (se skærbillede S15). Hvis der er tilgængelige oplysninger for klassificering, flygtighed, vandopløselighed, grænseværdi

samt kodenummer, bør disse data indtastes, da de i givet fald indgår i beregningerne.

Oversigt

Ved tryk på knappen ”Oversigt” (fra skærbillede S1) fremkommer skærbillede S16. Herfra er det muligt at vælge mellem følgende oversigter (S16):

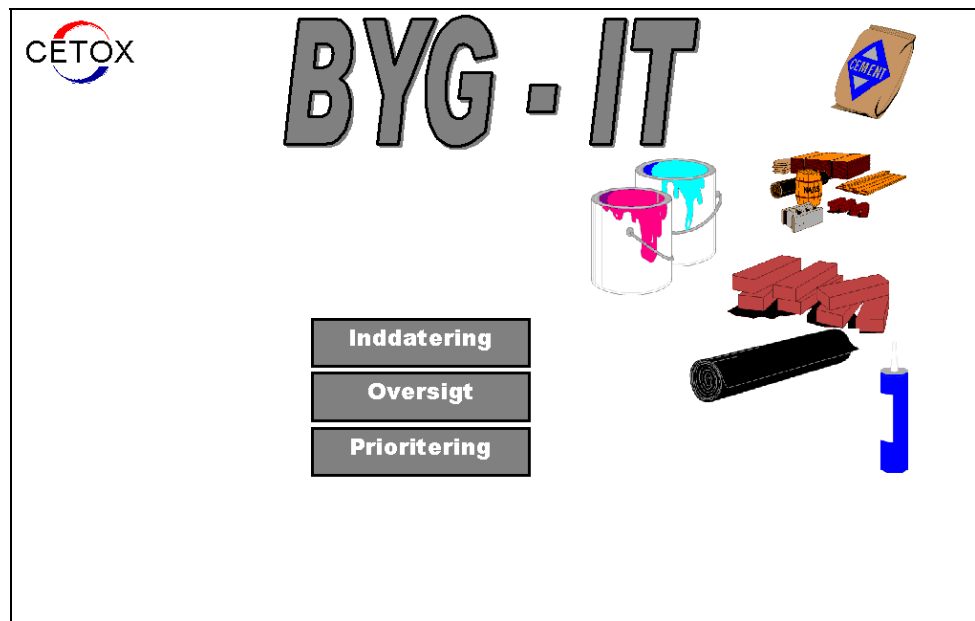
- Forbrugte mængder af de enkelte kemikalier og materialer (S17)
- Antal forskellige kemikalier (for hver registreret byggeplads) (S18)
- En oversigt over den samlede miljøbelastning (for hver registreret byggeplads) (S19)
- En oversigt over den samlede sundhedsbelastning fordelt på indeklima og arbejdsmiljø (eksponering via hud og indånding) (S20)

Prioritering

Ved tryk på knappen ”Prioritering” (fra skærbillede S1) fremkommer skærbillede S21. Herfra er det muligt at vælge mellem følgende oversigter (S21):

- Miljø (samme skærbillede som i skærbillede S19) fremkommer
- Indeklima (S22), hvor kemikalierne er opdelt efter produkttype og efterfølgende sorteret efter deres indeklमारisikoscore
- Arbejdsmiljø - indånding (S23), hvor kemikalierne er opdelt efter produkttype og efterfølgende sorteret efter deres arbejdsmiljø(indånding)risikoscore
- Arbejdsmiljø - hudkontakt (S23), hvor kemikalierne er opdelt efter produkttype og efterfølgende sorteret efter deres arbejdsmiljø(hudkontakt)risikoscore

Det skal bemærkes, at det er muligt at skifte mellem de fire forskellige muligheder.



Skærmbillede S1
Hovedmenu

Byggeplads **4Egirsgade** Byggeritype **Bolig**

Levetid (år)
Grundareal (m2)
Køkkenareal (m2)
Byggeareal (m2)
Badeværelsesareal (m2)
Tagareal (m2)
Gulvareal (m2)

Byggeritypen anvendes i indeklimaberegningerne

Skift mellem de enkelte byggepladser

Indtastning/editering og oprettelse af emissionsdata for byggepladsen

Indtastning/editering og oprettelse af nye entrepriser (S4)

Indtastning/editering og oprettelse af nye bygningsdele (S5)

Indtastning/editering og oprettelse af nye enheder (S6)

Indtastning/editering og oprettelse af nye kemikalier

Se kemikaliedata Se enheder Se bygningsdele Se entrepriser Emissioner

1 af 10

Kemisk produkt

Kemikalieforbrug Emissioner

Entreprise

Forventet levetid af kemikalie (år)

Byggeperiode

Anvendt på flg. bygningsdele

Størrelse på bygningsdel

Mgd	Enhed	Konversionsfaktor (enhed -> kg)	Nomeret forbrug	Forbrugscore
0		1	3	
Forbrug				
Heraf til affald	0	1	Beregn	

Skærmbillede S2
Indtastning

Byggeplads Grønnehaven Byggeritype Institutioner o.l.

Levetid (år) 100
Grundareal (m2) 6259
Køkkenareal (m2) 763
Byggeareal (m2) 8579
Badeværelsesareal (m2) 1042
Tagareal (m2) 6259
Gulvareal (m2) 7884

Se kemikaliedata Se enheder Se bygningsdele Se entrepriser Emissioner

5 af 65

Kemisk produkt Densiphalt

Kemikalieforbrug Emissioner

Entreprise Anlægsarbejder, asfalt

Forventet levetid af kemikalie (år) 100

Byggeperiode maj 2003 - aug 2004

Anvendt på flg. bygningsdele Udenomsareal

Størrelse på bygningsdel 0

Mgd	Enhed	Konversionsfaktor (enhed -> kg)	Nomeret forbrug	Forbrugs-score
1300	tons	1000	164.8909	5

Forbrug Heraf til affald

Beregn

Skift mellem de enkelte anvendte kemikalier for byggepladsen

Valg af kemikalie for byggepladsen. Der kan vælges mellem alle registrerede kemikalier

Skærmbillede S3
Indtastning af data for Plejecenter Grønnegaden

Entreprisedele

Entreprisebeskrivelse

- Smed
- Elinstallationer
- Kloak
- Blikkenslager
- Gulv
- Jord, kloak, pladsstøbt beton, beton- og letbetonmontage
- Byggemodning, jord, kloak, gartner, brolægger
- Malerarbejder
- Pæleramning
- Smed
- Tagdækning
- VVS og ventilation
- Betonentreprisen og montage
- Anlægsarbejder, asfalt
- Elevator
- El-installationer
- Snedker
- VVS
- Pleje- og Aktivitetscenter

Record: 1 of 21

Skærmbillede S4
Indtastning af entrepriser

Bygningsdel

Beskrivelse af bygningsdel

▶	Badeværelse
	Blok DH
	Blok E/G
	Blok F
	Bruser
	Dæk over kælder
	Dæk over kælderrum
	Fuge i gulv
	Gulvfuge
	Kælder
	Kælderdæk

Record: 1 of 38

Skærmbillede S5
Indtastning af bygningsdele

Enheder

Enhed	Konvertering til kg	Volumenenhed?	
▶	dåse	0.5	☐
	enhed		☐
	kg	1	☐
	L	1	☒
	lbm	1	☒
	pose		☐
	rulle		☐
	mL	0.001	☒
	m2	1	☒

Record: 1 of 24

Skærmbillede S6
Indtastning af enheder samt omregningsfaktorer

Se kemikaliedata Se enheder **Se bygningsdele** Se entrepriser Emissioner

5 af 65

Kemisk produkt: Densiphalt

Kemikalieforbrug Emissioner

Afledning til kloak: ☒ Indendørs anvendelse: ☐

Byggeri Brug

Kontakt med jord: Medium Medium

Kontakt med vand: Lav Lav

Kontakt med luft: Høj Høj

Spild til jord: Lav Ingen

Spild vand: Meget lav Ingen

Kommentarer:

Skærmbillede S7
Indtastning af data til beregning af emissionen

Byggeplads: Ægirsgade

Entreprise:

Produkt: ABS MD16 Gulvprimer

Stof:

Emissionsfaktorer (ved brug - samlet emission over hele byggeriets levetid)

	Jord	Vand	Luft	Affald
Byggeri	1	1	1	1
Drift	1	1	1	1
Nedrivning	1	1	1	1

Record: 1 of 1

Skærmbillede S8
Indtastning af specifikke emissionsdata

Produkter

KEMIKALIER I BYGGERI

Handelsnavn: Densiphalt

Produkttype: Cement

Leverandør: Densit A/S

Produkttyper

Leverandørdata

Diverse fysisk-kemiske data Sikkerhedsdata m.m. Affaldskoder Farlighedsprofil

Densitet: - kg/L

Blandbarhed med vand: Delvist blandbar

Flygtighed: Ikke-flygtigt

kg/lbm (rør, ledning mv) kg/m2 (plader, tagpap mv)

Emballage

Emballagestørrelse

Indholdsstoffer

Skærmbillede S9
Indtastning af kemikaliedata

Produkter

KEMIKAlier i Byggeri

Handelsnavn:
 Produkttype: Produkttyper
 Leverandør: Leverandørdata

Diverse fysisk-kemiske data | Sikkerhedsdatablade m.m. | Affaldskoder | Farlighedsprofil

Sikkerhedsdatablad ☒
 Klassificering:
 Kodenummer: -
 Indeklimamærket ☐

Indholdsstoffer

Skærmbillede S10
Indtastning af kemikaliedata – klassificering mv.

Produkter

KEMIKAlier i Byggeri

Handelsnavn:
 Produkttype: Produkttyper
 Leverandør: Leverandørdata

Diverse fysisk-kemiske data | Sikkerhedsdatablade m.m. | Affaldskoder | Farlighedsprofil

Affald

Affaldsbehandling:
 EAK-kode:
 KK hovedaffaldsgruppe: KK underaffaldsgruppe:
 Fraktion 1: Fraktion 2:
 Affaldsfraktion:
 Farligt affald ☐

Indholdsstoffer

Skærmbillede S11
Indtastning af kemikaliedata – affaldskoder mv.

Produkter

KEMIKALIER I BYGGERI

Handelsnavn: Densiphalt

Produkttype: Cement

Leverandør: Densit A/S

Produkttyper: [Knop]

Leverandørdata: [Knop]

Diverse fysisk-kemiske data | Sikkerhedsdatablade m.m. | Affaldskoder | Farlighedsprofil

Farlighedsprofil [Beregn farlighedsscorer]

Sundhed samlet	3	Miljø	1
ved hudkontakt	2		
ved indånding	3		
Sundhedsscore (indånding, arbejdsmiljø)	3		
Sundhedsscore (hudkontakt, arbejdsmiljø)	4		
Sundhedsscore (indånding, indeklima)	3		

Indholdsstoffer

Skærmbillede S12
Indtastning af kemikaliedata – farlighedsprofil

Beregning af CETOX-scorer

Sundhed - samlet	3	Indsæt værdi	☒	✓
Sundhed - hudkontakt	2	Indsæt værdi	☒	
Sundhed - indånding	3	Indsæt værdi	☒	
Sundhedsscore (indånding, arbejdsmiljø)	3	Indsæt værdi	☒	
Sundhedsscore (hudkontakt, arbejdsmiljø)	4	Indsæt værdi	☒	
Sundhedsscore (indånding, indeklima)	3	Indsæt værdi	☒	
Miljø - samlet	1	Indsæt værdi	☒	

Angivelse af, om værdien skal indsættes i databasen

Skærmbillede S13
Beregne farlighedsscorer. Hvis en værdi ikke ønskes indsat i databasen, skal det markeres i det relevante check-felt.

Produktsammensætning

Stof	Indhold
Cement, portland-, kemikalier	0-97
*	

Record: 1 of 1 (Filtered)

Skærmbillede S14
Indtastning af kemikaliedata – indholdsstoffer

Indholdsstoffer

Stofnavn: Cement, portland-, kemikalier

CAS_no: 65997-15-1

Alternativt navn:

Klassificering: Xi; R37/38-41

Mærkning:

MST selvklassificering:

På LOUS:

Blandbarhed med vand: Delvist blandbar

Flygtighed: Ikke-flygtigt

Toxikologiske data:

Bemærkning:

GV (ppm): GV (mg/m3): 5

Bemærkninger til GV: Mineralisk støv, inert, respirabel

Kodenummer:

Farlighedsprofil

Beregn farlighedsscorer

Sundhed samlet: 3

ved hudkontakt: 2

ved indånding: 3

Miljø: 1

Record: 1 of 1 (Filtered)

Skærmbillede S15
Indtastning af data for indholdsstoffer

Oversigt

Oversigt over forbrugte mængder

Antal kemikalier på en byggeplads

Oversigt over miljøbelastning

Oversigt over sundhedsbelastning

Skærmbillede S16
Menu for forskellige typer oversigter

Hvis du vil se indholdstofferne i kun et kemikalie, sæt fokus på dette kemikalie og tryk på "Se indholdsstoffer"

Klick på en overskrift, hvis du ønsker at sortere efter denne egenskab (f.eks. byggeplads, grundareal, boligareal osv.)

Byggeplads	Grundareal	Boligareal	Produkttype	Handelsnavn	Klassificering	Forbrug	Enhed	Forbrug (Kg)	Forbrug (kg/m2)	Affald
Sundby krematorium	2280	2280	Vandtætning	Volclay, voltex	Ikke klassificeret	470	m2	2350	1.0307017565	
Grønnehaven	6259	8579	Vandtætning	Plastikol UDM 25.Kompon	Xi; R37/38 R41	1250	kg	1250	0.1457046270	
Grønnehaven	6259	8579	Paksalve	Paksalve	Ikke klassificeret	11	kg	11	0.0012822007	
Sundby krematorium	2280	2280	Lim	HIT HY 150 2-komponent	Komp.A: Xi;R36-R43 Komp.E	7	kg	7	0.0030701754	
Øresund strand	1440	7464	PUR fugemasse	PU Montageskum	Fx; Xn; R20 R36/37/38 R42/4	37500	mL	37.5	0.0050241156	
Sundby krematorium	2280	2280	PUR fugemasse	PU Montageskum	Fx; Xn; R20 R36/37/38 R42/4	3	L	3	0.0013157895	
Øresund strand	1440	7464	Materiale	PEX-rør til brugsvand (Ø 28)		5500	lbm	1935.2211	0.2592740059	
Øresund strand	1440	7464	Materiale	PEX-rør ALU til Varme (Ø 2E		15000	lbm	4950	0.6631832719	
Grønnehaven	6259	8579	Mørtel	Systemmørtel	Xi; R36/37/38-41	312	tons	312000	36.367874146	
Øresund strand	1440	7464	Materiale	PolyPropylen (PP) kloakrør i		540	lbm	508.93802	0.0681856945	
Øresund strand	1440	7464	Materiale	PolyPropylen (PP) drænrør i		150	lbm	141.37167	0.0189404711	
Sundby krematorium	2280	2280	Silicone fugemasse	Sanitetssilicone		10	kg	10	0.0043859649	
Øresund strand	1440	7464	Silicone fugemasse	Sanitetssilicone		10	kg	10	0.0013397642	
Øresund strand	1440	7464	Formslipmiddel	Formolie, Emulfix LL 25	Ikke klassificeret	200	L	194	0.0259914249	
Øresund strand	1440	7464	Lim	Casco Trælim 3301/3304 (t	Ikke klassificeret	2	L	2	0.0002679528	
Grønnehaven	6259	8579	Materiale	Murpap	Ikke klassificeret	1500	lbm	330	0.0384660214	
Sundby krematorium	2280	2280	Vandtætning	Plasticol 1S	R10;Xn;R20/21 R40/21 N;R5	600	kg	600	0.2631579041	
Øresund strand	1440	7464	Cement fugemasse	Vergu Mix 02		3000	kg	3000	0.4019292593	
Øresund strand	1440	7464	Plastmaling	Reparationsmaling vandbas		0.5	L	0.5	6.698821E-05	
Grønnehaven	6259	8579	Cement	Basiscement	Xi;R37/38-41	1200	kg	1200	0.1398764402	
Øresund strand	1440	7464	Acryl fugemasse	Acrylfugemasse	Ikke klassificeret	19800	mL	19.800001	0.0026527334	

Skærmbillede S17
Oversigt over forbrugte kemikalier

Vælg byggeplads	
Vælg byggeplads	Grønnehaven

Oversigt over antal produkter	
Byggeplads	Grønnehaven
Produkttype	Antal produkter
Acryl fugemasse	1
Afrensning	2
Anden produkttype	2
Asfalt	1
Brandskum	1
Cement	2
Formslipmiddel	2
Fylder	1
Grunder	1
Klæber	8
Lim	3

Skærmbillede S18
Oversigt over typer på anvendte kemikalier

Vælg byggeplads

Vælg byggeplads:

Se alle kemikalier: ☒

Normeringsfaktor:

Byggeplads: **Grønnehaven**

Grundareal	6259	Miljøbelastninger beregnet på produktniveau. Eksponeringsmodel anvendt						Miljøbelastninger beregnet på stofniveau. Ekspone					
Byggeareal	8579												
Køkkenareal	763												
Badareal	1042												
Gulvareal	7884												
Antal lejligheder													

Kemikalie	Kemikalietype	Miljøbelastning (BE)			Miljøbelastning (BE) (normeret)				Miljøbelastning (BE)			Miljøbelastning (BE) (norm)		
		Byggeri	Brug	Affald	Byggeri	Brug	Affald		Byggeri	Brug	Affald	Byggeri	Brug	A
2 komponent limankre - Unive	Klæber	-7.89	-3.0375	0	-0.00100	-0.00039	0	2 komponent	-7.89	-3.0375	0	-0.00100	-0.00039	0
ABS 500	Ikke oplyst	0	0	0	0	0	0	ABS 500	0	0	0	0	0	0
ABS Durobas 400	Mørtel	0	0	0	0	0	0	ABS Durobas	0	0	0	0	0	0
ABS MD16 Gulvprimer	Primer	0	0	0	0	0	0	ABS MD16 G	0	0	0	0	0	0
Acryl Plast Maling 10/6200	Plastmaling	0	0	0	0	0	0	Acryl Plast M	0	0	0	0	0	0
Acryl Plast Maling 25/6225	Plastmaling	0	0	0	0	0	0	Acryl Plast M	275.7869	207.7555	0	0.034981	0.026352	0
Acryl Plast Mellenmaling 275	Plastmaling	0	0	0	0	0	0	Acryl Plast M	332.01	5.355	0	0.042112	0.000679	0
Acrylfuge/6036	Acryl fugemas	-23.4066	-23.4066	0	-0.00297	-0.00297	0	Acrylfuge/60	-36.8132	-36.8132	0	-0.00467	-0.00467	0
Acrylfugemasse	Acryl fugemas	0	0	0	0	0	0	Acrylfugemas	0	0	0	0	0	0
Armeringsklæber/8211-1	Klæber	0	0	0	0	0	0	Armeringsklæ	0	0	0	0	0	0
Basiscement	Cement	0	0	0	0	0	0	Basiscement	0	0	0	0	0	0
BD-Siliconespray	Silicone fuger	-1.55813	-1.55813	0	-0.0002	-0.0002	0	BD-Silicones	-2.01563	-2.01563	0	-0.00026	-0.00026	0
Beto kontakt (primer)	Puds	0	0	0	0	0	0	Beto kontakt	0	0	0	0	0	0
Betolux 91	Formslipmidde	-1087.5	-405	0	-0.13794	-0.05137	0	Betolux 91	1087.5	405	0	0.137938	0.05137	0
BP Flaskegas	Flaskegas	0	0	0	0	0	0	BP Flaskegas	0	0	0	0	0	0
Bygningsmaling/6155	Plastmaling	0	0	0	0	0	0	Bygningsmali	0	0	0	0	0	0
Børner Tagpap	Materiale	-1316.25	-978.9	0	-0.16695	-0.12416	0	Børner Tagpa	789.75	587.34	0	0.100171	0.074498	0
Capateet puds basic 0.7	Puds	0	0	0	0	0	0	Capateet puc	0	0	0	0	0	0
Capateet puds top 0.3	Puds	0	0	0	0	0	0	Capateet puc	0	0	0	0	0	0

Skærbil I lede S19

Oversigt over den beregnede miljøbelastning (her for Plejecenter Grønnehaven)

Vælg byggeplads

Vælg byggeplads

Byggepladsbeskrivelse	Handelsnavn	Klassificering	Forbrugs score	Byggeri Score	Farligheds score (indånding)	Laveste GV	Indeklima- risikoscore	Kodenum mer før	Kodenum mer efter	Risikoscore (arbejds- miljø)	Risikoscore (arbejds- miljø, hud)
Grønnehave	Vægmaling 10/6185	Ikke klassificeret	3	10	1	-	30	00	1	9	9
Grønnehave	Plasticol 1S	R10 Xn R20/21 R40/21 N R51	3	10	5	2.725	150	3	3	45	45
Grønnehave	Polystyren batts 350 mm		5	10	0	2.625	100			0	0
Grønnehave	Plastikol UDM 25, Komponent A	Xi; R37/38 R41	3	10	3	0.125	150	00	4	27	27
Grønnehave	Betolux 91	Ikke klassificeret	5	10	1	-	50	00	1	5	15
Grønnehave	Emulkur 27	Ikke klassificeret	5	10	1	-	50	00	1	5	15
Grønnehave	Paksalve	Ikke klassificeret	5	10	1	-	50			15	5
Grønnehave	Vægmaling 05/6161	Ikke klassificeret	5	10	1	-	50	00	1	15	15
Grønnehave	Børner Tagpap		5	10	0	0.55	150			0	0
Grønnehave	Filt- og Vævfyllder 135/Varenr. 6081	Ikke klassificeret	3	10	1	-	30	00	1	9	3
Grønnehave	Let maskin spartel, medium/6027	Ikke klassificeret	5	10	1	-	50	00	1	15	15
Grønnehave	Let spartelmasse medium/6032	Ikke klassificeret	3	10	1	-	30	00	1	9	9
Grønnehave	Acrylfuge/6036	Ikke klassificeret	5	10	1	-	50	00	1	15	15
Grønnehave	Plast Røbefarve 200/6002	Ikke klassificeret	5	10	1	-	50	00	1	15	15
Grønnehave	Plast Røbefarve 200/6002	Ikke klassificeret	3	10	1	-	30	00	1	9	9
Grønnehave	Dieselolie, Statoil Miljødiesel 50	Xn R40 R65 R66 N R51/53	5	10	5	-	250			75	25
Grønnehave	Dana Linoleumslim 256	Ikke klassificeret	5	10	1	-	50	00	1	15	15
Grønnehave	Mærkespray		1	10	0	-	0			0	0
Grønnehave	Linoleum		5	10	0	0.15	250			0	0
Grønnehave	HIT HY 150 cement, Komponent A	Miljøklassificering: Ingen (N-Clas	3	10	0	-	0	00	5	3	36
Grønnehave	HIT HY 150 cement, Komponent A	Miljøklassificering: Ingen (N-Clas	3	10	0	-	0	00	5	3	36
Grønnehave	BD-Siliconespray		3	10	0	-	0			0	0
Grønnehave	Ridgid mineralsk skærelolie	N R51/53	3	10	0	-	0			0	0
Grønnehave	Dana Primer 600	Ikke klassificeret	3	10	1	-	30	00	3	9	18
Grønnehave	Acryl Plast Mellenmaling 275/6275	Ikke klassificeret	3	10	1	0.35	120	00	1	3	9
Grønnehave	Dana Trælim Ekspres	Ikke klassificeret	3	10	1	-	30	0	1	9	9
Grønnehave	Densiphalt	Xi R37/38 R41	5	10	3	0.125	250	00	4	15	45
Grønnehave	Vejbitumen B70/100	N R51/53	3	10	1	-	30			9	9
Grønnehave	Falsede zinktag		5	10	0	0.025	250			0	0
Grønnehave	Husholdningssprit 93%	F; R11	1	10	1	47.5	10	2	1	2	1
Grønnehave	Zink tagrender		5	10	0	0.025	250			0	0
Grønnehave	Ålfa Brandskum KS 6069	Fx; Xn; R20 R36/37/38 R42/43	3	10	5	1001862	150	2	3	45	36
Grønnehave	Basiscement	Xi R37/38-41	1	10	3	0.125	50	00	4	9	9
Grønnehave	Vådrumsklæber/8209-2	Ikke klassificeret	3	10	1	-	30	00	1	9	9

Record: 1 of 65 (Filtered)

Skærmbillede S20

Oversigt over den beregnede sundhedsbelastning (her for Plejecenter Grønnehave)

Vælg byggeplads

Vælg byggeplads

Skærmbillede S21

Valg af byggeplads samt parameter

Byggepladsbeskrivelse	Produkttype	Handelsnavn	Klassificering	Forbrugs score	Byggeri Score	Farlighedsscore (indånding)	Laveste GV/40	Indeklima- risikoscore
► Grønnehaven	Acryl fugemasse	Acrylfuge/6036	Ikke klassificeret	5	10	1	-	50
Grønnehaven	Afrensning	Saltsyre 30%	C;R34 R37	5	10	3	0.175	250
Grønnehaven	Afrensning	Husholdningssprit 93%	F; R11	1	10	1	47.5	10
Grønnehaven	Anden produkttype	Dieselolie, Statoil Miljødiesel 50	Xn;R40 R65 R66 N;R51/53	5	10	5	-	250
Grønnehaven	Anden produkttype	Plastdispers./Varenr.6005 (DOUBLET		5	10	0	-	0
Grønnehaven	Asfalt	Vejbitumen B70/100	N;R51/53	3	10	1	-	30
Grønnehaven	Brandskum	Ålfa Brandskum KS 6069	Fx; Xn; R20 R36/37/38 R42/43	3	10	5	0001862	150
Grønnehaven	Cement			5	10	2	0.125	250
Grønnehaven	Cement							50
Grønnehaven	Formslipmiddel							50
Grønnehaven	Formslipmiddel							50
Grønnehaven	Fylder							30
Grønnehaven	Grunder							30
Grønnehaven	Klæber							50
Grønnehaven	Klæber							30
Grønnehaven	Klæber	Vådrumsklæber/8209-2	Ikke klassificeret	3	10	1	-	30
Grønnehaven	Klæber	Armeringsklæber/8211-1	Ikke klassificeret	3	10	1	-	30
Grønnehaven	Klæber	HIT HY 150 cement, Komponent A	Miljøklassificering: Ingen (N-Clas	3	10	0	-	0
Grønnehaven	Klæber	Klæberasfalt		3	10	0	-	0
Grønnehaven	Klæber	2 komponent limankre - Universal fa		1	10	0	-	0
Grønnehaven	Klæber	HIT HY 150 cement, Komponent A	Miljøklassificering: Ingen (N-Clas	3	10	0	-	0

Skærmbillede S22

Oversigt inden for hver produkttype over indeklimabelastningen fra de enkelte kemikalier ("Indeklima"-knappen valgt)

Byggepladsbeskrivelse	Produkttype	Handelsnavn	Klassificering	Forbrugs score	Farlighedsscore (indånding)	Kodenum mer for	Risikoscore (arbejds miljø, indånding)
► Grønnehaven	Acryl fugemasse	Acrylfuge/6036	Ikke klassificeret	5	1	00	15
Grønnehaven	Afrensning	Saltsyre 30%	C;R34 R37	5	3	5	25
Grønnehaven	Afrensning	Husholdningssprit 93%	F; R11	1	1	2	2
Grønnehaven	Anden produkttype	Dieselolie, Statoil Miljødiesel 50	Xn;R40 R65 R66 N;R51/53	5	5		75
Grønnehaven	Anden produkttype	Plastdispers./Varenr.6005 (DOUBLET		5	0	00	15
Grønnehaven	Asfalt	Vejbitumen B70/100	N;R51/53	3	1		9
Grønnehaven	Brandskum	Ålfa Brandskum KS 6069	Fx; Xn; R20 R36/37/38 R42/43	3	5	2	45
Grønnehaven	Cement			5	2	00	15
Grønnehaven	Cement						
Grønnehaven	Formslipmiddel						
Grønnehaven	Formslipmiddel						
Grønnehaven	Fylder						
Grønnehaven	Grunder						
Grønnehaven	Klæber						
Grønnehaven	Klæber						
Grønnehaven	Klæber	Armeringsklæber/8211-1	Ikke klassificeret	3	1	00	9
Grønnehaven	Klæber	Vådrumsklæber/8209-2	Ikke klassificeret	3	1	00	9
Grønnehaven	Klæber	HIT HY 150 cement, Komponent A	Miljøklassificering: Ingen (N-Clas	3	0	00	3
Grønnehaven	Klæber	HIT HY 150 cement, Komponent A	Miljøklassificering: Ingen (N-Clas	3	0	00	3
Grønnehaven	Klæber	Klæberasfalt		3	0		0
Grønnehaven	Klæber	2 komponent limankre - Universal fa		1	0		0
Grønnehaven	Lim	Dana Linoleumslim 256	Ikke klassificeret	5	1	00	15
Grønnehaven	Lim	Dana Trælim Ekspres	Ikke klassificeret	3	1	0	9
Grønnehaven	Lim	Pladelim		5	0		0
Grønnehaven	Maling	Silikat Grunder/4258	C; R34	3	3	00	27

Skærmbillede S23

Oversigt inden for hver produkttype over arbejdsmiljøbelastningen (indånding) fra de enkelte kemikalier ("Arbejdsmiljø (indånding)"-knappen valgt)

Byggepladsbeskrivelse	Produkttype	Handelsnavn	Klassificering	Forbrugs score	Farlighedss core (hud)	Kodenum mer efter	Risikoscore (arbejds miljø, hud)
► Grønnehaven	Acryl fugemasse	Acrylfuge/6036	Ikke klassificeret	5	1	1	15
Grønnehaven	Afrensning	Saltsyre 30%	C; R34 R37	5	3	4	15
Grønnehaven	Afrensning	Husholdningssprit 93%	F; R11	1	1	1	1
Grønnehaven	Anden produkttype	Dieselolie, Statoil Miljødiesel 50	Xn; R40 R65 R66 N; R51/53	5	5		25
Grønnehaven	Anden produkttype	Plastdispers./Varenr. 6005 (DOUBLET		5	0	1	15
Grønnehaven	Asfalt	Vejbitumen B 70/100	N; R51/53	3	1		9
Grønnehaven	Brandskum	Åffa Brandskum KS 6069	Fx; Xn; R20 R36/37/38 R42/43	3	4	3	36
Grønnehaven	Cement			5	3	4	15
Grønnehaven	Cement						
Grønnehaven	Formslipmiddel						
Grønnehaven	Formslipmiddel						
Grønnehaven	Fylder						
Grønnehaven	Grunder						
Grønnehaven	Klæber						
Grønnehaven	Klæber						
Grønnehaven	Klæber	Rulleklæber/8210	Ikke klassificeret	5	1	1	15
Grønnehaven	Klæber	Vævklaeber/8210-2 (Doublet = 8210	Ikke klassificeret	3	1	1	9
Grønnehaven	Klæber	Ameringsklæber/8211-1	Ikke klassificeret	3	1	1	9
Grønnehaven	Klæber	Vådrumsklæber/8209-2	Ikke klassificeret	3	1	1	9
Grønnehaven	Klæber	Klæberasfalt		3	0		0
Grønnehaven	Klæber	2 komponent limankre - Universal fa		1	0		0
Grønnehaven	Lim	Dana Linoleumslim 256	Ikke klassificeret	5	1	1	15
Grønnehaven	Lim	Dana Trælim Ekspres	Ikke klassificeret	3	1	1	9
Grønnehaven	Lim	Pladelim		5	0		0
Grønnehaven	Maling	Façade Silikat/4257	Ikke klassificeret	5	1	3	30
Grønnehaven	Maling	Silikat Grunder/4258	C; R34	3	3	4	27
Grønnehaven	Maling	Plast Røbefarve 200/6002	Ikke klassificeret	5	1	1	15
Grønnehaven	Maling	Vandig Grundingsolie/3803	Ikke klassificeret "Indeholder Cc	3	1	1	9
Grønnehaven	Maling	Plast Røbefarve 200/6002	Ikke klassificeret	3	1	1	9
Grønnehaven	Maling	Vægmaling 10/6185	Ikke klassificeret	3	1	1	9
Grønnehaven	Maling	Mærkespray		1	0		0

Vælg byggeplads

Vælg byggeplads Grønnehaven

Miljø

Indeklima

Arbejds miljø (indånding)

Arbejds miljø (hudkontakt)

Skærm bil I lede S23 Oversigt inden for hver produkttype over arbejds miljø belastningen (hudkontakt) fra de enkelte kemikalier ("Arbejds miljø (hudkontakt)"-knappen valgt)