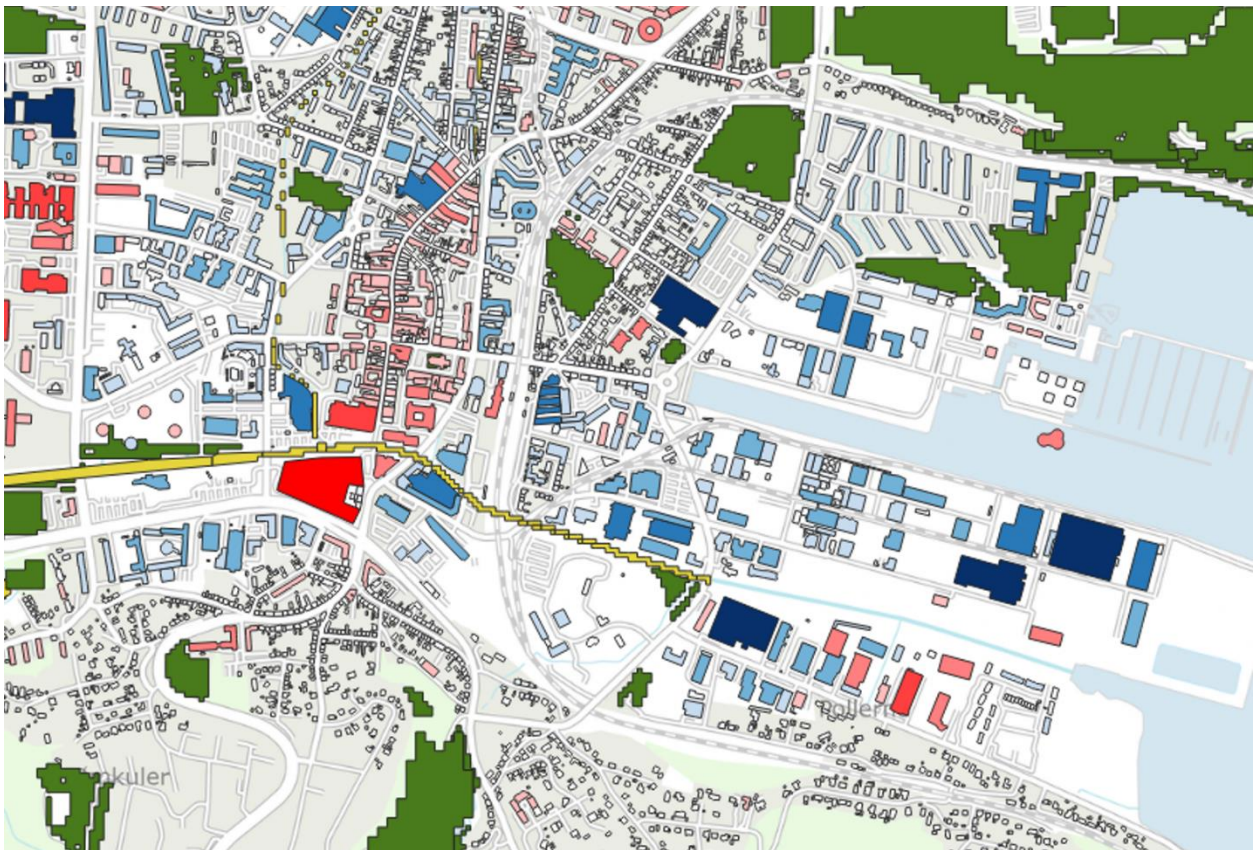




Version 1 - 04.01. 2024

Brugervejledning til OS2-SkadesØkonomi



Forfattere

Per Skougaard Kaspersen, Projektkoordinator, Danmarks Tekniske Universitet

Karin Löf Drenck, Specialist, LNH water

Kirsten Halsnæs, Professor, Danmarks Tekniske Universitet

Bo Victor Thomsen, Ejer, AestasGIS

Jesper Gaardboe Jensen, Chef Data & Analyse/Geo Fyn, Erhvervshus Fyn

Indhold


1.	Introduktion.....	3
2.	Skadesfunktioner.....	4
3.	Skades- og risiko-beregning	4
4.	Modelopbygningen	5
4.1.	General.....	6
4.2.	Queries.....	7
4.3.	Data	7
4.4.	Models	7
4.4.1.	Generelle modelværdier	9
4.4.2.	Vej og Trafik	10
4.4.3.	Offentlig service	11
4.4.4.	Bygninger	11
4.4.5.	Kritisk infrastruktur.....	14
4.4.6.	Rekreative områder	14
4.4.7.	Økosystemer	15
4.4.8.	Turisme	16
4.4.9.	Mennesker og helbred	17
4.4.10.	Industri.....	18
4.4.11.	Landbrug	18
5.	Sådan gennemfører du en beregning	18
5.1.	I hvilke kolonner finder jeg skadesberegningen og andre relevante informationer?	19
6.	Cells – opsummering af beregninger i celler.....	20
6.1	Sådan opsummeres til celler under fanen Cells	20
6.1.1.	Generer cellelag	20
6.1.2.	Lav beregning for cellelag	20
7.	Nationale datasæt.....	22
7.1.	Bygninger.....	22
7.2.	Vej og Trafik.....	22
7.3.	Mennesker og Helbred	22
7.4.	Turisme	23
7.5.	Rekreative områder	24

7.6.	Landbrug	24
7.7.	Kritisk infrastruktur	24
7.8.	Erhverv	24
7.9.	Offentlig service	25
7.10.	Økosystemer	25
7.11.	Oversvømmelseskort	26
	Skybrud	26
	Stormflod*	26
	Referencer	26
	Appendix 1 – Skadesfunktioner	28
	Appendix 2 – BBR-kategorisering	29
	Appendix 3 - Ejendomspriser på kommuneniveau – input til skadesmodel for bygninger.	32
	Appendix 4 – Tematisering af resultater	32

1. Introduktion

Dette dokument indeholder en beskrivelse af, hvordan QGIS-plugin OS2-SkadesØkonomi kan anvendes til at beregne skader og risiko fra oversvømmelser. Herudover gennemgås alle modelparametre, herunder anbefaling om, hvordan disse fastsættes for at opnå de mest pålidelige beregninger. På nuværende tidspunkt (version 1 af plugin) understøtter modellen skades- og risikoberegninger fra følgende oversvømmelsestyper: Nedbør, Stormflod og Vandløb. Det er en forudsætning for anvendelse af modellen at oversvømmelseskort og input data for de ti sektorer er tilgængelig i en PostgreSQL/PostGIS database for det geografiske område, som man ønsker at beregne skader og risiko for. Data skal i alle tilfælde tilvejebringes af brugeren. Se vejledningen om input data for mere information om, hvordan data generes og importeres til en PostGIS database. Vejledningen er tilgængelig på Open Source-projektets hjemmeside: <https://github.com/skadesokonomi>

Der kan med modellen identificeres oversvømmelsestruede enheder for ti forskellige sektorer (Figur 1-1). Der kan beregnes økonomiske tab og risiko for seks af disse, mens der for de resterende fire sektorer kan fastsættes prioriteringer, så de vigtigste elementer, som er oversvømmelsestruet, bliver fremhævet.

 Bygninger		 Landbrug	
 Vej og trafik		 Kritisk infrastruktur	
 Mennesker og helbred		 Erhverv	
 Turisme		 Offentlig service	
 Rekreative områder		 Økosystemer	

 Der beregnes økonomisk tab
  Der kan tilknyttes prioriteter

FIGUR 1-1. SEKTORER SOM DER KAN BEREKNES SKADER OG RISIKO FOR MED MODELLEN OS2-SKADESØKONOMI.

2. Skadesfunktioner

Skadesfunktioner omsætter vand på terræn til et økonomisk tab og er et centralt element i beregninger af skader og risiko for oversvømmelse. Skadesfunktioner anvendes ofte i kombination med modelberegninger af oversvømmelsesudbredelse til at beregne de økonomiske konsekvenser af en eller flere hændelser. Kvaliteten af de anvendte skadesfunktioner er altså af afgørende betydning for resultaterne af beregningerne. For at opnå de mest præcise beregninger er der i OS2-SkadesØkonomi inkluderet flere forskellige typer af skadesfunktioner baseret på data fra mange forskellige kilder. Overordnet set indeholder OS2-SkadesØkonomi to typer af skadesfunktioner (1) skaden stiger, når vanddybden på terræn stiger, (2) en konstant skade uanset vanddybde, når blot minimumsvanddybden overstiges. Herudover gælder det for nogle af sektorerne, at beregningerne foretages med udgangspunkt i arealet (f.eks. skade pr. m²), mens det for andre sektorer opgøres pr. enhed som oversvømmes (f.eks. skade pr. garage).

For bygninger er skadesfunktionerne yderligere underopdelt alt efter bygnings-anvendelse med udgangspunkt i en gruppering af anvendelseskoderne i BBR-registret (helårsbolig, erhverv, sommerhus, etc.). En detaljeret oversigt over de anvendte skadesfunktioner kan ses i "Appendix 1 – Skadesfunktioner".

3. Skades- og risiko-beregning

For alle de modeller, hvor konsekvenserne af oversvømmelsen udregnes som et økonomisk tab, foretages der en skades- og en risikoberegning. Skadesberegningen udtrykker det umiddelbare

økonomiske tab ved, at f.eks. en bygning oversvømmes, dvs. den omkostning det har at skulle udbedre skaden.

Risikoen beregnes med udgangspunkt i størrelsen på det økonomiske tab i forbindelse med en given oversvømmelse (skaden), hyppigheden af den givne oversvømmelse i dag og i fremtiden, samt en diskonteringsrente, som muliggør en sammenligning af værdien af økonomiske strømme på forskellige tidspunkter (f.eks. mellem tidspunkter i dag og de næste 100 år). Risikoen er et udtryk for et forventet økonomisk tab pr. år, og dette kan udregnes som en tilbagediskonteret nutidsværdi. Efterfølgende kan der omregnes til en konstant værdi af skader pr. år i hele beregningsperioden som en konsekvens af oversvømmelser med forskellige returperioder, som kan hænde i perioden. Hvis der er tale om årlige omkostninger, så kan disse betegnes med den engelske term Expected Annual Damage (EAD). Ved at summere risikoen fra oversvømmelser med forskellige gentagelsesperioder (f.eks. 5, 10, 20, 50 og 100 år) kan man beregne en præcis total risiko for den pågældende oversvømmelsestype (skybrud, stormflod eller vandløb). Diskonteringsrenten som anvendes til beregningerne er 3,5 pct. i år 0-35, 2,5 pct. i år 36-70 og 1,5 pct. 71-100 år, svarende til Finansministeriets anbefalede samfundsøkonomiske diskonteringsrente.

Risikoen beregnes for hver enhed (bygning, person, rekreative områder, etc.), som bliver påvirket af oversvømmelsen, men kan summeres op i større celler ved brug af fanebladet Cells i modellen.

4. Modelopbygningen

Efter succesfuld installation af PostgreSQL/PostGIS database og QGIS-plugin (for installationsvejledning se <https://github.com/skadesokonomi>) udgøres modellen af følgende seks faneblade, som vedrører ændringer til beregningerne for de enkelte sektorer. Herudover findes tre administrative knapper (Figur 4-1):

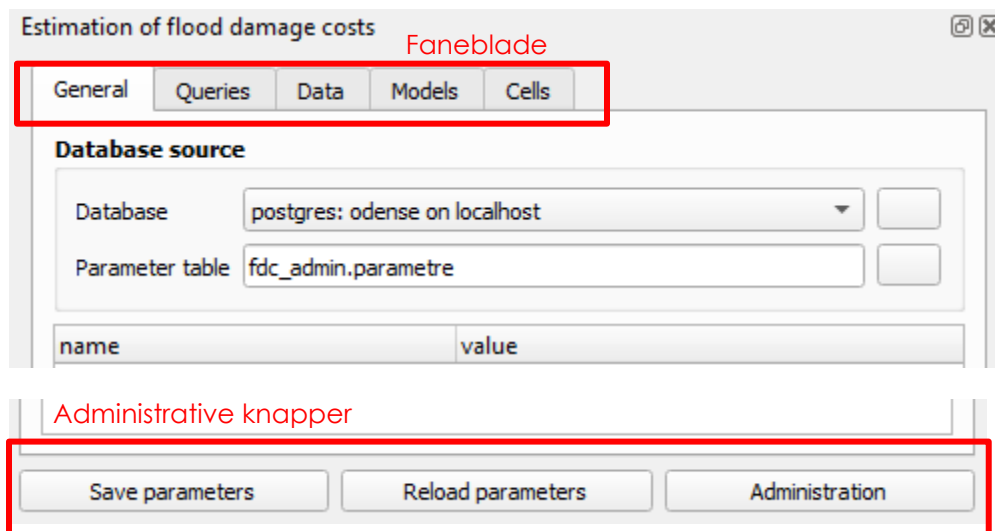
Faneblade

- General: Her angives forbindelsen til PostgreSQL/PostGIS database og parametertabel. Parametertabellen indeholder alle beregningsudtrykkene, samt hele modelopsætningen.
- Queries: SQL-udtryk som anvendes til at beregne skader for de forskellige sektorer.
- Data: Datasæt som modellen anvender til beregningerne.
- Models: Herfra køres modellerne og forudsætninger/parametre indtastes/ændres. Der sættes hak ved de modeller, som man vil køre.
- Cells: Her kan skades og risikoberegninger opsummeres i et brugerdefineret grid. Geografisk udbredelse og cellestørrelse (f.eks. 100*100m celler) bestemmes af brugeren.

Administrative knapper

- Save parameters: Alle ændringer, som er foretaget i fanebladene Queries, Data og Models, gemmes i parametertabellen, der er angivet i fanebladet Generelt.

- Reload parameters: Alle parametre gendannes jævnfør parametertabellen, som er angivet i fanebladet Generelt.
- Administration: Styrer antallet af faneblade som er tilgængelig for brugeren. Ved tryk på knap bliver fanebladene General, Queries og Data tilgængelige for brugeren.



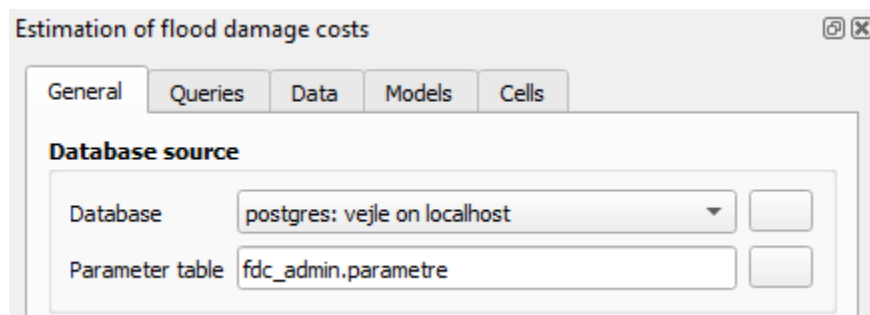
FIGUR 4-1. OVERSIGT OVER TILGÆNGLIGE FANEBLADE I QGIS PLUGIN OS2-SKADESØKONOMI

I de følgende afsnit gennemgås de enkelte faneblade i flere detaljer.

4.1. General

Fanebladet General indeholder to felter, henholdsvis Database og Parameter table.

I feltet Database vælges forbindelsen til den PostgreSQL/PostGIS database, hvori de oversvømmelsesdata og GIS data som der ønskes beregnet skader og risiko for er placeret. I feltet Parameter table angives stien til skemaet (fdc.admin) og navnet (parametre) på den parameter tabel, som skal anvendes ved beregningerne. Såfremt der ikke er ændret i dette efter installation af PostgreSQL/PostGIS database og plugin, så skal Parameter table udfyldes som i nedenstående Figur 4-2.



FIGUR 4-2. FANEBLADET GENERAL.

4.2. Queries

Under fanebladet Queries findes regneudtrykkene/SQL-udtrykkene for alle modellerne. Det er muligt at rette heri, hvis man ønsker, at modellerne skal regne skader på alternative måder.

4.3. Data

Under fanebladet Data kan man se og rette navne på skema, datasæt og kolonner, som anvendes til beregninger for de enkelte modeller. Modellerne kan kun køre hvis, at navnene i fanen Data er identiske med de data, som ligger i den specificerede PostgreSQL/PostGIS database (angivet under fanen General). Der kan rettes i navnene ved at dobbeltklikke på det navn som ønskes rettet og vælge de korrekte kolonnenavne fra drop-down listen.

4.4. Models

I fanebladet models vælger man hvilke af de ti sektormodeller, som man vil beregne skader og oversvømmelsesrisiko for (Figur 4-3). Der sættes hak ved de modeller, som man gerne vil køre, herefter trykkes på "Run selected model(s)" nederst og modelkørslen sættes i gang. Inden modellerne sættes til at køre, er det vigtigt at fastsætte de sektorspecifikke parametre, så de afspejler virkeligheden i det geografiske område, som man arbejder med bedst muligt. Der er forskellige under-faneblade; ét for hver af de 10 sektormodeller og ét med generelle modelparametre, som er gældende for alle sektormodellerne, medmindre andet kan angives for de enkelte sektormodeller. Som udgangspunkt er der indsat standard-værdier for alle parametrene, men det vil i flere tilfælde være nødvendigt at ændre disse. I de følgende afsnit beskrives alle parametrene, herunder hvordan disse kan sættes bedst muligt. Hvis parametrene enten er meget usikre eller har stor betydning for beregningerne, så er det angivet.

Estimation of flood damage costs

General
Queries
Data
Models
Cells

name	value
▼ Models	
▼ Generelle modelværdier	
Medtag i risikoberegninger	Skadebeløb
Minimum vanddybde (meter)	0.2
Oversvømmelsesmodel, nutid	"fdc_data_flood"."nedbor_t100_2021"
Oversvømmelsesmodel, fremtid	"fdc_data_flood"."nedbor_t100_2100"
Returperiode, antal år	100
Perimeter cut-off (%)	5.0
▼ Vej og trafik	
Oversvømmelsesperiode (timer)	24
Renovationspris pr meter vej (DKK)	20
<input type="checkbox"/> Skadeberegning, vej og trafik	
▼ Kritisk infrastruktur	
<input type="checkbox"/> Oversvømmet infrastruktur	
▼ Bygninger	
Skadetype	Skybrud
Skadeberegning for kælder	Medtages ikke
Bredde af nabozone (meter)	300.0
Værditab, skaderamte bygninger (%)	4
Faktor for værditab	0.50
<input type="checkbox"/> Skadeberegninger, Bygninger	
<input type="checkbox"/> Skadeberegninger perimeter, Bygninger	
<input type="checkbox"/> Værditab nabobygninger	
▼ Offentlig service	
<input type="checkbox"/> Oversvømmet offentlig service	
▼ Biodiversitet	
<input type="checkbox"/> Biodiversitet, kort	
▼ Turisme	
Antal tabte døgn	60
<input type="checkbox"/> Turisme, Kort	
▼ Industri	
<input type="checkbox"/> Industri, personale i bygninger	
▼ Rekreative områder	
Antal dage med oversvømmelse	24
<input type="checkbox"/> Skadesberegning, Rekreative områder	
▼ Mennesker og helbred	
<input type="checkbox"/> Humane omkostninger	
▼ Landbrug	
<input type="checkbox"/> Oversvømmede landbrugs arealer	

Group name
t100_nedbor
☐ Limit to Mapper extent

Run selected model(s)

Save parameters
Reload parameters
Administration

FIGUR 4-3. INDHOLD AF FANEBLADET MODELS

4.4.1. Generelle modelværdier

I Figur 4-4 ses et eksempel på opsætning af modelværdier for fanebladet models. Nedenfor gennemgås de enkelte værdier i flere detaljer.

Skadestype: Her angives oversvømmelsestypen som der ønskes skader beregnet for. Fra drop down listen kan vælges Stormflod, Skybrud eller Vandløb. Skadesfunktionerne for den valgte oversvømmelsestype anvendes herefter til beregningerne.

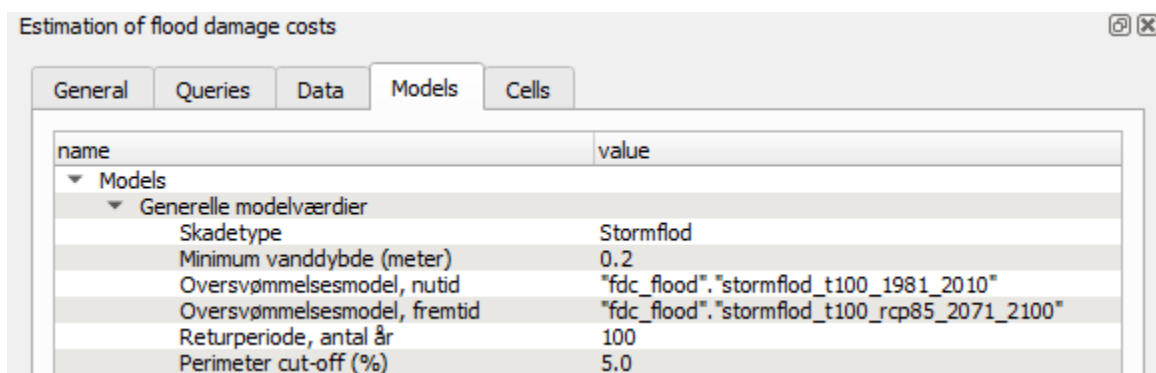
Minimum vanddybde: Her angives den minimale vanddybde på terræn, som der skal til for, at der opstår økonomiske tab i forbindelse med oversvømmelsen. Denne værdi angives i meter, og anvendes kun for de sektorer, hvor der ikke er angivet en alternativ minimumvanddybde. Standard værdi er 0.2 m.

Oversvømmelsesmodel, nutid: Vælg fra drop-down liste oversvømmelseskort for nutid. Bemærk at der kun kan vælges oversvømmelsesdata som på forhånd er valgt i fanen "data" under "Flood_data" (Figur 4-5).

Oversvømmelsesmodel, fremtid: Vælg fra drop-down liste oversvømmelseskort for fremtid. Bemærk at der kun kan vælges oversvømmelsesdata som på forhånd er valgt i fanen "data" under "Flood_data" (Figur 4-5).

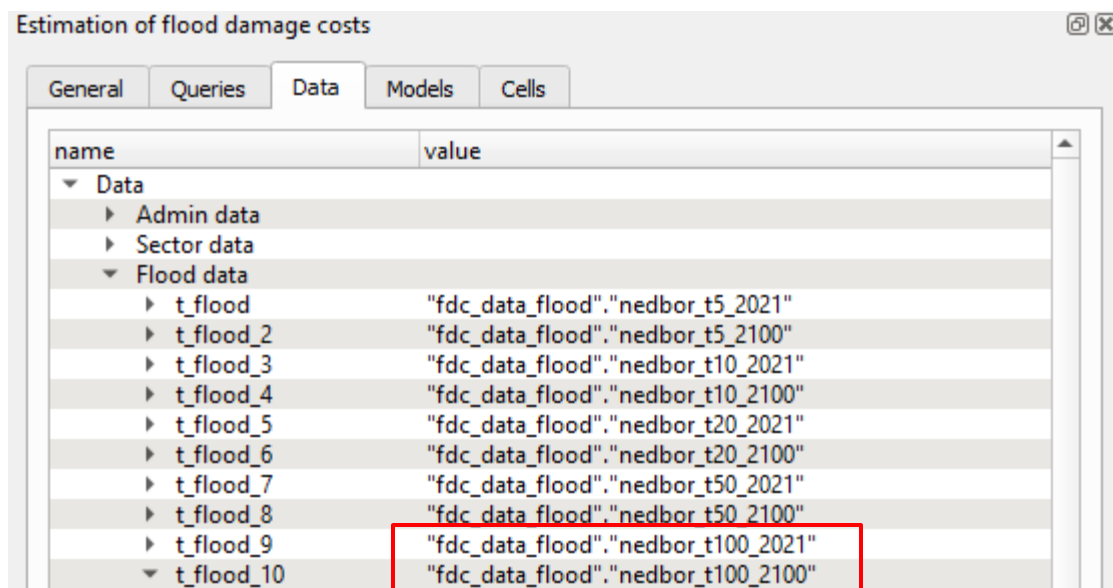
Returperiode, antal år: Indtast returperioden for de valgte oversvømmelseskort for nutid/fremtid.

Perimeter cut-off: Angiver procentdelen af bygningers perimeter som skal være berørt af vanddybder større end den fastsatte minimumsvanddybde (20 cm i nedenstående eksempel) for at der beregnes en bygningsskade. En høj perimeter cut off værdi medfører en lavere samlet skade og vice-versa. **OBS: Perimeterfunktionen virker kun korrekt hvis cellerne i oversvømmelsesdata er kvadratiske!**



name	value
▼ Models	
▼ Generelle modelværdier	
Skadetype	Stormflod
Minimum vanddybde (meter)	0.2
Oversvømmelsesmodel, nutid	"fdc_flood"."stormflod_t100_1981_2010"
Oversvømmelsesmodel, fremtid	"fdc_flood"."stormflod_t100_rcp85_2071_2100"
Returperiode, antal år	100
Perimeter cut-off (%)	5.0

FIGUR 4-4. EKSEMPEL PÅ KORREKT OPSÆTNING AF GENERELLE MODELVÆRDIER.



FIGUR 4-5. I FANEBLADET DATA KAN MAN ANGIVE DE OVERSVØMMELSESDATA SOM KAN VÆLGES I FANEN MODELS.

4.4.2. Vej og Trafik

Denne model udregner ekstra rejsetid og det afledte økonomiske tab som konsekvens af, at vejinfrastruktur oversvømmes. Den ekstra rejsetid estimeres med udgangspunkt i trafikdata på vejstrækningsniveau (som skal være indeholdt i vejnet datasættet) og en enhedsomkostning på 301kr/køretøjstime (Nationale standardskadeværdier, 2021).

Beregningen af ekstra rejsetid forårsaget af oversvømmelser baserer sig på en række modelkørsler foretaget af DTU ved brug af Landstrafikmodellen (LTM). Landstrafikmodellen er en samlet trafikmodel for Danmark, der benyttes til at se på, hvordan ændringer i demografi og økonomi påvirker transporten på tværs af transportformer (Vejdirektoratet, 2021).

I forhold til beregninger med OS2-SkadesØkonomi har LTM været anvendt til at se på, hvordan trafikken og rejsetiden ændres, hvis vejnettet oversvømmes, og trafikken bliver langsommere og alternative ruter dermed benyttes. LTM er en meget omfattende model, og kan derfor ikke direkte anvendes som led i oversvømmelsesberegningerne. I stedet er der på forhånd udført en række analyser med LTM for forskellige stormflodshændelser.

På baggrund af resultaterne fra LTM analyserne er der lavet simplificeret model, der med størrelsen af de oversvømmede veje og det gennemsnitlige antal biler på vejene kan udregne trafikforsinkelser i det oversvømmede område.

Oversvømmelsesperiode (timer):

Her angives det antal timer, hvor vejene ikke kan benyttes pga. oversvømmelsen. Standard værdien er her sat til 24 timer.

Renovationspris pr meter vej (DKK):

Her angives den økonomiske omkostning til oprydning per meter vej, som bliver oversvømmet. Længden af den oversvømmede vej bliver udregnet gennem en overlap-analyse mellem vejdatasættet og oversvømmelseskortet. Omkostningen angives i DKK per meter vej, som bliver berørt. Standard værdi er sat til 20 DKK/m.

Vejnetsdatasættet, som anvendes i beregningen, er angivet (og kan ændres) i fanebladet Data under t_road_traffic (Figur 4-6).

t_road_traffic	fdc_data.vejnet
f_number_cars_t_road_traffic	trafik_tal
f_geom_t_road_traffic	geom
f_pkey_t_road_traffic	objectid

FIGUR 4-6. I FANEBLADET DATA KAN MAN SE OG ÆNDRE VEJNETDATASÆTTET SOM ANVENDES I BEREKNINGEN FOR MODELLEN VEJ OG TRAFIK.

4.4.3. Offentlig service

Sæt hak hvis modellen skal identificere offentlig service, som bliver berørt i forbindelse med den pågældende oversvømmelseshændelse. For denne model beregnes der ikke et økonomisk tab som følge af oversvømmelsen, men det er derimod muligt at indsætte en kolonne i input datasættet, som afspejler en prioritering af de forskellige typer af offentlig service. Modellen for offentlig service kan ses som en "åben" model, hvor brugeren selv kan bestemme, hvad der inkluderes. Hvis datasættet for offentlig service f.eks. erstattes med et datasæt for bevaringsværdige bygninger, vil det i stedet være disse som identificeres.

Data for offentlig service som anvendes i beregningen, er angivet (og kan ændres) i fanebladet Data under t_publicservice (Figur 4-7).

t_publicservice	fdc_data.offentlig_service
f_pkey_t_publicservice	objectid
f_geom_t_publicservice	geom

FIGUR 4-7. I FANEBLADET DATA KAN MAN SE OG ÆNDRE DATA FOR OFFENTLIG SERVICE SOM ANVENDES I BEREKNINGEN FOR MODELLEN OFFENTLIG SERVICE.

4.4.4. Bygninger

Bygningsmodellen er inddelt i to undermodeller, én som beregner det økonomiske tab ved at skaden på en bygning og indbo skal udbedres/erstattes efter, at bygningen har været berørt af oversvømmelsen, og én som beregner et værditab som følge af, at salgsprisen på boliger som ligger i oversvømmelsestruet områder må forventes at blive reduceret som følge af en oversvømmelse.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at størrelsen og varigheden af dette værditab er forbundet med stor usikkerhed, og at forskningen på området ikke viser noget entydigt. Eftersom at dette værditab kan påvirke risikoberegningen betydeligt, er det vigtigt at være meget opmærksom på om værditabet er sat til at blive medregnet i risikoberegningen, jævnfør afsnit 0 Generelle modelværdier.

Værditab

Værditab, skaderamte bygninger (%):

Skaderamte bygninger = bygninger som bliver påført en skade i forbindelse med en given oversvømmelse. Værditabet for skaderamte bygninger udregnes som en procentdel af den pågældende kommunes gennemsnitlige m² salgsspris. Ved installation af modellen medfølger en tabel med opdaterede m² salgsspriser i realiseret handler for parcelhuse og lejligheder i løbet af det seneste år (se "Appendix 3 – Ejendomspriser på kommuneniveau – input til skadesmodel for bygninger" for mere information om adgang til data for salgsspriser).

Bygningsdatasættet indeholder en kolonne med kommunekode og en kolonne med bygningsarealet for de pågældende bygninger (hvis det er genereret korrekt jævnfør vejledning til input data), og med udgangspunkt i disse informationer og den medfølgende tabel udregnes værditabet. Standardværdien er sat til 4% (Altinget, 2021), dvs. at en et 100m² stort hus beliggende i en kommune med en gennemsnitlig m² salgsspris på 10.000 DKK vil få beregnet et værditab på 40.000 DKK (4% af samlet værdi på 1 mio DKK), hvis det bliver berørt af oversvømmelsen.

Værditabet er IKKE vanddybde-afhængigt og er således identisk så længe vanddybden er større end den brugerdefinerede minimumsvanddybde (se afsnit 0 Generelle modelværdier). OBS vær opmærksom på, at størrelsen på dette værditab er usikkert og vil have stor indflydelse på den beregnede risiko.

Standardværdi på 4% værditab for skaderamte bygninger kan ændres under fanen General – Hidden Parameters.

Værditab, nabobygninger

Udregnes på samme måde som "værditab, skaderamte bygninger". Her indtastes dog en faktor (0-1) som angiver hvor stor en andel af værditabet for skaderamte bygninger, som påføres nabobygningerne. Standard værdien er her sat til 0.5, dvs. at værditabet for nabobygninger = 2% såfremt værditabet for skaderamte bygninger er sat til 4 % ($0.5 * 4\% = 2\%$). Beregningen af værditab for nabobygninger kan slås til fra fanen General – Hidden Parameters.

Bredde af nabozone (meter)

Her angives størrelsen på området omkring de skaderamte bygninger, som skal inkluderes i beregningen af værditab for nabo. Standardværdien på 300m medfører, at alle bygninger som ligger indenfor en radius af 300m af de skaderamte bygninger påføres et værditab. Bredden af nabozonen for værditab for nabobygninger kan ændres under fanen General – Hidden Parameters.

Faktor for værditab

Anvendes til at angive størrelsen på værditabet for nabobygninger. Standardværdien på 0.5 medfører, at værditabet for nabobygninger er 50% af værditabet for skaderamte bygninger. Faktor for værditab for nabobygninger kan ændres under fanen General – Hidden Parameters.

Skadesberegning

Skadesberegninger, bygninger

Denne model udregner de direkte skader på bygninger som en konsekvens af oversvømmelsen. Der er udarbejdet en række separate skadesfunktioner for bygninger med forskellige anvendelser jævnfør BBR registret. Eftersom BBR-registret i udgangspunktet indeholder et større antal anvendelseskoder end hvad der er meningsfyldt i denne sammenhæng, er der foretaget en gruppering af disse i følgende 10 kategorier:

- Helårsbeboelse
- Erhverv
- Forsyning
- Offentlig
- Kultur
- Sommerhus
- Garage
- Anneks
- Andet
- Ingen data (tildeles bygningspolygoner hvori et BBR punkt ikke forefindes).

En oversigt over kategorisering af BBR-koder kan ses i "Appendix 2 – BBR-kategorisering".

Skadesberegning for kælder

Det er muligt at tilvælge om der også skal beregnes skader for kældre. Bygningsdatasættet skal her indeholde en kolonne med kælderareal, såfremt man vil regne skader for kældre.

Skadetype

Her vælges hvilken oversvømmelsestype, som det pågældende oversvømmelsesdata er beregnet med udgangspunkt i. Der kan vælges "Stormflod", "Skybrud" og "Vandløb". Det har betydning for skadesberegningen, hvilken af de tre oversvømmelsestyper der vælges, da skadesfunktionerne er forskellige. I "Appendix 1 – Skadesfunktioner" findes et overblik over skadesfunktionerne, som anvendes i OS2-SkadesØkonomi.

Data for bygninger som anvendes i beregningen, er angivet (og kan ændres) i fanebladet Data under t_building (Figur 4-8).

t_building	"fdc_data"."bygninger"
f_geom_t_building	geom
f_pkey_t_building	objectid
f_usage_text_t_building	"bbr_anv_tekst"
f_usage_code_t_building	bbr_anv_kode
f_muncode_t_building	komkode
f_cellar_area_t_building	kaelder_areal

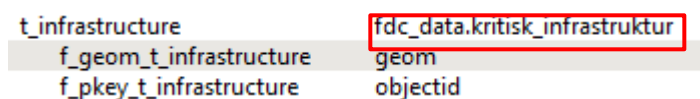
FIGUR 4-8. I FANEBLADET DATA KAN MAN SE OG ÆNDRE DATA FOR BYGNINGER SOM ANVENDES I BEREKNINGEN FOR MODELLEN BYGNINGER.

4.4.5. Kritisk infrastruktur

Sæt hak hvis modellen skal identificere kritisk infrastruktur, som bliver berørt i forbindelse med den pågældende oversvømmelseshændelse. For denne model beregnes der ikke et økonomisk tab som følge af oversvømmelsen, men det er derimod muligt at indsætte en kolonne i input data sættet, som afspejler en prioritering af de forskellige typer af kritisk infrastruktur.

Modellen for kritisk infrastruktur kan ses som en "åben" model, hvor brugeren selv kan bestemme, hvad der inkluderes. Hvis datasættes for kritisk infrastruktur eksempelvis erstattes med et datasæt for bevaringsværdige bygninger, vil det i stedet være disse som identificeres.

Data for kritisk infrastruktur som anvendes i beregningen, er angivet (og kan ændres) i fanebladet Data under t_infrastructure (Figur 4-9).



t_infrastructure	fdc_data.kritisk_infrastruktur
f_geom_t_infrastructure	geom
f_pkey_t_infrastructure	objectid

FIGUR 4-9. I FANEBLADET DATA KAN MAN SE OG ÆNDRE DATA FOR KRITISK INFRASTRUKTUR SOM ANVENDES I BEREGNINGEN FOR MODELLEN KRITISK INFRASTRUKTUR.

4.4.6. Rekreative områder

Denne model beregner økonomiske tab i forbindelse med reduceret adgang til rekreative områder, som bliver berørt af den pågældende oversvømmelse. Udpegningen og værdisætningen af de rekreative områder er baseret på Zandersen et al. 2020, som har kortlagt og beregnet den rekreative værdi af naturområder i Danmark. Kortlægningen er baseret på rejseomkostningsmetoden, og er gennemført med udgangspunkt i en spørgeskemaundersøgelse om folks friluftaktiviteter i naturen og større rekreative områder.

Mindre rekreative områder er derfor ikke kortlagt i forbindelse hermed, hvorfor det har været nødvendigt at tilføje disse efterfølgende. Datasættet er derfor udvidet med mindre rekreative arealer fra Basemap02 (Levin et al., 2017). Værdien af de tilføjede rekreative områder er fastsat som en kommunalt gennemsnit af de arealer, som er udpeget i Zandersen et al. 2020. Det økonomiske tab, som er en konsekvens af, at rekreative områder oversvømmes, beregnes for hvert område med udgangspunkt i nedenstående formel:

Værdi af rekreativt område (kr/dag) * andel af område som oversvømmes (%) * oversvømmelsesperiode (dage) = økonomisk tab

Data for rekreative værdier medfølger, når man installerer OS2-SkadesØkonomi.

Antal dage med oversvømmelse

Her indtastet antallet af dage, hvor de rekreative områder ikke kan anvendes som en konsekvens af en given oversvømmelse. Det er ikke muligt at differentiere antallet af dage med oversvømmelse mellem forskellige rekreative områder og den samme værdi bruges derfor for alle oversvømmede rekreative områder.

Det kan være svært at vurdere denne parameter, hvorfor resultatet af beregningen er behæftet med relativ stor usikkerhed. Det anbefales derfor, at man kører denne model flere gange med forskellige værdier, da dette vil give en bedre fornemmelse af størrelsesordenen af dette tab. Der er her indsat en standard værdi på 30 dage, hvorvidt denne er retvisende, er meget usikkert.

Data for rekreative områder som anvendes i beregningen, er angivet (og kan ændres) i fanebladet Data under t_recreative (Figur 4-10).

t_recreative	fdc_data.rekreative_omr
f_geom_t_recreative	geom
f_pkey_t_recreative	objectid

FIGUR 4-10. I FANEBLADET DATA KAN MAN SE OG ÆNDRE DATA FOR REKREATIVE OMRÅDER SOM ANVENDES I BEREKNINGEN FOR MODELLEN REKREATIVE OMRÅDER.

4.4.7. Økosystemer

Denne model identificerer særlige levesteder for rødlistede arter, som bliver berørt i forbindelse med den pågældende oversvømmelseshændelse. Da værdisætning af biodiversitet ikke foreligger for Danmark i økonomiske værdier, udregner modellen ikke økonomiske tab, men trækker på data om arealer med særlig biodiversitet og viser hvilke af disse, som bliver oversvømmet. Efterfølgende er det op til brugeren selv at vurdere vigtigheden af disse arealer.

Ejrnæs et al. (2018) har udarbejdet en bioscore analyse for Danmark, som viser områder med særlig biodiversitet i form af registrerede eller potentielle levesteder for rødlistede arter. Alle områder er tildelt en bioscore fra 0-19 hvor værdierne:

- 12-19 antages at være uerstattelige levesteder for rødlistede arter.
- 8-11 formodes at have væsentlige naturværdier eller potentialer for rødlistede arter.
- 4-7 har begrænset interesse, men udviklingspotentialer.
- < 4 er uden interesse.

Modellen har derfor fokus på områder med bioscore 12-19.

Data for bioscore medfølger når man installerer OS2-SkadesØkonomi.

Resultaterne af denne model udgøres af en opsummering af de berørte steder i en tabel, samt et kort som viser den geografiske placering af levestederne.

Data for biodiversitet, som anvendes i beregningen, er angivet (og kan ændres) i fanebladet Data under t_bioscore (Figur 4-11).

t_bioscore	fdc_data.biodiversitet
f_pkey_t_bioscore	id
f_geom_t_bioscore	geom
f_bioscore_t_bioscore	"Bioscore"

FIGUR 4-11. I FANEBLADET DATA KAN MAN SE OG ÆNDRE DATA FOR BIODIVERSITET SOM ANVENDES I BEREKNINGEN FOR MODELLEN BIODIVERSITET.

4.4.8. Turisme

Modellen anvendes til bestemmelse af potentielle tabte økonomiske indtægter fra turisme. Turismesektoren omfatter skader på en lang række underliggende sektorer som f.eks. sommerhuse, hoteller, restauranter, museer, shopping, m.fl., hvilket gør det krævende og udfordrende at bestemme den samlede skadesomkostning inklusive bidraget fra de enkelte underliggende sektorer. Vores metode er derfor bygget på en række simple antagelser om antallet af oversvømmede overnatningsmuligheder og mistede indtægter baseret på forudsætninger om varighed af de mistede indtægter og mistet indtægt per dag. Omkostningerne ved oversvømmelse i form af mistet turisme beregnes for hver bygning, som anvendes til turistformål som:

$$\text{Omkostning} = \text{kapacitet} * \text{mistede antal overnatninger} * \text{indtægt pr. overnatning (kr.)}$$

Tal fra VisitDenmark (VisitDenmark, 2022) som viser turisternes døgnforbrug for forskellige overnatningstyper i år 2020, er anvendt som beregningsforudsætning i modellen. Dette er efterfølgende koblet med de forskellige bbr-koder jævnfør Tabel 4-1.

I Tabel 4-1 ses de bygnings-anvendelsestyper, jævnfør BBR registret, der er udpeget, som værende anvendt til turistformål. Herudover ses deres respektive kapacitet. Det er muligt som bruger at ændre i disse forudsætninger. Tabellen medfølger ved installation af OS2-SkadesØkonomi.

	bbr_anv_kode	bbr_anv_tekst	kapacitet	omkostning
1	331	Hotel, kro eller konferencecenter med overnatning	50	2000
2	332	Bed & breakfast mv.	8	1100
3	510	Bygninger til sommerhus	4	750
4	520	(UDFASES) Bygning til feriekoloni, vandrehjem o.lign. bortset fra sommerhus	10	1100
5	521	Feriecenter, center til campingplads mv.	100	850
6	522	Bygning med ferielejligheder til erhvervsmæssig udlejning	50	750

TABEL 4-1. OVERSIGT OVER BYGNINGS-ANVENDESESKODER FRA BBR REGISTRET SOM INDGÅR I TURISMEMODELLEN. HERUDOVER SES KAPACITETEN FOR DE ENKELTE TYPER.

Antal tabte døgn

Her indtastes antallet af mistede overnatninger. Antallet af mistede overnatninger er svært at estimere, da det afhænger af flere forskellige faktorer, som f.eks. renoveringstider for sommerhuse og hoteller, udlejningsprocenter, årstid for oversvømmelsen, mm. Det anbefales derfor, at man kører denne model flere gange med forskellige værdier, da dette vil give en bedre fornemmelse af størrelsesordenen af det økonomiske tab. Der er her indsat en standard værdi på 60 dage, hvorvidt denne er retvisende, er meget usikkert.

Resultaterne af denne model udgøres af en opsummering af de berørte steder i en tabel, samt et kort som viser den geografiske placering af levestederne.

Data for turisme, som anvendes i beregningen, er angivet (og kan ændres) i fanebladet Data under t_tourisme (Figur 4-12).

t_tourism	fdc_admin.turisme
f_pkey_t_tourism	bbr_anv_kode

FIGUR 4-12. I FANEBLADET DATA KAN MAN SE OG ÆNDRE DATA FOR TURISME SOM ANVENDES I BEREGNINGEN FOR MODELLEN TURISME.

4.4.9. Mennesker og helbred

Denne model anvendes til bestemmelse af menneskelige omkostninger i forbindelse med oversvømmelser. Dette omfatter direkte økonomiske omkostninger, som er forbundet med tabt arbejdssevne, antal feriedage, genhusning, samt omkostninger i form af stress, angst og andre psykologiske følgevirkninger. Yderligere konsekvenser af oversvømmelser på helbred kan være forbundet med selve vandmasserne og med forureninger fra kloakløb og lignende. Disse er ikke medtaget i den aktuelle version af modellen.

Med udgangspunkt i en spørgeskemaundersøgelse blandt beboerne i Jylling Nordmark, som var berørt af oversvømmelser fra stormen Bodil, er følgende ekstra tidsforbrug identificeret (Tabel 4-2):

Beskrivelse	Omkostning
Arbejdstid (oprydning)	138 timer
Ekstra rejsetid fra genhusning	23 timer
Sygdom	64 timer
Ferie	26 timer

TABEL 4-2. GENNEMSNITNING OMKOSTNING PR. PERSON I JYLLINGE NORDMARK SOM FØLGE AF STORMEN BODIL (HALSNÆS ET AL. 2021).

Med udgangspunkt i Tabel 4-2 og befolkningsdata beregnes det økonomiske tab med følgende formler:

Arbejdstid: Antal personer (18-70år) som bor i oversvømmede bygninger * 138 timer * 301kr/t

Rejsetid: Antal personer (18-70år) som bor i oversvømmede bygninger * 23 timer * 301kr/t

Sygdom: Antal personer (18-70år) som bor i oversvømmede bygninger * 64 timer * 301kr/t

Ferie: Antal personer (18-70år) som bor i oversvømmede bygninger * 26 timer * 301kr/t

Data for mennesker og helbred, som anvendes i beregningen, er angivet (og kan ændres) i fanebladet Data under t_human_health (Figur 4-13).

t_human_health	fdc_data.mennesker
f_age_t_human_health	alder_rand
f_pkey_t_human_health	objectid
f_geom_t_human_health	geom

FIGUR 4-13. I FANEBLADET DATA KAN MAN SE OG ÆNDRE DATA FOR MENNESKER OG HELBRED SOM ANVENDES I BEREKNINGEN FOR MODELLEN MENNESKER OG HELBRED.

4.4.10. Industri

Modellen anvendes til bestemmelse af hvilke private virksomheder, der oversvømmes, og hvor mange medarbejdere, der påvirkes heraf. Modellen udregner ikke økonomiske tab, men ser udelukkende på antallet af virksomheder og medarbejdere der berøres. De økonomiske skader på selve erhvervsbygningerne, samt indbo, udregnes ved brug modellen for bygninger. I en fremtidig version af modellen vil de økonomiske tab for industri og virksomheder blive forsøgt kvantificeret.

Data for industri, som anvendes i beregningen, er angivet (og kan ændres) i fanebladet Data under t_company (Figur 4-14).

t_company	fdc_data.industri
f_empcount_t_company	aarsbes_an
f_pkey_t_company	"OBJECTID"
f_geom_t_company	geom

FIGUR 4-14. I FANEBLADET DATA KAN MAN SE OG ÆNDRE DATA FOR INDUSTRI SOM ANVENDES I BEREKNINGEN FOR MODELLEN INDUSTRI.

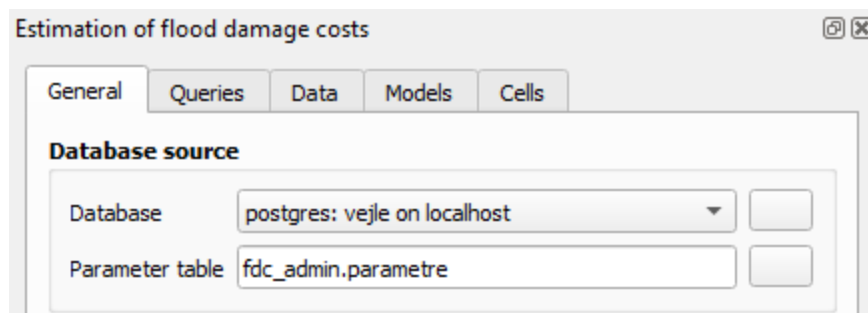
4.4.11. Landbrug

Det økonomiske tab forbundet med afgrødetab. Modellen identificerer de oversvømmede marker, og beregner afgrødetabet med udgangspunkt i salgsværdien for den pågældende afgrøde og arealet som oversvømmes på den/de pågældende mark(er). Herudover kan modellen anvendes til at beregne det økonomiske omkostning forbundet med varigt tab af landbrugsjord. F.eks. kan man antage at landbrugsområder som forventes at undergå varigt jordtab bliver udpeget som de arealer der oversvømmelses ved en 5 års hændelse under nuværende klima. Som følge af klimaændringer over de næste 100 år vil disse områder kunne forventes at blive oversvømmet hvert år, og vil derfor ikke kunne anvendes som landbrugsjord.

5. Sådan gennemfører du en beregning

Denne gennemgang af hvordan man gennemfører en beregning forudsætter, at data i korrekt format og med de nødvendige informationer er indlæst i en PostgreSQL/PostGIS database. Herudover skal fanebladene General og Data være korrekt udfyldt.

- Trin 1a: Tjek at forbindelsen er sat til den korrekte database i fanen General.
 Trin 1b: Tjek at parametertabellen er angivet med korrekt skema- og tabelnavn. I nedenstående eksempel (Figur 5-1) er skema = fdc.admin og tabelnavn = parametre.



FIGUR 5-1. FANEBLADET GENERAL.

Trin 2: Tjek at skemanavn (rød), navn på datasæt (blå) og kolonnenavne (grøn) i fanen Data er identiske med de tilsvarende datasæt i PostgreSQL/PostGIS databasen, som der arbejdes med (Figur 5-2). Kolonnenavne kan vælge via drop-down menu ved at dobbeltklikke på navnet.

t_building	fdc_data	bygninger
f_geom_t_building	geom	
f_pkey_t_building	objectid	
f_usage_text_t_building	bbr_anv_tekst	
f_usage_code_t_building	bbr_anv_kode	
f_muncode_t_building	komkode	
f_cellar_area_t_building	kaelder_areal	

FIGUR 5-2. EKSEMPEL PÅ ANGIVELSE AF SKEMANAVN, NAVN PÅ DATASÆT OG KOLONNENAVNE FOR MODELLEN BYGNINGER.

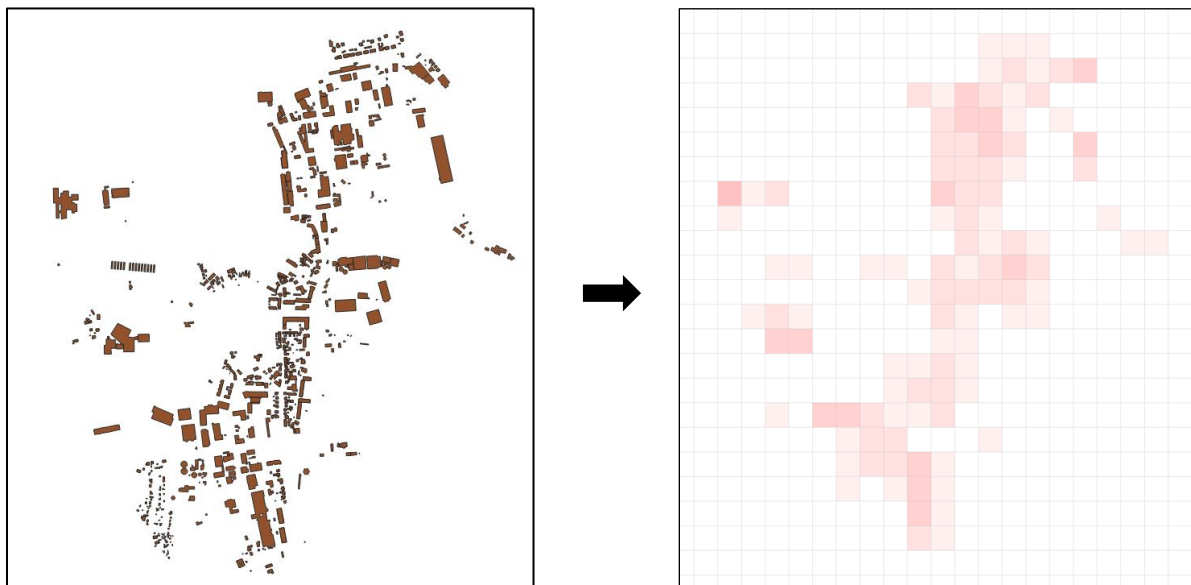
Trin 3: Ret, om nødvendigt input parametre for Generelle modelværdier og for de 9 sektorspecifikke modeller.

Trin 4: Klik de modeller til som der ønskes beregnet skader og risiko for og tryk på "Run selected model(s)" for at køre modellerne. Det kan tage op til et par minutter at gennemføre beregningerne (alt efter computerkraft og datastørrelse). Resultaterne bliver automatisk vist, når beregningerne er gennemført, og placeret i en gruppe stemplet med det valgte gruppenavn (group name) for kørslen.

5.1. I hvilke kolonner finder jeg skadesberegningen og andre relevante informationer?

6. Cells – opsummering af beregninger i celler

I fanen Cells er det muligt at summere skades- og risikoberegningerne for flere modeller og flere forskellige oversvømmelsesberegninger (Figur 6-1). Dette er især relevant, hvis man vil lave en samlet risikoberegning.



FIGUR 6-1. EKSEMPEL PÅ GENERERING AF CELLER.

6.1 Sådan opsummeres til celler under fanen Cells

I fanen Cells er det muligt at summere resultaterne af beregninger for forskellige sektorer og oversvømmelseshændelser i et brugerdefineret celle-lag. Dette er særligt hensigtsmæssigt, hvis man ønsker en samlet risiko-kortlægning. En oversigt over fanen Cells findes i Figur 6-2.

6.1.1. Generer cellelag

- Trin 1: Udfyld "layernavn" med det ønskede navn på cellelaget.
- Trin 2: Udfyld "cell dimension" med den ønskede celledimension. Standard er 100*100m.
- Trin 3: Zoom ind/ud så det ønskede kortudsnit som celle-laget skal dække bliver vist i hovedvinduet i QGIS.
- Trin 4: Tryk på "mapper extents" for at ændre x-min/x-max og y-min/ymax ud fra aktuelt kortudsnit.
- Trin 5: Tryk på "create new cell layer" for at generere et nyt tomt cellelag.

6.1.2. Lav beregning for cellelag

- Trin 1: Vælg det ønskede cellelag fra valglisten "cell layer"
- Trin 2: Klik de beregninger til/fra den valgte liste, som skal inkluderes i celleberegningen. Kun de beregninger, som vises under Layers i QGIS, kan vælges. Brug eventuelt nogle af de prædefineret funktioner for automatisk udvælgelse (Damage loss, Value loss, Risk, Clear all).
- Trin 3: Tryk på "run cell extraction" for at lave en beregning.

Estimation of flood damage costs

General

Queries

Data

Models

Cells

Create cell layer

Layername

celler_vejle

Cell dimension (m.)

100,00

(Cells are always square)

X minimum

0,00

X maximum

3,50

Y minimum

0,00

Y maximum

1,00

mapper extents

Create new cell layer

Choose cell layer

Cell layer

fdc_results.celler_vejle

Clear values from chosen layer

Navn	Gruppe/Beløbstype
Skadeberegning, vej og trafik	t100_nedbor
<input type="checkbox"/> pris_total_fremtid_kr	Skadesomkostninger
<input checked="" type="checkbox"/> risiko_kr	Risiko
<input type="checkbox"/> pris_total_nutid_kr	Skadesomkostninger
Skadeberegninger perimeter, Bygninger	t100_nedbor
<input type="checkbox"/> skadebeloeb_nutid_kr	Skadesomkostninger
<input type="checkbox"/> skadebeloeb_fremtid_kr	Skadesomkostninger
<input type="checkbox"/> skadebeloeb_kaelder_nutid_kr	Skadesomkostninger
<input type="checkbox"/> skadebeloeb_kaelder_fremtid_kr	Skadesomkostninger
<input type="checkbox"/> vaerditab_nutid_kr	Værditab
<input type="checkbox"/> vaerditab_fremtid_kr	Værditab
<input checked="" type="checkbox"/> risiko_kr	Risiko
Turisme, Kort	t100_nedbor
<input type="checkbox"/> skadebeloeb_nutid_kr	Skadesomkostninger
<input checked="" type="checkbox"/> risiko_kr	Risiko
<input type="checkbox"/> skadebeloeb_fremtid_kr	Skadesomkostninger
Humane omkostninger	t100_nedbor
<input type="checkbox"/> skadebeloeb_nutid_kr	Skadesomkostninger
<input checked="" type="checkbox"/> risiko_kr	Risiko
<input type="checkbox"/> skadebeloeb_fremtid_kr	Skadesomkostninger
Oversvømmede landbrugs arealer	t100_nedbor
<input checked="" type="checkbox"/> risiko_kr	Risiko
<input type="checkbox"/> skadebeloeb_nutid_kr	Skadesomkostninger
<input type="checkbox"/> skadebeloeb_fremtid_kr	Skadesomkostninger

Damage loss

Value loss

Risk

Clear all

Update layer tree

Run cell extraction

Save parameters

Reload parameters

Administration

FIGUR 6-2. OVERSIGHT OVER FANEBLADET CELLS.

21

7. Nationale datasæt

Der er som en del af OS2-SkadesØkonomi værktøjet udarbejdet nationale datasæt for de ti sektorer som man kan arbejde med. Alle de, på nuværende tidspunkt, tilgængelige datasæt for sektorerne er udarbejdet i november 2023. Sektor datasættene forventes opdateret som minimum en gang årligt. Herudover er der udarbejdet en række nationale oversvømmelseskort for oversvømmelser fra nedbør og stormflod. De nationale datasæt vil blive gennemgået i de følgende afsnit.

7.1. Bygninger

Bygningsdatasættet er udarbejdet ved at koble GeoDanmark bygningsgeometrier med punktdata indeholdende BBR-anvendelseskoder. Bygningsgeometrier uden et overlappende BBR-punkt eller identisk bygnings-id er tildelt værdien -9999 (ingen data). Herudover er der tilknyttet information om kælderareal. Bygningsgeometrier og BBR-data er begge fra november 2023.

7.2. Vej og Trafik

Det nationale datasæt for vej og trafik er udarbejdet med udgangspunkt i de (relativt få) trafikdata som er tilgængelige som er tilgængelige via. [opendata.dk](https://www.opendata.dk). Data er indsamlet af vejdirektoratet i det landsdækkende system Mastra, og indeholder primært trafiktællinger for statsvejnettet (de største veje). Med udgangspunkt i disse data er der for hver kommune beregnet en gennemsnitlig AADT (årsdøgns trafik), og denne er påført alle veje i de pågældende kommuner. Vej-datasættet er baseret på følgende vej kategorier i GeoDanmarks vejmidte data, og det er således kun disse som indgår i det nationale datasæt: Lille vej, mellem vej, stor vej, hovedrute, fordelingsrute og gennemfartsrute

Eftersom det nationale datasæt i begrænset omfang beskriver lokale trafikforhold præcist, anbefales det at man udarbejder sit eget (mere retvisende) trafikdata-sæt inden man gennemfører en "rigtig" beregning.

<https://www.opendata.dk/vejdirektoratet/taellinger-noglemaal-mastra>

7.3. Mennesker og Helbred

Det nationale datasæt for mennesker og helbred er et fiktivt datasæt som er udarbejdet med det formål at vise hvilke slags resultater som kan fås med denne model, og for at brugerne kan se at modellen virker efter endt installation. Man bør derfor importere sit eget datasæt inden man gennemfører en "rigtig" beregning.

Datasættet er udarbejdet med udgangspunkt i helårsboliger (bbr koderne 120-122, 130-132, 140 og 150). For disse boligtyper er der tilknyttet et forskelligt antal personer med en forskellig alder (se Tabel 7-1). Der er således ca. 6 mio. personer i datasættet, og disse er fordelt på ca. 1.5 mio. bygninger.

bbr-kode	Boligtype	antal enheder	Beboere pr. enhed	antal beboere
----------	-----------	---------------	-------------------	---------------

120	Fritliggende enfamiliehus	1133303	3	3399909
121	Sammenbygget enfamiliehus	661	3	1983
122	Fritliggende enfamiliehus i tæt-lav bebyggelse	55	3	165
130	(UDFASES) Række-, kæde-, eller dobbelthus	186567	4	746268
131	Række-, kæde- og klyngehus	59880	4	239520
132	Dobelthus	21488	4	85952
140	Etagebolig-bygning, flerfamiliehus eller to-familiehus	98523	15	1477845
150	Kollegium	2166	40	86640
	Total	1502643		6038282

TABEL 7-1. FORDELING AF PERSONER I FORSKELLIGE BOLIGTYPER FOR DET NATIONALE DATASÆT FOR MENNESKER OG HELBRED.

På samme måde er der gennemført en aldersfordeling som svarer nogenlunde til det nuværende i Danmark, jævnfør Danmarks Statistik (<https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/borgere/befolkning/befolkningstal>). I Tabel 7-2 ses aldersfordelingen.

Alder	Antal personer
0-9 år	617002
10-19 år	685581
20-29 år	784777
30-39 år	759880
40-49 år	719586
50-59 år	814134
60-69 år	696398
70-79 år	586597
>79 år	317494

TABEL 7-2. ALDERSFORDELING AF PERSONER I DET NATIONALE DATASÆT FOR MENNESKER OG HELBRED.

7.4. Turisme

Datasættet for turisme er baseret på bygningsdatasættet (afsnit 7.1). Herfra er bygningsgeometrier med følgende BBR-anvendelseskoder udvalgt (Tabel 7-3). Turismemodellen anvender bygningsdatasættet når man gennemfører en beregning og der findes derfor ikke et særskilt datasæt for turisme.

BBR-anvendelseskode	BBR-anvendelsestekst
331	Hotel, kro eller konferencecenter med overnatning
332	Bed & breakfast mv.
510	Sommerhus
520	Bygning til feriekoloni, vandrehjem o.lign. bortset fra sommerhus
521	Feriecenter, center til campingplads mv.
522	Bygning med ferielejligheder til erhvervsmæssig udlejning

TABEL 7-3. OVERSIGT OVER BBR-ANVENDELSESKODER SOM INDGÅR I DATASÆTTET FOR TURISME.

7.5. Rekreative områder

Det nationale datasæt for rekreative områder tager udgangspunkt i den nationale udpegning og værdisætning af rekreative naturområder af Zandersen et al. 2020, som har kortlagt og beregnet den rekreative værdi af naturområder i Danmark. Kortlægningen er baseret på rejseomkostningsmetoden, og er gennemført med udgangspunkt i en spørgeskemaundersøgelse om folks friluftaktiviteter i naturen og større rekreative områder. Værdien opgøres som den samlede betalingsvilje i kroner per år for et naturområde og udgør værdien af at have adgang til området. Det er dermed ikke en værdisætning af et landskab man kører forbi eller en udsigt hjemmefra, men værdien af at besøge et naturområde.

Redskabet beregner alene værdien af rekreation - altså rekreation typisk foretaget på dagsture eller kortere ture ud i naturen. Redskabet beregner betalingsviljen for fastboende og ikke for turister, herunder folk på besøg i sommerhuse. Den rekreative værdi af naturområder, som er beliggende i hovedsagelig sommerhusområder, vil derfor være underestimerede.

Mindre rekreative områder er ikke kortlagt i forbindelse med Zandersen et al. 2020, hvorfor det har været nødvendigt at tilføje disse efterfølgende. Datasættet er derfor udvidet med mindre rekreative arealer fra Basemap02 (Levin et al., 2017). Værdien af de tilføjede rekreative områder er fastsat som en kommunalt gennemsnit af de arealer, som er udpeget i Zandersen et al. 2020.

7.6. Landbrug

Datasættet for landbrug er identisk med "marker_2023" data som kan downloades fra Landbrugsstyrelsens hjemmeside (<https://lbst.dk/landbrug/kort-og-markblokke>). Datasættet indeholder afgrødekoder, som i OS2-SkadesØkonomi værktøjet kobles med skadesværdier for de enkelte afgrødetyper.

7.7. Kritisk infrastruktur

Datasættet for kritisk infrastruktur er baseret på bygningsdatasættet (afsnit 7.1). Herfra er bygningsgeometrier med følgende BBR-anvendelseskoder udvalgt (Tabel 7-4).

BBR-anvendelseskode	BBR-anvendelsestekst
231	Bygning til energiproduktion
232	Bygning til energidistribution
233	Bygning til vandforsyning
234	Bygning til håndtering af affald og spildevand
239	Anden bygning til energiproduktion og forsyning

TABEL 7-4. OVERSIGT OVER BBR-ANVENDELSESKODER SOM INDGÅR I DATASÆTTET FOR KRITISK INFRASTRUKTUR.

7.8. Erhverv

Det nationale datasæt for erhverv indeholder information om den geografiske placering og antal ansatte for alle virksomheder i Danmark som har et CVR-nummer. Enkeltmandsvirksomheder er dog sorteret fra. Data er udarbejdet med udgangspunkt i et nationalt udtræk fra CVR-registret, Erhvervsstyrelsen. Erhvervsdata-sættet er et punkt-lag, som i OS2-SkadesØkonomi kobles sammen med bygningsgeometrierne; virksomhederne udpeges

som værende oversvømmet hvis enten bygningsgeometrien (som punktet ligger indenfor) eller punktet overlapper med oversvømmelseskortet for vanddybder > minimum vanddybde.

7.9. Offentlig service

Datasættet for offentlig er baseret på bygningsdatasættet (afsnit 7.1). Herfra er bygningsgeometrier med følgende BBR-anvendelseskoder udvalgt (Tabel 7-5).

BBR-anvendelseskode	BBR-anvendelsestekst
412	Museum
413	Bibliotek
414	Kirke eller anden bygning til trosudøvelse for statsanerkendte trossamfund
415	Forsamlingshus
419	Anden bygning til kulturelle formål
420	(UDFASES) Bygning til undervisning og forskning (skole, gymnasium, forskningslaboratorium o.lign.).
421	Grundskole
422	Universitet
429	Anden bygning til undervisning og forskning
430	(UDFASES) Bygning til hospital, sygehjem, fødeklinik o. lign.
431	Hospital og sygehus
432	Hospice, behandlingshjem mv.
433	Sundhedscenter, lægehus, fødeklinik mv.
439	Anden bygning til sundhedsformål
440	(UDFASES) Bygning til daginstitution
441	Daginstitution
442	Servicefunktion på døgninstitution
443	Kaserne
444	Fængsel, arresthus mv.
449	Anden bygning til institutionsformål
490	(UDFASES) Bygning til anden institution, herunder kaserne, fængsel o. lign.

TABEL 7-5. OVERSIGT OVER BBR-ANVENDELSESKODER SOM INDGÅR I DATASÆTTET FOR OFFENTLIG SERVICE.

7.10. Økosystemer

Det nationale datasæt for økosystemer er identisk med biodiversitetskortets bioscore datasæt, som er et danmarkskort over kortlagte og potentielle levesteder for de arter, der er allermest truede og sjældne (de såkaldte rødlistede arter) ([Biodiversitetskortets bioscore \(au.dk\)](https://biodiversitetskortet.au.dk/)).

Bioscorens formål er at vise hvilke områder i Danmark, som er kendte eller potentielle levesteder for rødlistede arter – altså arter som er betegnet som rødlistede i Den Danske Rødliste (kategorierne RE, CR, EN, VU, NT og DD, se redlist.au.dk). Bioscoren består dels af en artsscore som er en vægtet sum af kendte forekomster af rødlistede arter og dels en proxyscore som er summen af landskabs- og levestedsindikatorer for forekomst af rødlistede arter. Bioscoren er opgjort for pixels på 10 x 10 m, selvom den geografiske opløsning af datalag i kortet varierer fra en præcision på få meter til en usikkerhed på flere hundrede meter. Bioscoren er beregnet for

skove, lysåben terrestrisk natur, søer og vandløb, landbrugsarealer og byområder. Den endelige bioscore er summen af artsscoren og proxyscoren, og går fra 0 til 19.

7.11. Oversvømmelseskort

Der er udarbejdet fire oversvømmelseskort, to for oversvømmelser fra skybrud og to for stormfloder.

Skybrud

Navn	Metode	Nedbør(mm)	Returperiode	Klimscenarie
nedbor_50mm	Bluespot Arc-Malstrøm	50*	100 år	SSP2-4.5 år 2071-2100
nedbor_25mm	Bluespot Arc-Malstrøm	25**	10 år	Nuværende klima

*Ifølge DMI Klimaatlas svarer ca. 50 mm/time til en 100-årshændelse i år 2071-2100 under SSP2-4.5 klimascenariet. **Ifølge DMI Klimaatlas svarer ca. 25 mm/time til en 10-årshændelse under nuværende klima.

Stormflod*

Navn	Metode	Returperiode	Klimscenarie
stormflod_t100_rcp85_2071-2100	Havvand på land	100 år	RCP 8.5 år 2071-2100
stormflod_t100_rcp85_1981-2010	Havvand på land	100 år	Nuværende klima

* Oversvømmelseskortene for stormflod er udarbejdet som en del af DMI report (2021), og en detaljeret beskrivelse af metode mm. findes her.

Referencer

Altinget 2021. <https://www.altinget.dk/by/artikel/nationalbanken-oversvoemmelser-kan-foere-til-oekonomiske-tab-i-fremtiden>

DMI report (2021). DMI Report 21-35 Data driven climate change adaptation Part B: National and local scale flood modelling as a basis for damage cost assessments. Final scientific report of the 2020 National Centre for Climate Research Work Package 3.1.1, Data-driven climate service (part B).

Ejrnæs, R., Moeslund, J.E., Brunbjerg, A.K., Groom, G.B. & Bladt, J. 2018. Videreudvikling af lokal bioscore for biodiversitetskortet for Danmark. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 46 s. - Teknisk rapport nr. 122

Halsnæs, K., Dømgård, M.L., Larsen, M.A.D., & Kaspersen, P.S. 2021. Modeldokumentation og – vejledning for DTU SkadesØkonomi model. DTU management 2021.

Levin, G., Iosub, C.-I. & Jepsen, M.R. 2017. Basemap02. Technical documentation of a model for elaboration of a land-use and land-cover map for Denmark. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 64 pp. Technical Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 95.

Nationale Standardskadeværdier, 2021 <https://www.klimatilpasning.dk/media/1753275/nationale-standardskadesvaerdier-01012021.pdf>

VisitDenmark (2022): Turismens økonomiske betydning i Danmark 2020

Zandersen, M. Abay, A.T., Termansen, M. 2020. Forslag til forbedring af Miljø- og Fødevareministeriets nøgletal for den rekreative værdi af natur. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 38 s. - Videnskabelig rapport nr. 378
<http://dce2.au.dk/pub/SR378.pdf>

Vejdirektoratet, 2021 <https://www.vejdirektoratet.dk/landstrafikmodellen>

Appendix 1 – Skadesfunktioner

Stormflod	Skadesfunktion	Enhed(er)
Helårsbeboelse	Areal (m2 stueetage) * (1167.86*np.log(X) - 571.21)	X = vanddybde
Erhverv	Areal (m2 stueetage) * (1387.94*np.log(X) - 881.8)	X = vanddybde
Erhverv_lav	Areal (m2 stueetage) * (346.98*np.log(X) - 220.45)	X = vanddybde
Forsyning	Areal (m2 stueetage) * (1387.94*np.log(X) - 881.8)	X = vanddybde
Offentlig	Areal (m2 stueetage) * (1387.94*np.log(X) - 881.8)	X = vanddybde
Kultur	Areal (m2 stueetage) * (1387.94*np.log(X) - 881.8)	X = vanddybde
Sommerhus	Areal (m2 stueetage) * (1681.71*np.log(X) - 2128.87)	X = vanddybde
Garage	30000	Skade pr bygning ved 20 cm vand.
Anneks	30000	Skade pr bygning ved 20 cm vand.
Andet	2000 kr/m2	Skade pr m2 stueetage ved 20cm vand.
Ingen data	2000 kr/m2	Skade pr m2 stueetage ved 20cm vand.
Kælder	578	Skade pr m2 kælder ved 20cm vand
Skybrud		
Helårsbeboelse	1257	Skade pr m2 stueetage ved 20cm vand
Erhverv	1407	Skade pr m2 stueetage ved 20cm vand
Erhverv_lav	351.63	Skade pr m2 stueetage ved 20cm vand
Forsyning	1407	Skade pr m2 stueetage ved 20cm vand
Offentlig	1407	Skade pr m2 stueetage ved 20cm vand
Kultur	1407	Skade pr m2 stueetage ved 20cm vand
Sommerhus	1249	Skade pr m2 stueetage ved 20cm vand
Garage	30000	Skade pr bygning ved 20cm vand.
Anneks	30000	Skade pr bygning ved 20cm vand.
Andet	1000 kr/m2	Skade pr m2 stueetage ved 20cm vand.
Ingen data	1000 kr/m2	Skade pr m2 stueetage ved 20cm vand.

Kælder	578	Skade pr m2 kælder ved 20cm vand
Vandløb		
Helårsbeboelse	Areal (m2 stueetage) * (389.29*np.log(X) - 190.40)	X = vanddybde
Erhverv	Areal (m2 stueetage) * (115.66*np.log(X) - 73.48)	X = vanddybde
Erhverv_lav	Areal (m2 stueetage) * (462.65*np.log(X) - 293.93)	X = vanddybde
Forsyning	Areal (m2 stueetage) * (462.65*np.log(X) - 293.93)	X = vanddybde
Offentlig	Areal (m2 stueetage) * (462.65*np.log(X) - 293.93)	X = vanddybde
Kultur	Areal (m2 stueetage) * (462.65*np.log(X) - 293.93)	X = vanddybde
Sommerhus	Areal (m2 stueetage) * (560.57*np.log(X) - 709.62)	X = vanddybde
Garage	30000	Skade pr bygning ved 20cm vand.
Anneks	30000	Skade pr bygning ved 20cm vand.
Andet	1000 kr/m2	Skade pr m2 stueetage ved 20cm vand.
Ingen data	1000 kr/m2	Skade pr m2 stueetage ved 20cm vand.
Kælder	578	Skade pr m2 kælder ved 20cm vand

Appendix 2 – BBR-kategorisering

Anvendelse	BBR Kode	Kategori
Drivhus	940	Andet
Fritliggende overdækning	950	Andet
Fritliggende udestue	960	Andet
Tiloversbleven landbrugsbygning	970	Andet
Faldefærdig bygning	990	Andet
Ukendt bygning	999	Andet
Anneks i tilknytning til fritids- og sommerhus	585	Anneks
Anden bygning til fritidsformål	590	Anneks
(UDFASES) Bygning til erhvervsmæssig produktion vedrørende landbrug, gartneri, råstofudvinding o. lign	210	Erhverv
Stald til svin	211	Erhverv_lav
Stald til kvæg, får mv.	212	Erhverv_lav
Stald til fjerkræ	213	Erhverv_lav
Minkhal	214	Erhverv_lav
Væksthus	215	Erhverv_lav
Lade til foder, afgrøder mv.	216	Erhverv_lav

Maskinhus, garage mv.	217	Erhverv
Lade til halm, hø mv.	218	Erhverv_lav
Anden bygning til landbrug mv.	219	Erhverv
(UDFASES) Bygning til erhvervsmæssig produktion vedrørende industri, håndværk m.v. (fabrik, værksted o.lign.)	220	Erhverv
Bygning til industri med integreret produktionsapparat	221	Erhverv
Bygning til industri uden integreret produktionsapparat	222	Erhverv
Værksted	223	Erhverv
Anden bygning til produktion	229	Erhverv
(UDFASES) Anden bygning til landbrug, industri etc.	290	Erhverv
(UDFASES) Transport- og garageanlæg (fragtmandshal, lufthavnsbygning, banegårdsbygning, parkeringshus). Garage med plads til et eller to køretøjer registreres med anvendelse	310	Erhverv_lav
Bygning til jernbane- og busdrift	311	Erhverv
Bygning til luftfart	312	Erhverv
Bygning til parkering- og transportanlæg	313	Erhverv_lav
Havneanlæg	315	Erhverv
Andet transportanlæg	319	Erhverv_lav
(UDFASES) Bygning til kontor, handel, lager, herunder offentlig administration	320	Erhverv
Bygning til kontor	321	Erhverv
Bygning til detailhandel	322	Erhverv
Bygning til lager	323	Erhverv_lav
Butikscenter	324	Erhverv
Tankstation	325	Erhverv
Anden bygning til kontor, handel og lager	329	Erhverv
(UDFASES) Bygning til hotel, restaurant, vaskeri, frisør og anden servicevirksomhed	330	Erhverv
Hotel, kro eller conferencecenter med overnatning	331	Erhverv
Bed & breakfast mv.	332	Erhverv
Restaurant, café og conferencecenter uden overnatning	333	Erhverv
Privat servicevirksomhed som frisør, vaskeri, netcafé mv.	334	Erhverv
Anden bygning til serviceerhverv	339	Erhverv
(UDFASES) Anden bygning til transport, handel etc	390	Erhverv
Forlystelsespark	416	Erhverv
Hospice, behandlingshjem mv.	432	Erhverv
(UDFASES) Bygning til feriekoloni, vandrehjem o.lign. bortset fra sommerhus	520	Erhverv
Feriecenter, center til campingplads mv.	521	Erhverv
Bygning med ferielejligheder til erhvervsmæssig udlejning	522	Erhverv
Bygning med ferielejligheder til eget brug	523	Erhverv
Anden bygning til ferieformål	529	Erhverv
(UDFASES) Bygning i forbindelse med idrætsudøvelse (klubhus, idrætshal, svømmehal o. lign.)	530	Erhverv

Klubhus i forbindelse med fritid og idræt	531	Erhverv
Svømmehal	523	Erhverv
Idrætshal	533	Erhverv
Tribune i forbindelse med stadion	534	Erhverv_lav
Rideskole	535	Erhverv_lav
Anden bygning til idrætformål	539	Erhverv
(UDFASES) El-, gas-, vand- eller varmeværk, forbrændingsanstalt m.v.	230	Forsyning
Bygning til energiproduktion	231	Forsyning
Bygning til forsyning- og energidistribution	232	Forsyning
Bygning til vandforsyning	233	Forsyning
Bygning til håndtering af affald og spildevand	234	Forsyning
Anden bygning til energiproduktion og -distribution	239	Forsyning
Bygning til parkering af flere end to køretøjer i tilknytning til boliger	314	Garage mm.
Garage (med plads til et eller to køretøjer)	910	Garage mm.
Carport	920	Garage mm.
Udhus	930	Garage mm.
Stuehus til landbrugsejendom	110	Helårsbeboelse
Fritliggende enfamilieshus (parcelhus)	120	Helårsbeboelse
Sammenbygget enfamiliehus	121	Helårsbeboelse
Fritliggende enfamiliehus i tæt-lav bebyggelse	122	Helårsbeboelse
(UDFASES) Række-, kæde-, eller dobbelthus (lodret adskillelse mellem enhederne).	130	Helårsbeboelse
Række- og kædehus	131	Helårsbeboelse
Doppelthus	132	Helårsbeboelse
Etagebolig-bygning, flerfamiliehus eller to-familiehus	140	Helårsbeboelse
Kollegium	150	Helårsbeboelse
Boligbygning til døgninstitution	160	Helårsbeboelse
Anneks i tilknytning til helårsbolig.	185	Helårsbeboelse
Anden bygning til helårsbeboelse	190	Helårsbeboelse
No Data	-9999	Ingen data
(UDFASES) Bygning til biograf, teater, erhvervsmæssig udstilling, bibliotek, museum, kirke o. lign.	410	Kultur
Biograf, teater, koncertsted mv.	411	Kultur
Museum	412	Kultur
Bibliotek	413	Kultur
Kirke eller anden bygning til trosudøvelse for statsanerkendte trossamfund	414	Kultur
Forsamlingshus	415	Kultur
Anden bygning til kulturelle formål	419	Kultur
(UDFASES) Bygning til undervisning og forskning (skole, gymnasium, forskningslaboratorium o.lign.).	420	Offentlig
Grundskole	421	Offentlig

Universitet	422	Offentlig
Anden bygning til undervisning og forskning	429	Offentlig
(UDFASES) Bygning til hospital, sygehjem, fødeklíník o. lign.	430	Offentlig
Hospital og sygehus	431	Offentlig
Sundhedscenter, lÆgehus, fødeklíník mv.	433	Offentlig
Anden bygning til sundhedsformål	439	Offentlig
(UDFASES) Bygning til daginstitution	440	Offentlig
Daginstitution	441	Offentlig
Servicefunktion på døgninstitution	442	Offentlig
Kaserne	443	Offentlig
Fængsel, arresthus mv.	444	Offentlig
Anden bygning til institutionsformål	449	Offentlig
(UDFASES) Bygning til anden institution, herunder kaserne, fængsel o. lign.	490	Offentlig
Bygninger til sommerhus	510	Sommerhus
Kolonihavehus	540	Sommerhus

Appendix 3 - Ejendomspriser på kommuneniveau – input til skadesmodel for bygninger.

De seneste ejendomspriser på boligmarkedet efter **priser på realiserede handler** findes på postnr. og kommune niveau, og opdateres hvert kvartal. Enheden er kr.pr.m². Data er tilgængelig via Boligstatistik og kan downloades fra nedenstående link. Det anbefales at der tages et gennemsnit over flere kvartaler, eksempelvis de seneste fire kvartaler, for at sikre at tilstrækkeligt med salgspriser er inkluderet i prisen, samt for at udjævne eventuelt kortvarige fluktuationer på boligmarkedet.

De relevante statistikker

Kommune: BM010: Ejendomspriser på boligmarkedet efter område, ejendomskategori og priser på realiserede handler

Postnr. BM011: Ejendomspriser på boligmarkedet efter postnr., ejendomskategori og priser på realiserede handler

Link til data

<https://rkr.statistikbank.dk/statbank5a/default.asp?w=1920>

Appendix 4 – Tematisering af resultater

Nedenstående trin beskriver hvordan man gemmer en tematisering af resultaterne fra de enkelte sektorer i skadesmodellen. Når tematiseringen er gemt korrekt vil denne anvendes som default ved fremtidige kørsler af modellen.

1. Gennemfør en model, således den vises som lag i kortvinduet.
2. Lav symbolisering på dette lag, så det får det rette udseende.
3. Højreklik på lag og vælg : "Export" -> "Save as QGIS layer style file".

Der vises en ny dialog "Save layer Style".

4. I dialogen klikker du på knappen til højre for felt "File" og navigerer til mappe
"%appdata%\QGIS\QGIS3\profiles\default\python\plugins\eco_model\styles.

Note 1: %appdata% oversættes automatisk til den specifikke brugers "appdata\roaming" mappe

Note 2: default er navnet på den profil, som QGIS pt. bruger. Er det ikke "default" udskiftes dette med navnet på den benyttede profil.

5. I denne mappe gemme du style filen under navnet på modellen, f.eks. "Industri, personale i bygninger.qml"

Næste gang du kører samme model, vil den automatisk få tildelt samme tematisering.