



AARHUS
UNIVERSITET

Brugervejledning: Introduktion til spredningsmodellen OML-Multi 6.2

Oktober 2017

Helge Rørdam Olesen og Per Løfstrøm

Indhold

Indledning 5

Installation 6

- Medie for installationspakken 6
- Systemkrav 6
- Installation af OML-Multi 6
- Licensnøgle 7

Overblik over hjælpefaciliteter 9

Hurtigt i gang 11

- Eksempel på luftkvalitetsberegning 11
- Projektvinduet 19

Baggrund: Hvad er OML? 21

Indhold af OML programpakken 24

- Supplerende dokumentation 24
- Eksempler på filer 25

Appendix 26

- Håndtering af bygningers indflydelse ved brug af OML-modellen 26

Indledning

Dette er en kort brugervejledning til spredningsprogrammet OML-Multi 6. Brugervejledningen gælder for version 6.0 og senere versioner; den er senest opdateret i forbindelse med frigivelsen af version 6.2. I vejledningen omtales den aktuelle version ikke altid med præcist versionsnummer, men blot som version 6.

OML står for "Operationelle Meteorologiske Luftkvalitetsmodeller". OML-modellen er en atmosfærisk spredningsmodel. Den kan anvendes til at beregne udbredelsen af luftforurening ud til afstande på 10-20 kilometer fra kilderne. OML-modellen vedligeholdes af Aarhus Universitet. Modellen er oprindelig udviklet ved Danmarks Miljøundersøgelser (DMU), som i 2007 blev en del af Aarhus Universitet (AU). AU's Institut for Miljøvidenskab står for vedligeholdelse af modellen.

Modellen kan benyttes såvel til beregning af skorstenshøjder i henhold til Miljøstyrelsens Luftvejledning som til generel kortlægning af forureningsforhold. Den benyttes endvidere i forbindelse med miljøgodkendelse af husdyrbrug. Der er yderligere information om programmet i kapitlet *Baggrund: Hvad er OML?*

OML-Multi version 6 adskiller sig bl.a. fra version 5.4 ved at programmet i den ny version tillader brug af en tidsserie på 10 års meteorologiske data. Dette har især interesse for beregninger i forbindelse med miljøgodkendelse af husdyrbrug. Endvidere giver version 6 mulighed for at estimere deposition (afsætning af stoffer); dette har især interesse i forbindelse med VVM redegørelser hvad angår påvirkning af natur og vandmiljø.

*Brug hjælpeteksten!
Den er langt mere udførlig
end denne introduktion*

Brugen af programmet beskrives mere udførligt via programmets indbyggede hjælpetekst.

Introduktionen her indeholder følgende kapitler:

- *Installation af programmet*
- *Overblik: Hvilke hjælpefaciliteter er tilgængelige i programmet?*
- *Hurtigt i gang.* Et eksempel på brug af programmet. Ud over eksemplet gennemgås brugen af det centrale vindue "Filer tilknyttet projektet".
- *Baggrund: Hvad er OML?* Her omtales modellens egenskaber og begrænsninger samt funktionaliteten set i forhold til tidligere versioner af OML-Multi.
- *Indhold af OML programpakken.* Beskrivelse af supplerende materiale og eksempler.
- *Appendix: "Håndtering af bygningers indflydelse ved brug af OML-modellen".*

Installation

Medie for installationspakken

OML-modellen kan leveres via forskellige medier: CD/DVD, USB-nøgle eller som en zippet fil, der kan downloades fra en anvist placering. Den leveres som en pakke af filer, der her kaldes "OML programpakken".

Indholdet af alle 3 typer medier er det samme og indbefatter normalt licensnøglen (en fil, der er specifik for den pågældende bruger). Eventuelt kan der dog være tale om at du får licensnøglen tilsendt separat.

Systemkrav

For at køre OML kræves der følgende

- En PC med Windows operativsystem (Windows 7, 8 eller 10). OML-Multi er et 32 bit program, men kører fint under både 32 og 64 bit operativsystemer.
- 30 MB fri harddiskplads.
- Evt. DVD-drev (til installation), afhængigt af, hvilket medie OML programpakken er leveret på.
- En skærm med opløsning på mindst 800 x 600. Det anbefales dog at benytte en højere opløsning.
- Ved installation kræves der rettigheder som administrator. Programmet kan installeres, så det bliver tilgængeligt for en enkelt bruger eller for alle brugere.
- Vedr. netværk: Programmet er baseret på at blive installeret lokalt på hver maskine, hvor det benyttes. Det kan dog godt benyttes i netværkssammenhæng.

Installation af OML-Multi



Hvis du har en eksisterende installation af OML-Multi vil den blive erstattet med den version af programmet, du installerer.

Du skal være logget på med rettigheder som administrator.

- Luk igangværende programmer.
- **Installation fra CD/DVD.** Hvis installationen sker fra en CD vil installationsprogrammet normalt starte automatisk ved isættelse af CD'en.
Ellers: Vælg **Start / Kør** og skriv **D:setup.exe** (forudsat at Cd-drevet er drev D:).

- **Installation fra USB-nøgle:** Åbn indholdet af nøglen og dobbeltklik på Setup.exe.
- **Installation fra en downloaded fil:** Udpak zip-filen med OML programpakken på din harddisk eller på et netværksdrev. Det er underordnet, hvor de udpakkede filer lægges, men man kan f.eks. oprette undermappen *OML-Multi-Installation* under brugerens hovedbrugermappe (c:\users\
<brugernavn> eller lignende). Efter udpakning skal du dobbeltklikke på Setup.exe.
- Følg instrukserne på skærmen.
På mange Pc'er er installationen overstået på få sekunder. På andre vil man blive bedt om at genstarte Pc'en undervejs. Efter installationen findes på skrivebordet en ny ikon for OML-Multi 6.2. Desuden er OML-Multi blevet tilgængelig fra Start / Programmer. OML-programmet er som udgangspunkt beregnet til installation lokalt hos en bruger, ikke på netværksdrev.
- Når du første gang starter programmet skal du tilknytte en gyldig licensfil. Gå ind i menuen *Hjælp* og vælg *Skift brugerlicens*. Det giver dig mulighed for navigere frem til det sted, hvor licensfilen er placeret. Det vil normalt være i OML programpakken i mappen License. Der kan også være tale om at du har fået licensfilen tilsendt.
- Når du benytter programmet, er det mest hensigtsmæssigt at du lægger dine egne data i en særskilt mappe. Ved en standardinstallation på en maskine med dansk Windows er mappen *C:\OML_data* blevet oprettet til dette formål. Når du starter på et nyt projekt, skal du sørge for at navigere hen til denne mappe.

Brug menuvalget Hjælp > Skift brugerlicens

Installér evt. Adobe Acrobat

Hvis du ikke har programmet Adobe Acrobat eller tilsvarende installeret på din PC, anbefales det at gøre det. Diverse supplerende materiale foreligger nemlig på elektronisk form i PDF-format.

Kapitlet *Indhold af OML programpakken* giver en oversigt over det supplerende materiale. Det supplerende materiale bliver ikke automatisk installeret. Du kan eventuelt kopiere det over til en mappe efter eget valg.

Det er muligt at gennemføre en "Silent install", d.v.s. en installation uden spørgsmål. Se hjælpeteksten, emnet "Silent install" for detaljer.

Licensnøgle

OML-Multi leveres til navngivne brugere (firmaer). Ved levering af programmet medfølger en licensnøgle (en fil) specielt til den pågældende bruger. Licensnøglen indeholder brugerens/firmaets navn.

OML programpakken inklusive licensfilen bør gemmes omhyggeligt, fordi den kan være nødvendig ved fremtidige opdateringer eller reinstallation af programmet. Licensnøglen findes i mappen *License* i OML programpakken. I afsnittet *Installation af OML-Multi* er beskrevet hvordan den knyttes til programmet.

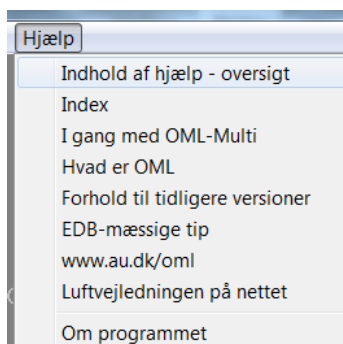
Hvis licensfilen bortkommer, eller hvis firmaets navn eller adresse ændres, kan man rekvirere en ny licensfil mod et gebyr.

Licensen gælder et fysisk afgrænset arbejdssted

Licensbetingelserne for OML-programmet minder om licensbetingelserne for mange andre programmer. Man skal dog bemærke betingelserne om, hvor mange brugere der kan benytte een licens: Licensbetingelserne giver licenshaveren ret til at bruge *et vilkårligt antal kopier af programmet* på et ubegrænset antal processorer (dvs. computere), der ejes eller er leaset af licenshaveren, så længe disse processorer *fysisk er tilstede på den adresse*, hvortil programmet er registreret. Inkluderet i licensen er bærbare og hjemme-computere for ansatte, der arbejder på den pågældende adresse.

Bemærk, at et firma, der har afdelinger flere adskilte steder i landet skal anskaffe separate licenser for hver afdeling, hvor programmet benyttes.

Overblik over hjælpefaciliteter



Fra OML-programmet har man adgang til menuen **Hjælp**. Menuen anviser direkte indgange til nogle centrale emner i hjælpeteksten. Desuden kan man fra menuen komme ud til AU's websider om OML-modellen.

Hjælpeteksten i OML-programmet er særdeles omfattende. Den overordnede indgang til hele hjælpeteksten er "Indhold af hjælp - oversigt".

Fanebladet **Indeks** leder til et stikordsregister med udvalgte nøgleord .



Figur 1 Den overordnede indgang til hele hjælpeteksten er siden "Indhold af hjælp - oversigt".

Mange menuer i OML har en knap "Hjælp", der leder direkte til det relevante afsnit i hjælpeteksten. Men ivrigt kan man søge efter hjælpeemner ud fra stikord ved fra vinduet med hjælpeteksten at klikke på knappen **Indeks**.

Fanebladet **Indeks** viser en liste med stikord, mens fanebladet **Søg** kan bruges til fritekst søgning i alle hjælpetekstens emner.

Stikordslisten er også tilgængelig direkte fra OML-programmet via **Hjælp >Index**.

Udskrift af hjælpetekst

Hjælpeteksten kan udskrives emne for emne, men du kan også få udskrevet flere emner på en gang. Hjælpen er organiseret i "bøger" svarende til ikonerne i indholdsfortegnelsen. Når du udskriver med Print-knappen, får du valget mellem at udskrive det emne, ud har vist på skærmen, eller hele den pågældende "bog".

En yderligere mulighed for at finde hjælp til programmet er AU's hjemmeside for OML-modellen: www.au.dk/oml

Her kan man bl.a. finde oplysninger om indrapporterede problemer samt om eventuelle rettelser til programmet. Man kan også tilmelde sig en elektronisk adresseliste, så man får besked ved opdatering af programmet samt information om kurser.

OML



En direkte web-adresse til denne side er www.au.dk/oml

International version of OML: www.au.dk/oml-international

OML-modellen er en atmosfærisk spredningsmodel, der bl.a. bruges i forbindelse med Miljøstyrelsens Luftvejledning. Modellen bruges især til at beregne forureningen fra industri, og til at vurdere om den såkaldte B-værdi overholdes. Den benyttes endvidere i forbindelse med miljøgodkendelse af husdyrbrug.

Her har du adgang til forskellige dokumenter vedrørende OML-modellen. Desuden findes en oversigt over aktuelle versioner af modellen samt oplysning om, hvordan man *bestiller modellen*. Punktet 'Indrapporteringer' drejer sig om indrapporterede problemer og indeholder vigtig information om brug af OML under Windows Vista og Windows 7/8.

OML-Multi 6

Den version af OML-modellen, der er mest fleksibel er OML-Multi (der findes også en begrænset version, OML-Point). OML-Multi 6.0 blev frigivet i februar 2014. OML-Multi 6.0 er en opgradering af version 5.4, som er specielt relevant i forbindelse med sager om miljøgodkendelse af husdyrbrug. Læs mere om OML-Multi 6 på websiden [OML-Multi - information](#).

Kursus i OML-Multi

Der afholdes 1-2 gange årligt et een-dags kursus i brug af OML-Multi modellen. Næste kursus afholdes 9. november 2017. [Mere om kurset...](#)

Figur 2 Indgang til information om OML på internettet:
www.au.dk/oml

Hurtigt i gang

I dette kapitel gennemgås først et eksempel, der viser arbejdsgangen ved en beregning med OML-Multi.

Derefter forklares brugen af et menuvindue, der er ganske centralt ved brug af OML-Multi: Projektvinduet ("Filer tilknyttet projekt").

Eksempel på luftkvalitetsberegning

I det følgende gennemgås et eksempel, der viser arbejdsgangen ved en beregning med OML-Multi. Eksemplet er blot en introduktion og viser langt fra alle mulighederne i OML-programmet - for uddybende information henvises til hjælpe teksten.

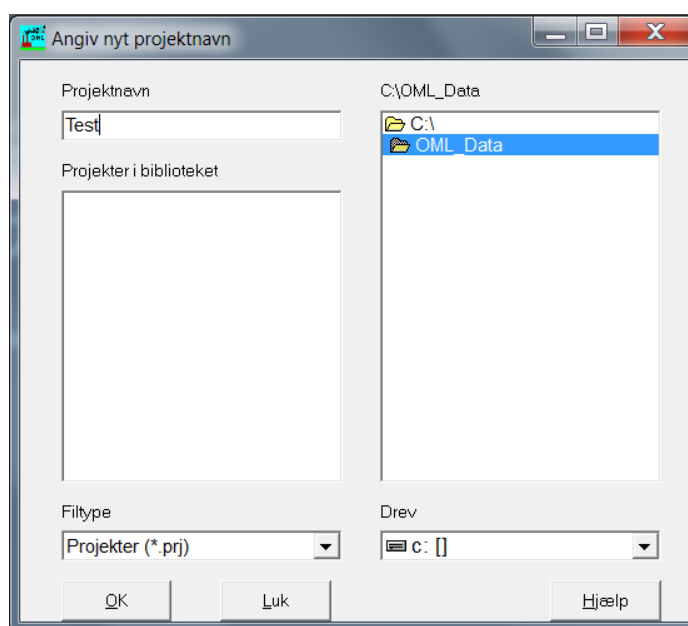
Programmet kan startes via **Start / Programmer / OML-Multi 6.0** (eller via et ikon på skrivebordet).

Opret nyt projekt

Vælg **Filer | Nyt projekt**. Hvis du ikke står i den mappe, hvor du ønsker at gemme dine egne data, skal du sørge for at navigere derhen ved at bruge listen med mapper (i højre side af skærbilledet). Når du benytter programmet, er det mest hensigtsmæssigt at du lægger dine egne data i en særskilt mappe. Ved en standardinstallation er mappen

C:\OML_data

blevet oprettet til dette formål. Som *Projektnavn* skriver du f.eks. TEST og klikker **OK**.



Figur 3 **Filer > Nyt projekt** fører til dette skærbillede.

Oversigt over tilknyttede filer

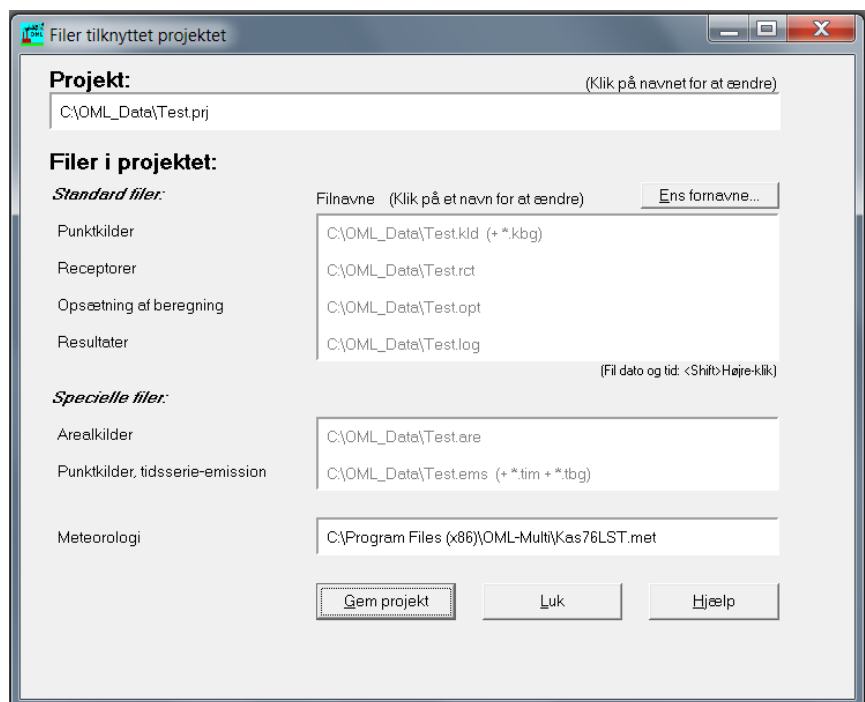
Du bliver da ført videre til skærbilledet *Filer tilknyttet projektet*. Et "projekt" omfatter hele det sæt af filer, der kræves til beregninger,

samt filerne med resultater af beregningerne. Alle disse filers navne vises her i skærbilledet "Filer tilknyttet projektet" (Figur 4).

Første gang du benytter OML-Multi vil der formentlig være behov for at tilpasse vinduerne i størrelse, så du kan se alle knapper. OML-Multi vil huske dine valg til næste gang.

Du kan blot acceptere de foreslåede navne og klikke på *Gem projekt* (det bevirker, at *navnene* på filer i projektet bliver gemt, mens selve filerne endnu ikke eksisterer). De foreslåede navne indebærer, at du kommer til at benytte det meteorologiske standarddatasæt for et års beregninger (filen Kas76LST.met). Dersom du ønsker at gennemføre beregninger for 10 års data (relevant for husdyrbrug) kan du ved at klikke på filnavnet skifte datasæt, så du vælger at bruge et standarddatasæt til 10 års beregninger, nemlig filen Aal7483LST.met. Her i eksemplet holder vi os til et års data.

Efter at du har klikket på *Gem projekt* bliver du spurgt, om du vil forlade menuen. Svar Ja.



Figur 4 Oversigt over filer, der er tilknyttet det aktuelle projekt. Dette vindue er helt centralt, når man bruger OML-Multi. Man kan komme hertil med genvejstasten Ctrl+F.

Bemærk at navnene på ikke-eksisterende filer står med grå skrift.

Du skal nu indtaste kildedata og receptordata (i vilkårlig rækkefølge), før du kan gennemføre en beregning.

Klik på menuen **Kilder**. Klik derpå på *Punktkilder*.

Indtast evt. til dit eget brug en beskrivende tekst for kilden, og indtast dernæst øvrige data for kilden. Du kan bevæge dig fra felt til felt ved at bruge Tabulatortasten eller <Enter>.

Brug knappen *Hjælp* for at få hjælp til udfyldning af de forskellige felter. Erfaringsmæssigt er specifikationen af bygningsdata et af de vanskeligste punkter; her kan det være nødvendigt at ty til en skriftlig vejledning, der er optrykt som appendiks til nærværende introduktion ("Håndtering af bygningers indflydelse ved brug af OML-modellen").

Afslut med *Gem alle kilder*

Svar *Ja* til at forlade kildemenuen.

Punktkilder. C:\OML_Data\Test.kld

Kilde nr. 1 af 1

Interne brugerkommentarer vedr. kilden:
15 m skorsten med generel bygningseffekt

Afkast:
Evt. tekst til kildeidentifikation i resultatfil
X koordinat (øst) 0 m
Y koordinat (nord) 0 m
Terrenehøjde 0.0 m
Skorstenshøjde over terræn 15.0 m
Indvendig diameter 0.32 m
Udvendig diameter 0.32 m
Vendret afkast eller 'kineserhat'

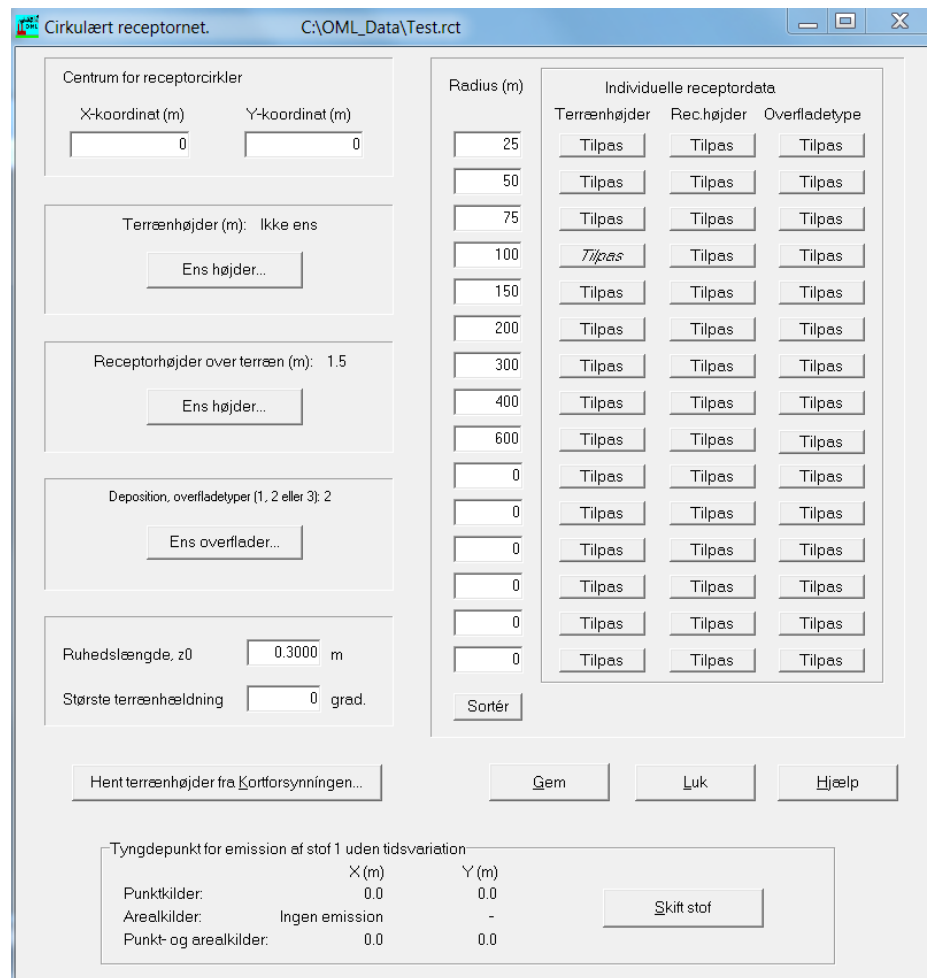
Emission:
Emission Stof 1 Stofnavne 2.0000 g/s
Tidsvariation (Konstant emiss.)
Temperatur 27 °C
Volumenstrøm (hastighed 13.7 m/s) 1.00 Nm3/s

Bygninger:
Generel beregningsmæssig højde 10.0 m
Retningsafhængige data Retningsdata... (Ingen data)

Opret Eorrige Elyt kilde Gem alle kilder Annullér
Slet Næste Kopier kilde Indstillinger Hjælp

Figur 5 Vindue til indtastning af data for punktkilder.

Klik på **Receptorer**. Derved får du adgang til at specificere nettet af receptorer (beregningspunkter), både m.h.t. placering og m.h.t. terrænets beskaffenhed. Du kan vælge enten at bruge et cirkulært net af receptorer eller et rektangulært gitternet. Du kan indtaste data, eller du kan acceptere udgangsværdierne helt eller delvis. Brug knappen [Hjælp](#) for at få hjælp til udfyldning af de forskellige felter. Afslut med [Gem](#).



Figur 6 Vindue til indtastning af data for receptorer (beregningspunkter).

Klik på menupunktet **Beregning**, hvilket bringer dig til vinduet vist i Figur 7.

Kommentarer til beregningen

Periode for beregning

1 år (fx. Kastrop 1976) med beregning af maksimale månedlige 99 %-fraktiler

Hele året (standard), eller udvalgt periode...

	Månednr.	Dagnr.	Kl. (LST)	
Start	3	1	10	
Slut (incl.)	3	1	10	Slut=Start

10 år (fx. Aalborg 1974-83) med beregning af maksimale månedlige 99 %-fraktiler

Specielle opsætninger...

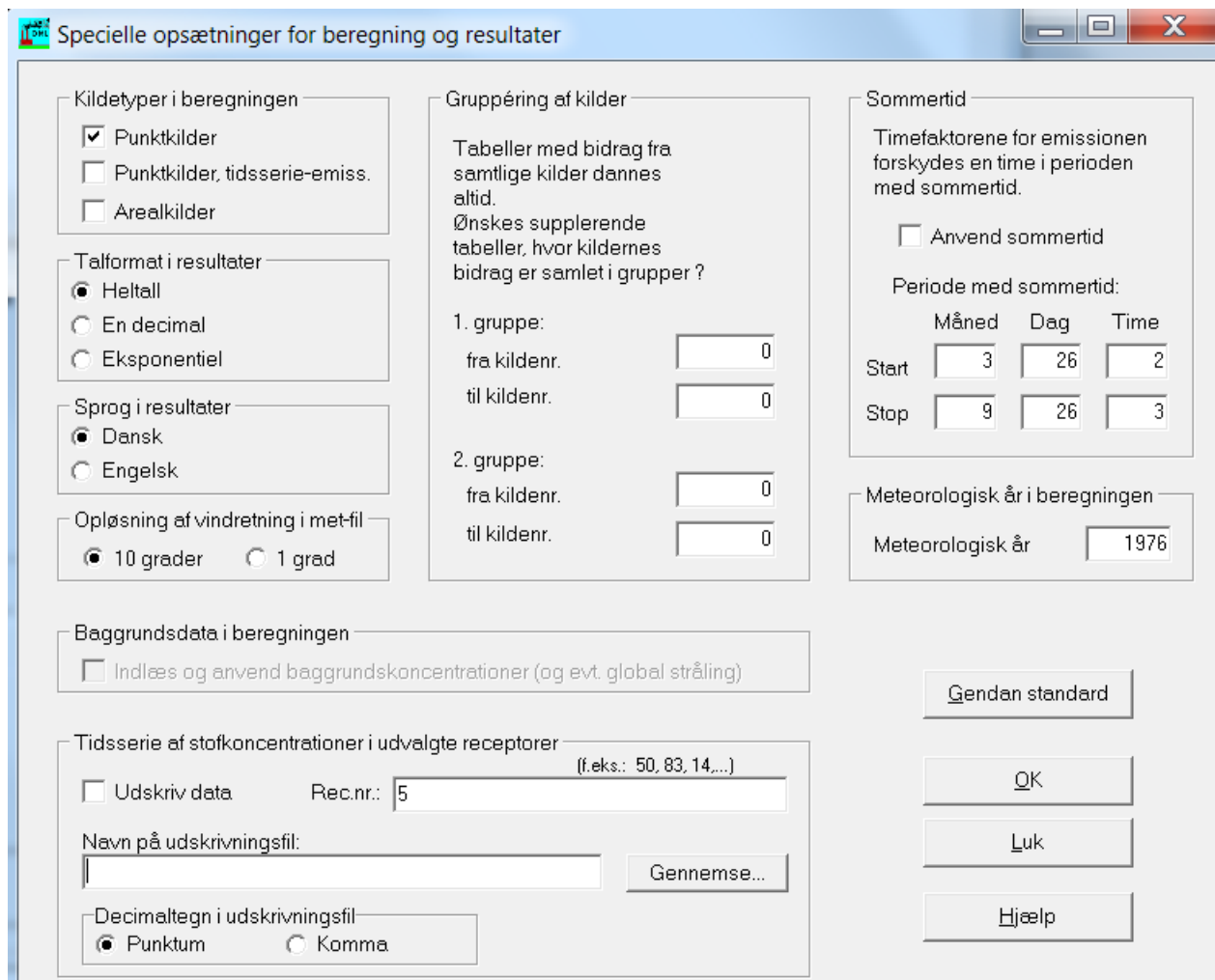
Gem opsætning Resultater Hjælp

Start beregning Luk

Figur 7 Vinduet "Beregning og opsætning"

I dette vindue skal du vælge, om du vil gennemføre en beregning for 1 års data eller for 10 års data. I sammenhæng med Luftvejledningen foretages normalt beregninger for 1 år, mens beregninger for 10 år er relevante i forbindelse med Miljøgodkendelse af husdyrbrug. 10 års beregninger er også relevante, hvis man ønsker at beregne deposition.

Nu kunne du straks gå videre med beregningen, men til orientering kan du prøve at klikke på knappen Specielle opsætninger. Den giver dig adgang til vinduet vist i Figur 8.



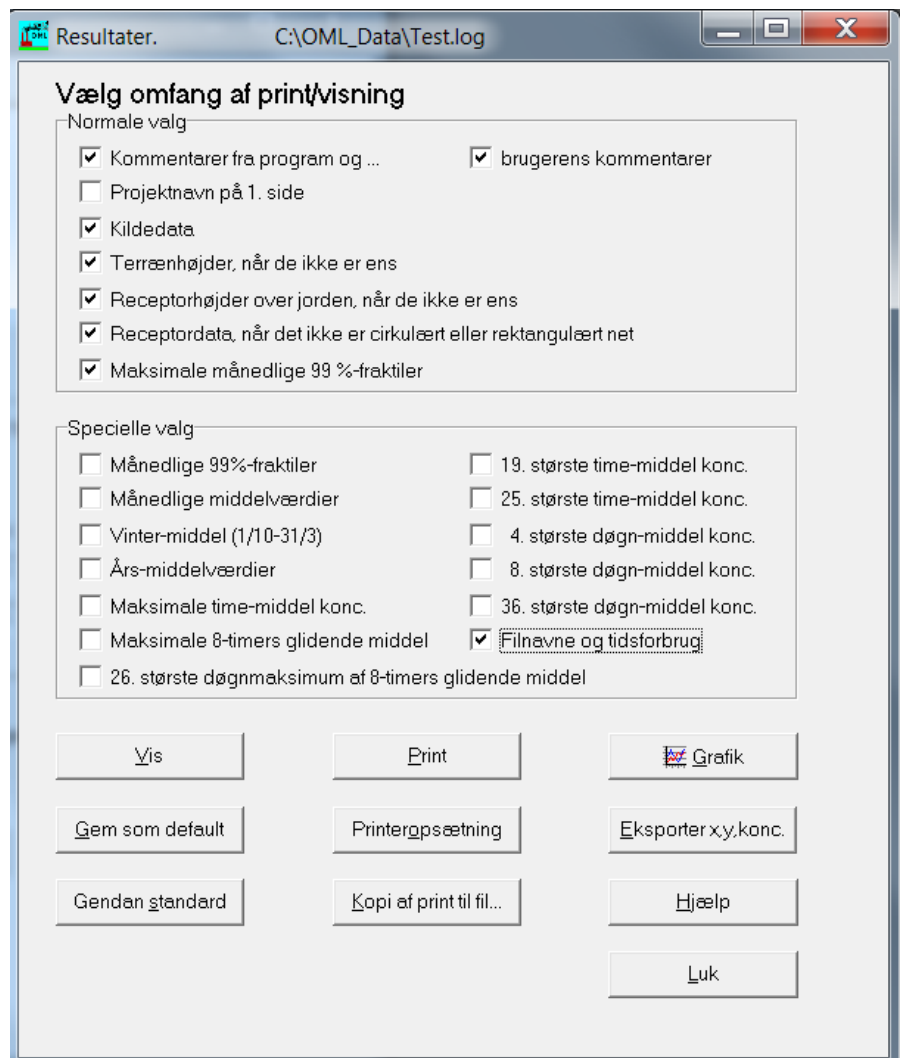
Figur 8 Vinduet "Specielle opsætninger". Det byder på en lang række valgmuligheder, der dog ikke ændres i nærværende eksempel. Du kan få mere at vide om dem via Hjælp.

Forlad opsætnings-vinduet med OK. Klik dernæst på *Gem opsætning* og klik Ja til at fortsætte med beregningen.

Når beregningerne er afsluttet, får du en meddelelse på skærmen om beregningens varighed.

Visning af resultater

Luk vinduet med meddelelsen. Knappen **Resultater** fører dig til et vindue, hvor du kan vælge omfanget af de resultater, du vil have vist. Du kan også få vist resultaterne i et simpelt grafisk format.

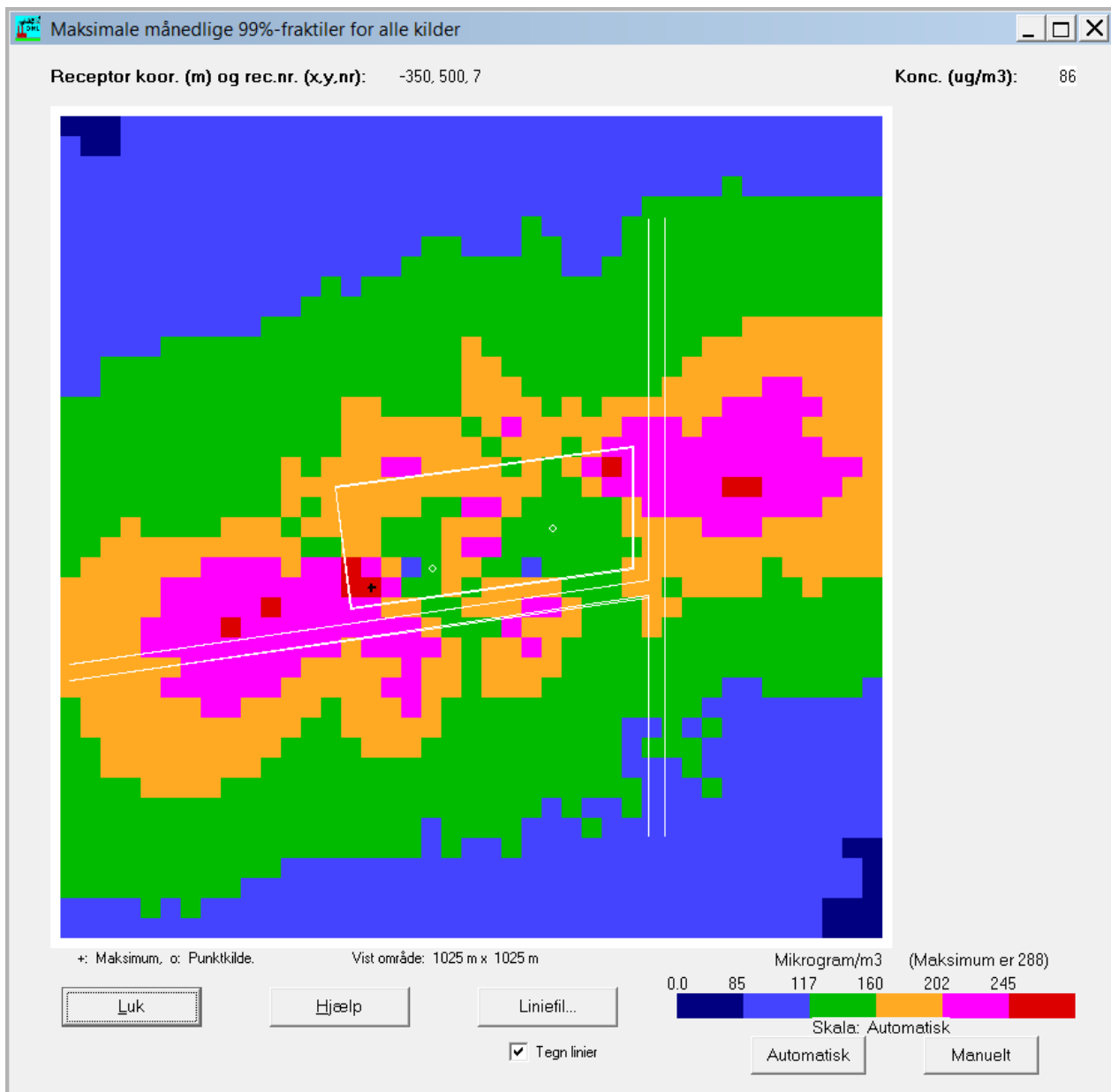


Figur 9 Efter beregningerne giver vinduet "Resultater" mulighed for at vælge, hvordan data skal præsenteres. Vinduet har lidt forskelligt udseende, alt afhængigt af om du har regnet for et år eller for 10 år.

Hvis du accepterer standard-afkrydsningerne og trykker på **Vis** vil du få fremvist dine input-data samt en tabel med maksimale månedlige 99%-fraktiler. Denne tabel indeholder den information, der er afgørende i henhold til Miljøstyrelsens Luftvejledning.

I stedet for at trykke på Vis kan du f.eks. vælge Grafik, der giver dig mulighed for at se en simpel grafisk afbildning af dine beregningsresultater.

Præsentation i bedre kvalitet kan dannes ved at eksportere data og importere dem til et program i stil med konturtegnings-programmet Surfer eller et GIS-program.



Figur 10 Simpel grafisk præsentation af beregningsresultater (maksimale månedlige 99%-fraktiler). Der er benyttet en "linjefil" til at tegne de hvide linjer, som markerer skel og veje.

Projektvinduet

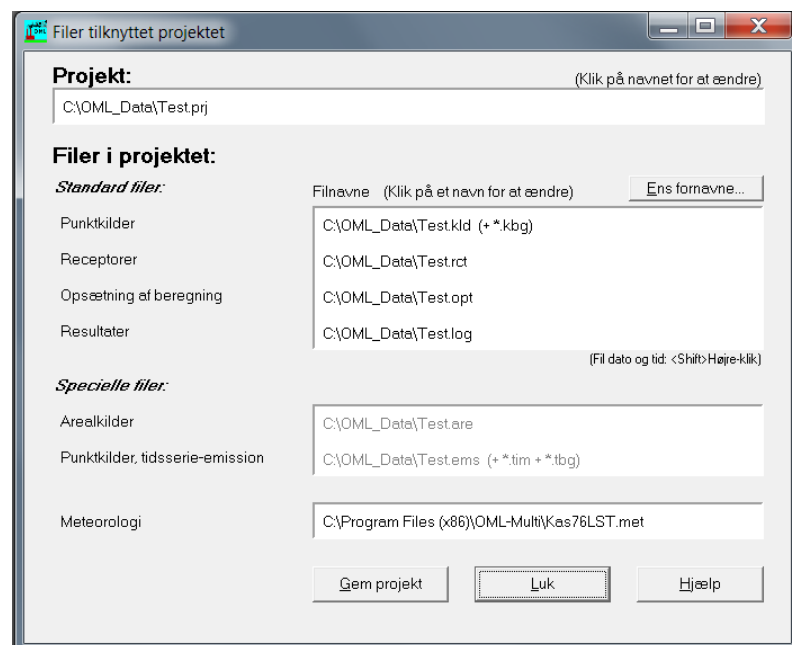
Projekt-vinduet er centralt, når man arbejder med OML-Multi. Man kan hurtigt komme til projektvinduet ved at bruge genvejstasten Ctrl+F, eller man kan vælge menuen **Filer / Filer i aktuelt projekt**.

Et projekt omfatter hele det sæt af filer, der kræves til beregninger, samt filerne med resultater af beregningerne.

Et projekt oprettes, så snart du har været inde i menuen **Filer | Nyt projekt** og angivet et projektnavn. Til at begynde med er et nyt projekt "tomt": der er fastlagt et navn for de filer, som indgår i projektet, men de enkelte filer eksisterer endnu ikke. I skærbilledet *Filer tilknyttet projektet* er navnene på eksisterende filer sorte, mens navnene på ikke-eksisterende er grå.

Ved at klikke på et filnavn får du adgang til udskifte de benyttede filer, at kopiere data, etc. Du får forskellige valgmuligheder, afhængigt af om det er *projektets navn* eller *et andet filnavn*, du klikker på.

(Bemærk, at du skal klikke på selve filnavnet, ikke blot på det tomme område i felterne).

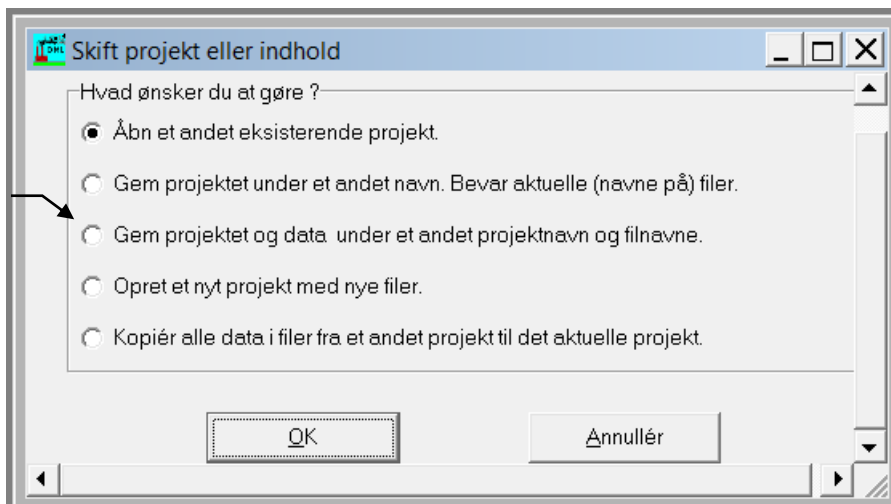


Figur 11 Projekt-vinduet. Den hjælpetekst, der kan kaldes frem fra vinduet, giver opskriften på nogle typiske arbejdsgange.

Resultat af at klikke på projektets navn

Ved at klikke på projektets navn i øverste felt får man mulighed for at ændre projektets navn og indhold. Det sker i form af følgende dialogboks:

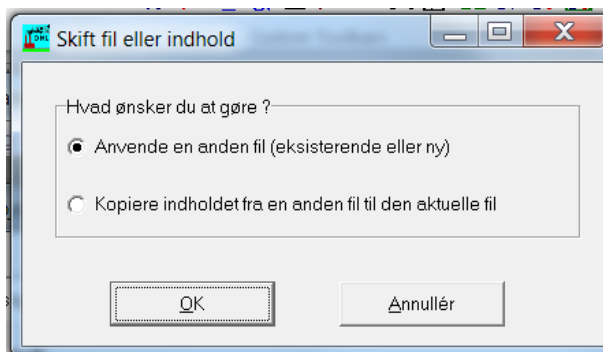
Denne mulighed er nyttig, hvis du vil lave et nyt projekt, men tage udgangspunkt i et eksisterende.



Figur 12 Resultat af at klikke på projektets navn.

Resultat af at klikke på et filnavn

Ved at klikke på et af de øvrige filnavne i felterne fremkommer følgende dialogboks:



Figur 13 Resultat af at klikke på et filnavn (bortset fra projektnavnet).

Projektvinduet giver således rige muligheder for at genbruge filer fra andre projekter.

Baggrund: Hvad er OML?

OML står for "Operationelle Meteorologiske Luftkvalitetsmodeller".

OML-modellen er en atmosfærisk spredningsmodel, der kan anvendes til at beregne udbredelsen af luftforurening ud til afstande på 10-20 kilometer fra kilderne. OML-modellen vedligeholdes af Aarhus Universitet. Modellen er oprindeligt udviklet ved Danmarks Miljøundersøgelser (DMU), som i 2007 blev en del af Aarhus Universitet (AU). AU's Institut for Miljøvidenskab står for vedligeholdelse af modellen.

Kontaktoplysninger kan findes via OML's hjemmeside, <http://www.au.dk/oml>

OML-Point og OML-Multi

OML-modellen blev oprindeligt udarbejdet i to udgaver: OML-Point og OML-Multi. Nærværende vejledning drejer sig om OML-Multi.

OML-Point har begrænset funktionalitet i forhold til OML-Multi. Man har tidligere kunnet købe OML-Point gennem Miljøstyrelsen, men det er ikke længere tilfældet; OML-Point er ikke blevet opdateret siden 2001, og den kan ikke køre på moderne (64-bit) Pc'er. OML-Multi dækker de behov, brugerne af OML Point måtte have.

Principperne i modellen

OML-modellen er tidsseriemodel, der – på grundlag af et sæt af historiske meteorologiske data – time for time beregner koncentrationerne i kildernes omgivelser. Der gøres en antagelse om, at røgfanen udbreder sig i henhold til en gaussisk fordeling. Den grundlæggende midlingstid i modellen er 1 time; på grundlag af de enkelte een-times middelværdier af koncentrationer kan der dannes diverse statistikker. Modellen kan ikke uden videre anvendes på problemstillinger, hvor de relevante midlingstider er kortere end 1 time (hvad angår lugtproblemer, anviser Miljøstyrelsen dog midlertidige metoder for omregning til 1-minuts værdier).

Modellen forudsætter, at udslippene varierer relativt langsomt med tiden; modellen egner sig således ikke til vurdering af effekten af pludselige udslip i forbindelse med uheld og lignende.

I forbindelse med Miljøstyrelsens Luftvejledning benyttes modellen til at vurdere, om den såkaldte B-værdi overholdes. Modellen benyttes endvidere i forbindelse med miljøgodkendelse af husdyrbrug. Endelig giver version 6 mulighed for at estimere deposition (afsætning af stoffer); dette har især interesse i forbindelse med VVM redegørelser hvad angår påvirkning af natur og vandmiljø.

Meteorologiske data

Når modellen bruges til at fastlægge skorstenshøjder i overensstemmelse med Luftvejledningen, anvendes der normalt en tidsserie af eet års meteorologiske data (Kastrup 1976), som leveres sammen med programmet. Til specielle undersøgelser kan det være relevant at anvende lokale meteorologiske data.

10 års meteorologiske data og husdyrbrug

I forbindelse med sagsbehandling vedrørende husdyrbrug skal der benyttes 10 års meteorologiske data. Dette er en facilitet, der er indført fra og med version 6.0 af OML-Multi i 2014.

Funktionalitet i OML-Multi

OML-Multi har bl.a. funktionalitet på følgende områder:

- *Eksport af beregningsresultater.* Man kan eksportere de beregnede koncentrationer til en fil. Man kan evt. også eksportere en fil med terrænhøjder eller receptorhøjder eller koordinat-oplysningerne fra kildedata. Filen med eksporterede data kan f.eks. bruges af et GIS-program eller et andet tredjeparts grafik-program. Se hjælpeemnet *Eksportér resultater*
- *Grafik.* Resultatet af modelberegningerne kan præsenteres grafisk. Der er tale om en simpel præsentation; hvis man ønsker en pænere grafik, kan man benytte sig af muligheden for at eksportere beregningsresultaterne til en fil. Se hjælpeemnet *Grafisk præsentation*.
- *Tidsserieberegninger.* Det er muligt (med stor fleksibilitet) at angive en tidsvariation af kildestyrken. Se hjælpeemnet *Tidsvariation*.
- *Kortlægning.* Modellen kan benyttes til kortlægning af luftforurening over større områder (byer), så luftkvaliteten kan sammenholdes med EU-krav.
- *Kemi og baggrundskoncentrationer.* Til brug for modelberegninger over byområder er det muligt at tage hensyn til baggrundskoncentrationer af NO_x, NO₂ og ozon, hvorved kemiske reaktioner medtages i beregningerne. Baggrundskoncentrationer for andre stoffer (uden kemiske reaktioner) kan også inddrages i beregningerne. Ved beregninger som involverer baggrundskoncentrationer kræves nogle ekstra input-data. Se hjælpeemnet *Baggrundsniveauer*
- *Vandrette afkast* Det er muligt at behandle udslip fra afkast med "kineserhat" eller vandrette afkast - altså afkast, hvor gassen ikke har nogen opadrettet hastighed. Se hjælpeemnet *Røgfaneløft*
- *Import af kildedata:* Man kan importere kildedata fra fremmede filer. Se hjælpeemnerne *Importér punktkilder* og *Importér*.
- *Mulighed for at dumpe data:* Man kan få leveret beregningsresultater i form af en tidsserie af koncentrationer i udvalgte beregningspunkter. Se hjælpeemnet *Tidsserie i udvalgte receptorer*
- *Statistiske parametre:* Som beregningsresultat kan man vælge mellem en lang række statistiske parametre, der relaterer sig til diverse EU-grænseværdier. Se hjælpeemnerne *Resultater* og *Grænseværdier*
- *Fleksibelt output.* Brugeren har stor valgfrihed mht. hvilke beregningsresultater han ønsker medtaget i output.

Versionshistorik

OML-Multi version 5.03 har været distribueret i en længere årrække, nemlig fra 2003 til 2013. Version 5.4 blev frigivet i maj 2013 og version 6.0 i januar 2014. Seneste version er 6.2 fra august 2017. Herunder omtales nyhederne i version 6.0 samt 6.2 (der findes ikke nogen version 6.1). En detaljeret versionshistorik, der rækker længere tilbage i tiden, findes i OML's hjælpepetekst (emnet: Versionshistorik).

Version 6.2 blev frigivet i august 2017.

De væsentligste nyheder i version 6.2 er:

- *Terrændata*: Der gives mulighed for import af danske terrændata, som gratis stilles til rådighed af Kortforsyningen.dk (under Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering).
- *Enheder for lugt*: Man kan nu vælge følgende enheder for emissioner: OU/s, LE/s, MOU/s og MLE/s.
- *Meteorologiske data*: Man kan nu anvende 10 års data mere fleksibelt end før, idet man kan regne for et vilkårligt år eller en del af et år i 10-års perioden.
- *Deposition*: Brugeren kan nu vælge enheder i resultaterne: kg/ha, mikrogram/m² eller automatisk valg.

Version 6.00 blev frigivet i februar 2014. De væsentligste nyheder er:

- *Tidsserie på 10 års meteorologiske data*. OML-Multi version 6.0 tillader brug af en tidsserie på 10 års meteorologiske data. Dette har især interesse for beregninger i forbindelse med miljøgodkendelse af husdyrbrug.
- *Estimering af deposition* (afsætning af stoffer). I OML-Multi version 6.0 er der implementeret en relativt simpel metode til at estimere deposition. Dette har især interesse i forbindelse med VVM redegørelser, hvad angår påvirkning af natur og vandmiljø.
- *Nyt system for hjælpetekst*. I tidligere OML-versioner har hjælpeteksten benyttet Microsofts hjælpetekstformat *WinHelp*. Nyere Windows operativsystemer har ikke indbygget understøttelse af dette hjælpetekstformat, og derfor benyttes i OML-Multi version 6.0 hjælpetekstformatet *Microsoft Compiled HTML Help* (chm-filer).

Indhold af OML programpakken

OML-modellen kan leveres via forskellige medier: CD/DVD, USB-nøgle eller som en zippet fil, der kan downloades fra en anvist placering.

Ud over selve OML-programmet indeholder programpakken forskelligt andet materiale, som der her gives en oversigt over.

Supplerende dokumentation

Programpakken indeholder forskelligt supplerende materiale i mappen *OML_Supplement*.

*Det supplerende materiale bliver ikke automatisk installeret. Du kan åbne det fra det fysiske medie (CD/DVD eller USB-nøgle) eller fra mappen *OML_Supplement* i den zippede fil, og du kan evt. kopiere det over til en mappe efter eget valg.*

Mappen *OML_Supplement* indeholder følgende:

- Oversigt.txt og Overview.txt
En oversigt over mappens indhold på dansk og engelsk.
- Luftvejledning.pdf
"Luftvejledningen", Vejledning nr. 2, Miljøstyrelsen 2001.
- Guidelines_for_air_emission_regulation.pdf
Luftvejledningen i engelsk udgave.
- B_vaerdier.pdf
Vejledning om B-værdier. Miljø og Fødevareministeriet. Vejledning nr. 20, august 2016.
- Notat_Deposition_og_VVM_DCE_28.jan.2014.pdf
Anbefaling af metoder til estimering af tør- og våddeposition af gasser og partikler i relation til VVM. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi ved Aarhus Universitet, 28. januar 2014.
- OML_beregning_vaade_roegfaner.pdf
OML-beregninger på våde røgfæner. Teknisk notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi Dato: 24. marts 2015 (18 sider).
- Ref-Lab-notat-om-våde-råggasser.pdf
Om våde røggasser i relation til OML-beregning. Referencelaboratoriet for måling af emissioner til luften. 6. august 2015.

Ved en standard-installation installeres diverse dokumentation i samme mappe som OML-programmet. Det drejer sig bl.a. om:

- Bygningseffekt.pdf
Det notat om bygningseffekter, der er gengivet som appendix her: "Håndtering af bygningers indflydelse ved brug af OML-modellen".

- BuildEffect.pdf
Et tilsvarende notat på engelsk.
- OML_manual_dk.pdf
Denne brugervejledning på elektronisk form.

Eksempler på filer

OML programpakken indeholder også nogle filer med eksempel-dat, der ved en normal dansk installation lægges ind i mappen C:\Programmer\OML-Multi\Samples.

Hvis man benytter et 64 bit operativsystem vil programmappen hedde noget med (x86), f.eks. C:\Program Files (x86)\OML-Multi\

Tabellen herunder viser, hvilke filer der er tale om. Hjælpeteksten indeholder yderligere forklaringer.

Oversigt over eksempel-filer

Hvad er filen eksempel på?	Filnavn
Filerne med fornavn <i>Example</i> udgør et simpelt eksempel på OML input-filer. Lidt forklaring findes i filen <i>Brug_af_Example.txt</i>	Example.*
Filer til import af kildedata, dels for punktkilder, dels for arealkilder. Se hjælpetekst-emnerne <i>Importér punktkilder</i> og <i>Importér Arealkilder</i>	Point Sample.csv Point Sample.xls Area sample.csv Area sample.xls
Filer med en tidsserie af emissionsdata. Se hjælpetekst-emnet <i>Tidsserie af emissionsdata</i>	Timeseries sample.ems Timeseries sample.tbg Timeseries sample.tim
Eksempel på en fil med baggrundsdata. Se hjælpetekst-emnet <i>Baggrunds niveauer</i>	NOxNO2O3 Test.dat
En "liniefil", der anvendes til at tegne linjer på den grafiske præsentation af koncentrationsniveauer. Se hjælpetekst-emnerne <i>Grafisk præsentation</i> og <i>Linjefil</i>	LineAndBox.dat
Filerne med fornavn ' <i>Example 2</i> ' udgør et simpelt eksempel på OML input filer, der er specielt konstrueret til anvendelse i forbindelse med filen <i>LineAndBox.dat</i> . Filen bruges ved grafisk visning af resultater og indeholder et eksempel på linjer til markering af virksomhedsskel og veje. Lidt forklaring findes i filen <i>Brug_af_Example 2.txt</i>	Example 2.*
Eksempel på en fil med blandet receptornet (hverken cirkulært eller rektangulært). Se hjælpetekst-emnet <i>Blandet receptornet</i>	IrregularReceptorgrid.rct

Appendix

Håndtering af bygningers indflydelse ved brug af OML-modellen

Et notat fra Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) er optrykt på de følgende 5 sider. Det findes også på elektronisk form, og er bl.a. tilgængeligt via hjælpefilen.

Håndtering af bygningers indflydelse ved brug af OML-modellen

Hvad er baggrunden for bygningskorrektioner?

Bygninger påvirker røgfanens udbredelse

Bygninger, der ligger nær et afkast, kan have en betydelig indflydelse på de forureningskoncentrationer, der forekommer i omgivelserne. Det skyldes, at bygninger fører til dannelsen af et strømningsfelt, der både kan hæmme røgfaneløftet og øge spredningen af røgfanen; påvirkningen kan have konsekvenser for koncentrationen i alle afstande fra kilden.

OML-modellen opererer derfor med begrebet bygningskorrektioner, der drejer sig om en korrektion af beregningerne i forhold til situationen uden bygninger.

Bygningseffekter er komplicerede

Bemærk: En ganske anden grund til at interessere sig for bygninger er, hvis man ønsker at beskrive, hvilke koncentrationer en person i et højhus udsættes for. Dette tilgodeses ved at specificere højden af receptorerne (beregningsspunkterne). Nærværende notat har til formål at opstille nogle generelle retningslinjer for, hvorledes inputdata vedrørende bygninger tilrettelægges til OML-modellen. Imidlertid er indvirkningen af bygninger på spredning af forurening et særdeles kompliceret emne, der er svært at behandle generelt, bl.a. fordi bygningernes virkning afhænger af deres udformning og placering. De anviste metoder sigter på, at der kan beregnes koncentrationens værdier, som udgør en rimelig første approksimation til virkeligheden; ved en mere detaljeret analyse af konkrete tilfælde kunne der muligvis opnås mere præcise resultater. Bemærk især, at beregningsresultaterne helt tæt ved bygninger ikke kan tages for pålydende (se afsnittet om principper).

Overblik

Notatet behandler følgende emner:

- Checkliste for den praktiske fremgangsmåde, når man skal tilrettelægge bygningsdata til OML-modellen. Man kan gå frem efter denne checkliste, men man får brug for de supplerende oplysninger, der gives i de efterfølgende afsnit.
- Begrebet *beregningsmæssig bygningshøjde*, der er relevant for smalle bygninger.
- Udpegning af bygninger, der har betydning for spredningen.
- Begrebet *generel bygningskorrektion*, der er relevant for bygninger placeret ganske tæt ved afkastet.
- Begrebet *retningsafhængig bygningskorrektion*, der er relevant for bygninger placeret i nogen afstand fra afkastet.
- Principperne bag OML-modellens håndtering af bygningseffekter.
- Eksempel til illustration af fremgangsmåden.

Det er her på sin plads med en præcisering af to udtryk, der bruges i det følgende:

Skorstenshøjde er højden af skorstenstoppen, regnet fra jordoverfladen

Afstanden til en bygning (fra en kilde, i en given retning) er afstanden i den pågældende retning til det nærmeste punkt af bygningen.

Checkliste for den praktiske fremgangsmåde når man skal tilrettelægge bygningsdata til OML-modellen

For detaljer: Se de efterfølgende afsnit

Input-data vedrørende bygningskorrektion tilrettelægges nemmest ved indledningsvis at tegne en kortskitse over forholdene. I første omgang er der intet behov for en PC; man skal blot bruge papir, lineal og evt. en lommeregner og vinkelmåler.

For hvert afkast gennemgås bygninger i området, og bygningsdata bestemmes for pågældende afkast.

Skal en bygning medtages?

Kun såfremt *alle* følgende krav er opfyldt (H_B er den "beregningmæssige bygningshøjde"):

1. Den nærmeste del af bygningen er nærmere end $2 H_B$.
2. Bygningen (H_B) er højere end $1/3$ af skorstenshøjden (regnet fra jorden).
3. Bygningen har set fra afkastet en vinkeludstrækning på mere end 5 grader. (Dette krav vil næsten altid være opfyldt, hvis de to første er opfyldt).

Bestem relevante parametre for hver bygning:

For en bygning lige ved siden af eller under kilden, dvs. "generel bygningskorrektion":

- Kontrollér om bygningen ligger så tæt ved kilden, at den - set fra kilden - har en vinkeludstrækning på 90 grader eller mere. I så fald giver den anledning til en generel bygningskorrektion.
- En sådan bygning giver anledning til en *generel bygningskorrektion*. Find den beregningmæssige bygningshøjde H_B og angiv den som input til OML-modellen

*For bygninger i nogen afstand fra kilden, dvs. **retningsafhængige data**:*

- Når vinkeludstrækningen er mindre end 90 grader skal man finde retningerne til hjørnerne af bygningen. For retninger, der peger mod bygningen, skal man som input til OML levere afstand og beregningmæssig bygningshøjde. Disse retningsangivelser er i hele tiere af grader, regnet fra nord, og har værdier mellem 10 og 360 grader. Således angiver "90" øst og "360" nord.

Uddybning af ovenstående checkliste

I ovenstående checkliste bruges begrebet "beregningmæssig bygningshøjde" (H_B). Det forklares i det følgende. Desuden uddybes fremgangsmåden iøvrigt.

Beregningmæssig bygningshøjde, der er relevant for "smalle" bygninger

Lad os betragte en skorsten, der er placeret direkte i tilknytning til en bygning (for eksempel ovenpå bygningen). Den *beregningmæssige bygningshøjde* H_B , der her skal defineres, fører til, at der beregnes mindre koncentrationsværdier end ellers, hvis bygningen er smal. En bygning er "smal", hvis dens højde er større end dens bredde. Baggrunden for at indføre

Beregningmæssig bygningshøjde, H_B

For brede bygninger er der ingen forskel på fysisk og beregningsmæssig bygningshøjde

en beregningsmæssige højde er, at smalle bygninger udøver en mindre påvirkning af strømmingen end brede.

For brede bygninger vil vi ikke skelne mellem den fysiske bygningshøjde H_F og den beregningsmæssige bygningshøjde H_B ; de er sammenfaldende. For smalle bygninger - altså bygninger, hvis højde er større end deres bredde L - defineres den beregningsmæssige bygningshøjde som

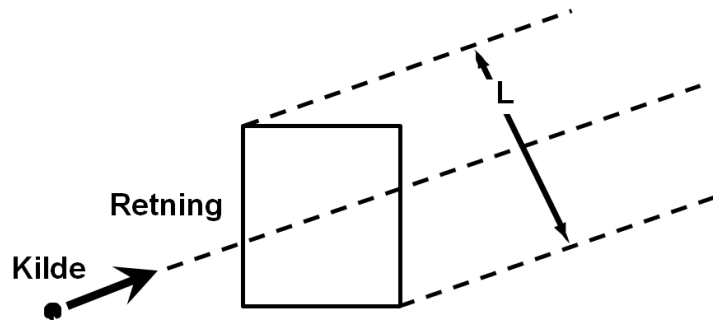
$$H_B = 1/3 H_F + 2/3 L$$

For smalle bygninger er den beregningsmæssige bygningshøjde således mindre end den fysiske.

Den beregningsmæssige bygningshøjde benyttes både i forbindelse med generel bygningshøjde og i forbindelse med retningsafhængig bygningsskorrektion.

Bygningens bredde L

Det skal straks præciseres, hvad der menes med bygningens bredde L . Bredden afhænger af, hvilken retning, vi betragter bygningen i. Med udgangspunkt i kilden kan vi betragte bygningen i forskellige retninger, f.eks. en retning som vist herunder (bygningen er set fra oven):



Figur 1. Illustrerer L : Bredden af bygningens projektion i en given retning.

L er bredden af bygningens projektion i den betragtede retning. L vil have en anden talværdi for andre retninger.

L kan ofte beregnes som bygningens diagonal

Hvis afkastet er placeret på selve bygningen eller umiddelbart op ad den er det den såkaldte *generelle bygningsskorrektion*, der gør sig gældende – der er en effekt af bygningen, uanset hvilken retning vinden kommer fra. For sådanne situationer regnes der blot med en enkelt L -værdi, nemlig bygningens diagonal (det er bygningens maksimale projicerede bredde). Hvad angår bygninger placeret i nogen afstand fra kilden, omtales det i et efterfølgende afsnit om *retningsafhængig bygningseffekt*, hvorledes L fastlægges. I et efterfølgende afsnit belyses det med et eksempel, hvorledes H_B findes.

Udpegning af bygninger, der har betydning for spredningen

Input-data vedrørende bygningsskorrektion tilrettelægges nemmest ved indledningsvis at tegne en kortskitse over forholdene.

For hver kilde skal man gennemgå bygningerne i nærheden med henblik på at udpege de bygninger, der ligger nærmere kilden end stykket $2 H_B$ (beregningmæssig bygningshøjde). Kun sådanne bygninger har betydning

for røgfanens spredning. Yderligere kan der ses bort fra bygninger, der er lavere end 1/3 af afkasthøjden. Endelig kan der ses bort fra bygninger, der set fra afkastet har en vinkeludstrækning, som er mindre end 5 grader.

Der vil intet være forgjort i, at brugeren eventuelt indtaster data for bygninger, der er så langt væk eller er så lave, at de ikke påvirker spredningen; ved modelberegningen vil de automatisk blive negligeret.

Generel bygningskorrektio

*To typer
bygningskorrektioner:
Generel og
retningsafhængig*

Når input-data til OML-modellen skal tilrettelægges, må der skelnes mellem bygninger i umiddelbar nærhed af kilden, og bygninger i nogen afstand fra den. Bygninger ganske nær kilden har en indflydelse på røgfanens spredning for alle vindretninger, og vi taler her om en *generel* effekt; for den anden kategoris vedkommende er der tale om en *retningsafhængig* effekt.

Begge typer korrektioner kan forekomme samtidig.

*Vi har en "generel
effekt" for bygninger
helt tæt ved kilden*

Der er tale om en generel bygningseffekt, hvis bygningen er opført i tilslutning til kilden, eller hvis bygningen ligger ganske tæt ved kilden og - set fra kilden - har en vinkeludstrækning på 90 grader eller mere.

Når OML-modellen kræver specifikation af en "generel bygningshøjde", skal brugeren angive den beregningsmæssige højde af en eventuel bygning, der giver anledning til en generel bygningseffekt. Dersom afkastet er fritstående, eller bygningen er lavere end 1/3 af afkasthøjden, kan man angive "0" i feltet for den generelle bygningshøjde.

Retningsafhængig bygningskorrektio

*Retningsafhængige
data: For hver retning
skal man angive en
afstand og
bygningshøjde*

OML-modellen kan håndtere påvirkningen fra bygninger i nogen afstand fra kilden, den såkaldt "retningsafhængige bygningskorrektio".

Man tager udgangspunkt i kilden. For hver retning, hvor der befinder sig en bygning, skal *afstanden til bygningen* samt den *beregningsmæssige bygningshøjde* angives. For smalle bygninger kan brugeren finde den beregningsmæssige bygningshøjde ved hjælp af den tidligere anførte formel

$$H_B = 1/3 H_F + 2/3 L$$

L er imidlertid her den projicerede bredde af bygningen *i den pågældende retning*, altså ikke nødvendigvis bygningens diagonal. Man behøver ikke at beregne L helt præcist for hver retning, men kan godt tillade sig at bruge samme værdi for flere retninger.

De retninger, data skal angives for, er i hele tiere af grader, regnet fra nord, og har værdier mellem 10 og 360 grader. Således angiver "90" øst og "360" nord. Vinkelangivelser for retninger er delelige med 10.

Afrunding af vinkler foregår således:

Hvis brugeren angiver, at der er en bygning i retningen 10 grader, regner programmet med, at der befinder sig en bygning i vinkelintervallet 5 til 15 grader. Hvis bygningen rager ind i vinkelintervallet (ikke kun lige tangerer det) bør man medtage den pågældende retning.

Baggrundsinformation: Principperne bag OML-modellens håndtering af bygningseffekter

*Influens-område
(indflydelsesområde)*

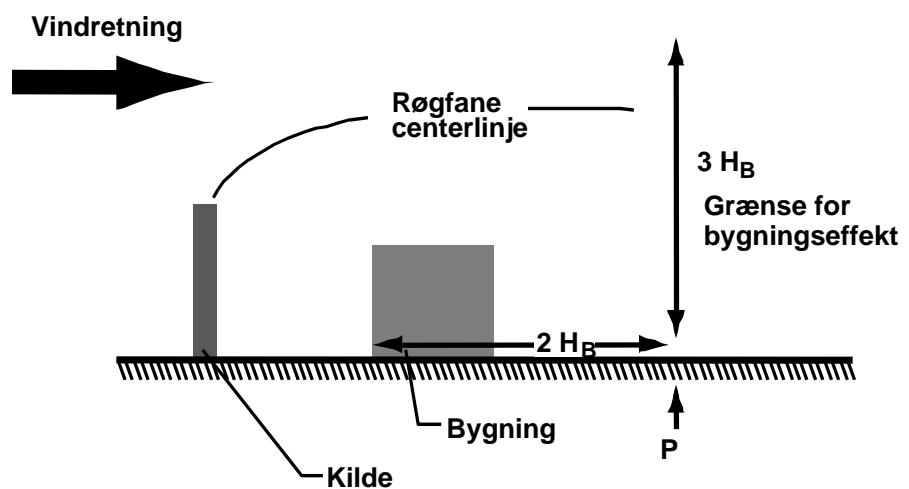
I OML-modellen antages det, at en bygning med højden H_B (beregningmæssig bygningshøjde) giver anledning til et strømningsfelt (influensområde eller indflydelsesområde), der strækker sig stykket $2 H_B$ nedstrøms fra bygningen. Hvis en skorsten ligger inden for influensområdet, vil bygningen

Hvad sker der internt i modellen?

kunne påvirke spredningen. Hvis skorstenen ligger uden for bygningens influensområde, har bygningen derimod ingen effekt.

Internt i OML-modellen sker der det, at højden af røgfanens centerlinje beregnes over et punkt P. Der er et sådant punkt P for hver 10 grader i en cirkel rundt om kilden. Når geometrien af bygningerne rundt om kilden er givet, kan beliggenheden af alle P-punkter bestemmes. P fastlægges for hver enkelt af de 36 vindretninger, og P befinder sig enten ved den nedstrøms rand af bygningens influensområde (altså $2 H_B$ fra bygningen), eller - hvis skorstenen står i læ af bygningen - i en afstand af $2 H_B$ fra skorstenen.

Dersom røgfanen i P har en højde større end $3 H_B$, går fanen fri af bygningens indflydelse; i modsat fald sker der en påvirkning i større eller mindre grad, som modellen indeholder metoder til at vurdere. Påvirkningen simuleres dels ved, at røgfaneløftet nedsættes, dels ved at spredningsparametrene - først og fremmest den vertikale spredningsparameter - øges.



Figur 2. Skitse, der illustrerer "influens-området" (markeret af den vandrette dobbeltpil) og beliggenheden af punktet P, hvor røgfanehøjden estimeres.

Tæt ved bygninger er de beregnede koncentrationsværdier ikke pålidelige

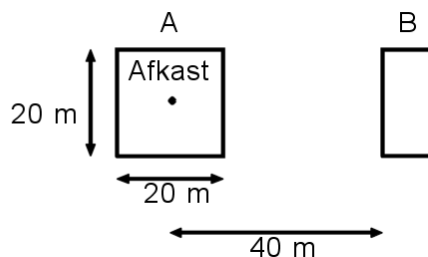
Helt tæt ved bygninger gør OML-modellen intet forsøg på at beregne koncentrationerne præcist. I stedet sker der dét, at hvis en bruger af OML-modellen placerer receptorer i umiddelbar nærhed af bygninger (mere præcist: nærmere skorstenen end punktet P), bliver de beregnede koncentrationsværdier for disse receptorer kunstige, idet de sættes lig koncentrationsværdierne i punktet P (for hver vindretning er koncentrationsværdierne altså konstante fra kilden og ud til punktet P). I mangel af bedre kan de beregnede koncentrationsværdier imidlertid opfattes som et udtryk for de faktisk forekommende koncentrationer tæt ved kilden. I den type situationer vil OML-Multi fremkomme en advarsel om at en receptor er placeret tæt på en bygning i dennes indflydelsesområde, og at resultaterne er behæftet med betydelig usikkerhed (OML-Point fremkommer ikke med nogen eksplicit advarsel).

Et efterfølgende eksempel viser, hvorledes geometrien kan tage sig ud.

Eksempel

Et afkast er placeret på toppen af bygning A. Bygning A er 40 meter høj og afkastet er placeret omtrent midt på bygningen. Afkasthøjden er 60 meter (over terræn).

I nærheden (40 meter øst for afkastet) befinder sig en bygning B, der er 60 meter høj og 20 meter bred (som skitseret). Bygningerne A og B er skitseret på figur 3.



Figur 3. Placering af eksemplets to bygninger, A og B. A er 40 meter høj, B 60 meter.

Kan der ses bort fra bygningerne?

Når bygningsdata skal tilrettelægges, bør der først foretages et skøn over, hvilke bygninger, der giver anledning til en bygningseffekt.

Bygning A er 'smal', og har en beregningsmæssig bygningshøjde på

$$H_B = \frac{1}{3} H_F + \frac{2}{3} L = \frac{1}{3} \cdot 40 + \frac{2}{3} \cdot \sqrt{20^2 + 20^2} = 32 \text{ m}$$

Der kan ses bort fra bygninger på under en tredjedel af afkasthøjden. Denne regel giver således ikke anledning til at frasortere bygning A, idet afkasthøjden er 60 meter, mens den beregningsmæssige bygningshøjde er 32 m. Over for OML skal angives en værdi på 32 meter som generel bygningshøjde.

Bygning B har en projiceret længde L på 20 meter (omtrentligt, der er en svag retningsafhængighed). Den beregningsmæssige bygningshøjde er således

$$H_B = \frac{1}{3} H_F + \frac{2}{3} L = \frac{1}{3} \cdot 60 + \frac{2}{3} \cdot 20 = 33 \text{ m}$$

Bestem øvrige relevante parametre

Hverken kriteriet om bygningshøjde eller om bygningens afstand til afkastet berettiger os til at se bort fra bygning B. Bygning B har sit midtpunkt stik øst for afkastet, altså i retning 90 grader. Iøvrigt strækker bygning B sig 14 grader i nordlig retning, og 14 grader i sydlig (idet $\arctan(10\text{m}/40\text{m}) = 14$ grader). Det skal derfor angives, at der er en bygning med retningsafhængig effekt i retningerne 80, 90 og 100 grader. Afstanden til bygningen kan angives som 40 meter for alle tre retninger, og den beregningsmæssige bygningshøjde som 33 meter.

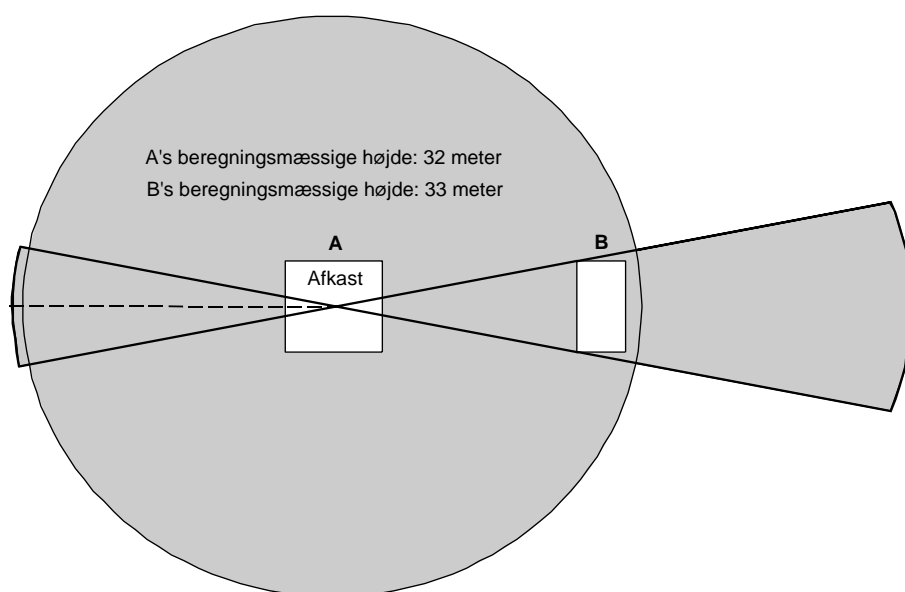
I dette tilfælde må det anses for overflødigt at udføre en helt præcis beregning af L i retningerne 80 og 100 grader, fordi værdien adskiller sig så lidt fra L-værdien i retning 90 grader. Det kan være ret omstændeligt at beregne L, og det vil ofte - usikkerhederne taget i betragtning - ikke være umagen værd at foretage en præcis beregning. I tvivlstilfælde vil det være at foretrække (være konservativt) at bruge en for stor L-værdi frem for en for lille.

Færdige input-data

Alt i alt skal det altså overfor OML-modellen angives, at der er en generel bygningshøjde på 32 meter, samt at der er en retningsafhængig effekt i retningerne 80, 90 og 100 grader, hvor bygningshøjden er 33 m.

Som tidligere anført er de beregnede værdier i en given vindretning konstante for receptorer i nærheden af bygningerne A og B. På figur 4 er det

med skravering angivet, hvilket område, der er tale om. Eksempelvis er de beregnede koncentrationer langs den stiplede linje konstante.



Figur 4. Skraveringen angiver influensområderne for bygning A og B. De beregnede værdier her er ikke resultatet af nogen præcis beregning, men er behæftet med betydelig usikkerhed (se diskussionen af principperne i beregningen).