



**SAMMENLIGNING AF TO PROGRAMMER TIL  
SKADESBEREGNINGER FOR OVERSVØMMELSER**  
Projektet Dataunderstøttet Klimatilpasning. April 2022

## **Indholdsfortegnelse**

Sammenligning af to værktøjer til skadesberegninger for oversvømmelser .....	3
Baggrund .....	3
Hvorfor er der to programmer .....	3
Beskrivelse af formål og anvendelsesområde .....	5
Sammenligning .....	6

## Sammenligning af to værktøjer til skadesberegninger for oversvømmelser

I dette notat er der foretaget en kort beskrivelse og sammenligning af to programmer til samfundsøkonomiske analyser af omkostninger som følge af oversvømmelser.

Notatet er udarbejdet af projektet Dataunderstøttet Klimatilpasning som er en del af det kommunale digitaliseringsprogram.

De to programmer der beskrives, er dels:

- Et program som GeoFyn har videreudviklet fra DTU's skadesanalyse program, herefter kaldet Skadesberegner.
- Et program som det rådgivende ingeniørfirma NIRAS markedsfører under titlen "WebGIS-værktøj til samfundsøkonomiske analyser og fastsættelse af serviceniveau for tag- og overfladevand.", herefter kaldet BEST Klimatilpasning.

Sammenligningen sker med afsæt i programmernes brugermanualer. For Skadesberegner, er det Brugervejledning til Skadesøkonomi, Version 2 - 05. 01 2022, som kan hentes fra hjemmesiden [Github](#). For BEST Klimatilpasning er det Vejledning til Version 1.0, 27. september 2021, venligst stillet til rådighed af NIRAS, flere informationer findes på NIRAS [hjemmeside](#).

### Baggrund

Efter en årrække med gentagende oversvømmelser fra skybrud, hav, vandløb og grundvand, er der stigende fokus på at kunne beskrive den risiko oversvømmelserne udgør. Risiko forstås her som produktet af fare og sårbarhed. Fare beskrives med hyppighed, udbredelse og varighed af en given oversvømmelse, i nutiden, om 50 og 100 år. Sårbarheden analyseres gennem en opgørelse af de ting, som kan blive skadet af vandet, og hvad det koster at genoprette efter oversvømmelserne. Nogle skader kan opgøres i kroner, andre må opgøres på en relativ skala.

Vores viden om skaderne er desværre ikke velunderbyggede, det beskrives nærmere i en rapport udgivet af Miljøministeriet "[Samfundsøkonomiske konsekvenser af oversvømmelser og investeringer i klimatilpasning](#)".

Men der er (mindst) to konkrete anledninger til at gennemføre analyserne alligevel. For det første er samfundsøkonomiske beregninger en betingelse for at vandselskaberne kan indgå økonomisk i klimatilpasningsprojekter, for det andet arbejder 96 kommuner med klimatilpasningsplaner i regi af DK2020 og her forudsættes en risikobaseret planlægning.

### Hvorfor er der to programmer

Vi har fået spørgsmål fra kommunerne:

1. Hvorfor er der to programmer, som arbejder med samme problemstilling?
2. Hvilket program skal vi vælge?

**Til det første spørgsmål er svaret:** Der er tale om to programmer med forskellige formål og anvendelsesmuligheder. De kommer ikke til det samme resultat.

Skadesberegner har til formål at beregne skadesrisiko for flere temaer, mens BEST Klimatilpasning har til formål gennem cost-benefit analyser at beregne mest hensigtsmæssige serviceniveauer for skybrudsvand på terræn.

Beregninger af skader kan udføres på mange måder, og de to programmer har hver deres metodiske tilgang. Skadesberegner ser på hele 9 forskellige skadestyper som følge af oversvømmelser fra skybrud, havvand og vandløb. BEST Klimatilpasning ser

To programmer til beregning af skadesøkonomi

kun på skader som følge af skybrud på 4 forskellige skadestyper (bygninger, veje, jernbaner og landbrug). BEST Klimatilpasning lægger sig tæt op ad den metode der foreskrives i "Bekendtgørelse om fastsættelse af serviceniveau m.v. for håndtering af tag- og overfladevand, [BEK nr. 2276 af 29/12/2020](#)". De to programmer vil derfor komme til forskellige resultater. Ingen af programmer behandler skader som følge af højtstående grundvand.

**Til det andet spørgsmål er svaret:** Vælg det program, der på bedste vis imødekommer de spørgsmål der ønskes besvaret. Her er valget ikke afgrænset til de to, som beskrives her. Og vælg det program, der passer til de ressourcer og kompetencer der er til rådighed.

Her skal man bemærke, at et program som BEST Klimatilpasning, på mange måder fører brugeren igennem et work-flow, uden at det forudsætter indgående kendskab til programmering eller GIS. BEST Klimatilpasning er specifik i forhold til opgaver der vurderer et hensigtsmæssigt serviceniveau. Omvendt har Skadesberegner en bredere vifte af kilder og skader, flere frihedsgrader og adgang til kildekoden. Skadesberegner er på den måde velegnet til brug i forbindelse med DK2020 planerne. Men hvad der er rette valg, afhænger af behov og kompetencer.

## Beskrivelse af formål og anvendelsesområde

Her gengives formål og anvendelsesområde direkte kopieret fra programmernes manualer.

### Skadesberegner

Dette dokument (brugermanualen, red.) indeholder en beskrivelse af, hvordan QGIS-plugin SkadesØkonomi kan anvendes til at beregne skader og risiko fra oversvømmelser. Herudover gennemgås alle model-parametre, 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 9 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.

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

 Bygninger		 Økosystemer og biodiversitet	
 Mennesker og helbred		 Turisme	
 Transport		 Samfundskritisk infrastruktur	
 Industri og private virksomheder		 Offentlige serviceydelser	
 Rekreative områder		 Der beregnes økonomisk tab	 Der kan tilknyttes prioriteter

Oversigt over de 9 sektorer der kan beregnes skader og risiko for med modellen Skadesberegner.

### BEST Klimatilpasning

Værktøjets primære formål er at producere samfundsøkonomiske cost-benefit analyser og serviceniveauer for tag- og overfladevand som beslutningsstøtte for kommunernes og spildevandsselskabernes planlægningsproces i forhold til nye regler omkring finansiering af klimatilpasning, se BEK nr. 2276 af 29/12/2020. Dertil understøtter værktøjet vidensopbygning, vidensdeling og beslutningsprocesser mellem kommune og selskab omkring klimatilpasning og muliggør, at de samfundsøkonomiske analyser inddrages på et så tidligt tidspunkt i planlægningen, at risikoen for fejlinvesteringer minimeres. Med værktøjet vil kommunen og spildevandsselskabet være godt rustet i at håndtere dialogen med borgere, politikere, bestyrelsen og andre interessenter i forbindelse med skybrudsprojekter og fastsættelse af serviceniveau for vand på terræn.

## Sammenligning

I det følgende er det forsøgt at samle de parametre som vurderes betydende for ligheder og forskelle på de to programmer.

Ligheder og forskelle er sammenstillet i tabelform på de følgende sider. Følgende hovedtræk kan udledes.

**Programmerne:** Skadesberegner er skrevet i open source Q-GIS, og derfor transparent, og med næsten fuldstændig frihed til lokale tilpasninger. Men også teknisk krævende i opsætning og brug. BEST Klimatilpasning er et færdigt pakket program, det styrer brugeren igennem et work-flow, med sigte på at opstille og kunne justere input til den samfundsøkonomiske analyse som er påkrævet ift. BEK 2276.

**Faretyper:** BEST Klimatilpasning er sat op til skybrudsoversvømmelser, Skadesberegner er skabt til stormflod, men har nu også vandløb og skybrud med.

**Skadestyper:** Skadesberegner har en vifte af 9 forskellige typer, BEST Klimatilpasning har lagt sig tæt op ad bekendtgørelsen og medtager foruden bygningskader også veje, jernbaner og landbrug. Skadesberegner giver det holistiske overblik, BEST fokuserer på cost-benefit-analyser og optimering af serviceniveau. Det anbefales at nærlæse de bagvedliggende skadesfunktioner for der er mange detaljer som får betydning for resultatet, og det bør fremgå af den afrapportering man foretager.

**Tiltags omkostninger:** Det vil sige omkostninger til klimatilpasning, diger, pumper, permeable veje, rør mm. Her kan kun BEST Klimatilpasning levere funktionalitet, og hjælp til brugerne. Brugeren kan indarbejde løsninger/tiltagsomkostninger ved enten typekurver (der angiver forventede investeringsomkostninger ved sikring til forskellige niveauer) eller ved indarbejdelse af konkrete klimatiltag. Klimatiltag kan optegnes på et kort i programmet eller indarbejdes ved import af et GIS-lag. Der kan anvendes et løsningskatalog eller egne anlægsoverslag. Den afledte effekt på skaderne når tilpasningen er gennemført skal angives af brugeren. Derefter sammenholder programmet omkostninger og gevinster i cost-benefit-analyser til forskellige serviceniveauer, hvorefter det mest hensigtsmæssige serviceniveau (med den største nettogevinst) udpeges.

**Input:** Skadesberegner forudsætter at brugeren leverer farekort. Ved køb af BEST Klimatilpasning følger en standard opsætning af kommunedækkende farekort/værdikort og oversvømmelseskort – sidstnævnte kan både være SCALGO og hydrodynamiske oversvømmelseskort. I BEST Klimatilpasning kan brugeren efterfølgende ændre i værdikortet men kan pt. ikke importere nye oversvømmelseskort. Men derudover er begge programmer meget fleksible med hensyn til import og opsætning.

**Output:** Begge programmer leverer forskellige former for kortvisninger, og en lang række eksportmuligheder i de dominerende formater.

Område	Emne	Skadesøkonomi	Bemærkning	NIRAS	Bemærkning
<b>Programmet</b>	Platform	QGIS (desktop)		WebGIS	NIRAS Kortinfo WebGIS
	Support	N	Skal aftales individuelt	J	Generel system-support, drift og overvågning (kl. 8-16) System support
	Licens belagt	N		J	
	Opsætning	J	Manuel	N	Kodet/leveres af NIRAS ved indkøb
<b>Faretyper</b>	Skybrud	J		J	
	Vandløb	J		N	
	Hav	J		N	
	Grundvand	N		N	
<b>Skadestyper</b>	Bygninger u. værditab	J	Kr.	J	Kr.
	Værditab bygninger	J	Kr.	N	
	Veje	N		J	oprydning kr/m2
	Jernbane	N		J	oprydning kr/m2
	Landbrug	N		J	Kr.
	Mennesker og helbred	J	Kr.	N	
	Transport	J	Kr.	N	
	Virksomheder	J	Relativ	N	
	Rekreative områder	J	Kr.	N	
	Økosystemer	J	Relativ	N	
	Turisme	J	Kr.	N	
	Infrastruktur	J	Relativ	N	
	Offentlige Serviceydelser	J	Relativ	N	

	Skades funktioner	J		J	
<b>Tiltagsomkostninger</b>	Anlægsomkostninger	N		J	Valgfri metode
	Reduceret fare	N		J	Semi hydrodynamisk
	Gevinst ved tilpasning	N		J	Direkte og netto
	Følsomhedsanalyse	J	Manuelt	J	Rapport
<b>Risikoberegning</b>	Kortvisning	J		J	
	Forventede årlige omkostning af skader (EAD)	J		J	
	Samfunds økonomi	N		J	Følger Bek 2276
	T (returperioder)	J	Valgfri	J	Følger Bek 2276
<b>Input</b>	Farekort	Variabel		Scalgo	
	Afgrænsning	Valgfri	Oplande	Valgfri	Oplande, kan tilpasses
	Skadeskort	Variabel		Variabel	
	Klimascenarier	Valgfri		J	Aftales med kunden
	Tilpasnings indsats	N		J	
<b>Output</b>	Rapport	N		J	Fakta ark for oplande kan udtrækkes
	Tabeller	J	QGIS	J	SQL
	Risikokort	J		J	
	Grid størrelse	Valgfri		-	Regner ikke i grids
	Eksport formater	J	Tab/Shape/Excel/csv	J	Tab/Shape/Excel/csv