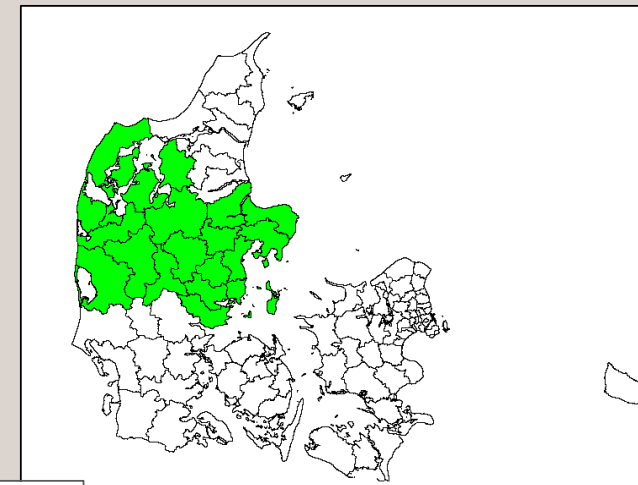
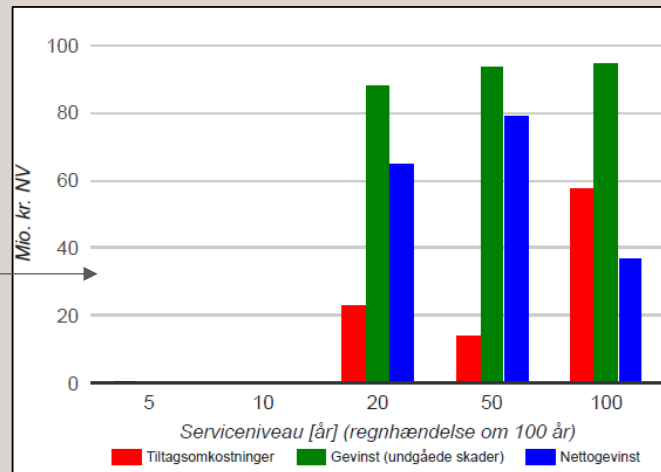
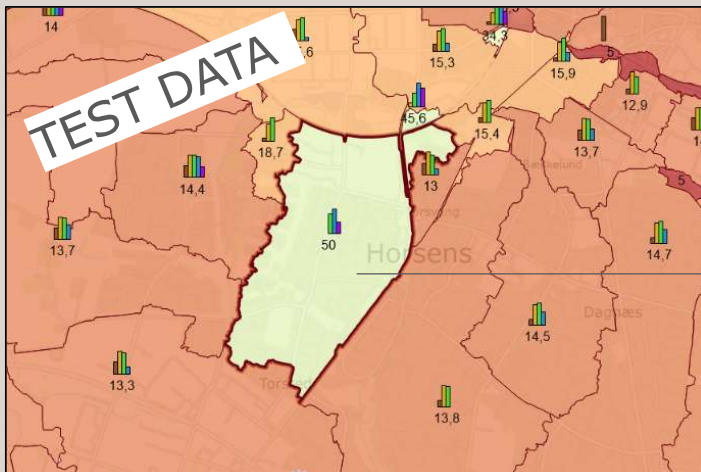


Udviklingsprojekt:

WEBGIS-VÆRKTØJ TIL SAMFUNDSØKONOMISKE BEREGNINGER OG FASTSÆTTELSE AF SERVICENIVEAU FOR TAG- OG OVERFLADEVAND

TEMADAG MED RELEASE AF VÆRKTØJ DEN 27. SEPTEMBER 2021



Konklusion

Der er identificeret et hensigtsmæssigt serviceniveau større end en 5 års hændelse (regnhændelse om 100 år).
Det mest hensigtsmæssige serviceniveau er 50,0 år som er forbundet med en nettogegevinst på 79,2 mio. kr. NV. Løsningstiltaget til det mest hensigtsmæssige serviceniveau kan finansieres af spildevandsselskabet.

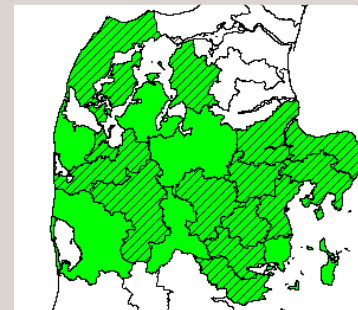
Agenda

Kl. 13:15-14:15 (præsentation)

1. Facts – værktøjet og leverancen
2. Den samfundsøkonomiske metode
3. Metoden og værktøjet
4. Proces for anvendelse af værktøjet
5. Eksempler på anvendelse
6. Videre C2C-proces

Kl. 14:15-15:15 (afprøvning)

- Log in
 - Inspicér værktøjet
 - Eksempel 1: Screening
 - Eksempel 2: Skybrudsplan
 - Eksempel 3: Masterplan
- (deltagelse fysisk og virtuelt)*



1

Facts – værktøjet og
leverancen

Værktøjet – kort introduktion

GIS-værktøj til samfundsøkonomiske analyser af klimatilpasning og fastsættelse af serviceniveauer iht. 'den statslige metode' BEK2276

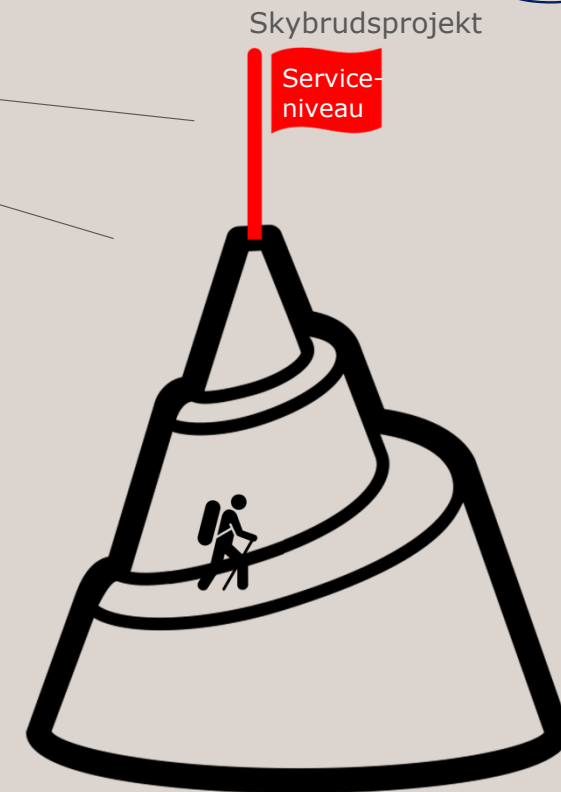
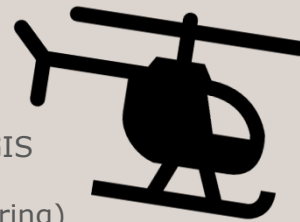
Den statslige metode til fastsættelse af serviceniveau for vand på terræn

Primære formål:

- Beregning af samfundsøkonomi på klimatilpasning i GIS
- Beregning af hensigtsmæssige serviceniveauer
- Automatisering af manuelle arbejdsgange (effektivisering)
- Hurtig evaluering af konkrete løsningstiltag
- Bidrage til prioritering af vandoplande og klimaindsatser
- Input til spildevandsplanen
- Dokumentationsredskab / historik
- Dialogredskab mellem kommune og forsyning

Følgeeffekter:

- Det svære bliver overskueligt
- Større fortrolighed med samfundsøkonomiske analyser
- Samfundsøkonomi integreres tidligt i planlægningen
- Undgå forkerte beslutninger tidlig i planlægningsprocessen

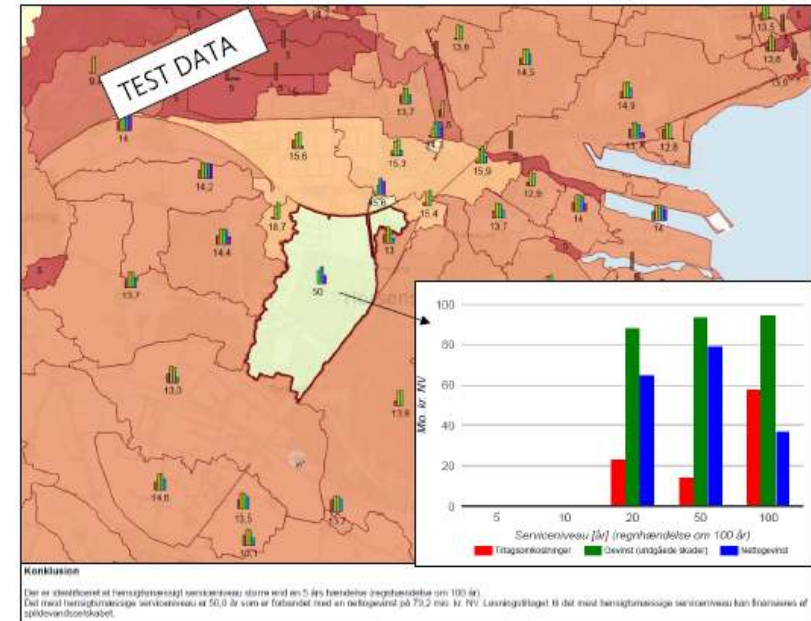


Værktøjet - Facts

- Udviklingsprojekt i C2C CC (marts-september 2021):
 - Udgangspunkt i data og opsætning for Horsens Kommune (C14)
 - Udviklet og testet i en arbejdsgruppe med kommuner og forsyninger
- Værktøjet er implementeret i NIRAS' webGIS-system KortInfo
- Opstillet for 22 kommuner i C2C-CC partnerskabet. Hver kommune/forsyning får adgang til egen kommune via login
- Kører på Region Midtjyllands licens indtil udløb af C2C CC (31. december 2022)

Leverancen

- Kommuner og forsyninger i C2C CC har adgang til værktøjet indtil 31/12/22
- Vejledning
 - Den samfundsøkonomiske metode (intro)
 - Værktøjet
 - Proces for anvendelse
 - Eksempler på anvendelse
 - Manual (appendiks)
 - Ordliste (appendiks)
 - Teknisk dokumentation (appendiks)
- Region Midt understøtter brugergruppe og support efter i dag (foreløbigt indtil 31/12-21)



Kortinfo klimatilpasningsmodul: WebGIS-værktøj til samfundsøkonomiske analyser og fastsættelse af serviceniveauer for tag- og overfladevand

Vejledning Version 1.0

Til kommuner og spildevandsselskaber i C2C CC

Dato: 27. september 2021

2

Den samfundsøkonomiske
metode, BEK2276

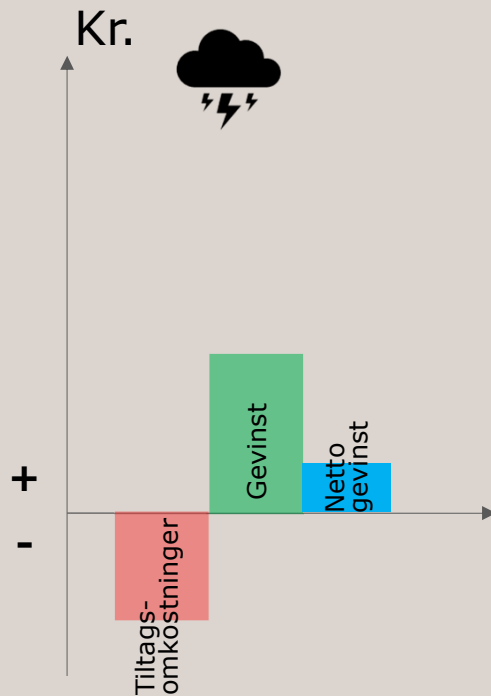
Baggrund - ny lovgivning

Spildevandsforsyningsselskabernes finansiering af klimatilpasning

- Ny lovgivning per 1. januar 2021 angiver en ny måde at finansiere klimatilpasning over det "normale" serviceniveau
 - Kommunen kan vælge at fastsætte et serviceniveau over det 'normale' (Skrift-27)
 - Beslutninger forankres i spildevandsplanen
- For at kunne takstfinansieres skal projektet ved det valgte serviceniveau være:
 - **samfundsøkonomisk mest hensigtsmæssigt** (krav til metode, BEK2276-bilag 1)
 - **selskabsøkonomisk hensigtsmæssigt**
- Klimatilpasning sidestilles med forsyningens øvrige aktiviteter og underlægges effektiviseringskravet
 - Tillæg til indtægtsrammen -> potentielt øget takst

Samfundsøkonomisk hensigtsmæssighed (1/2)

Belyses ved en samfundsøkonomisk cost-benefit analyse af klimaprojektet



- **Omkostninger:**
Investering og driftsomkostninger for klimatilpasningstiltag
(tiltagsomkostninger)

- **Gevinster**
Sparede skadesomkostninger for boliger og erhverv

Sparede indirekte omkostninger (forstyrrelse af transport – tabt arbejdstid, genhusning mv.)

- **Gevinster, som ikke må medregnes**

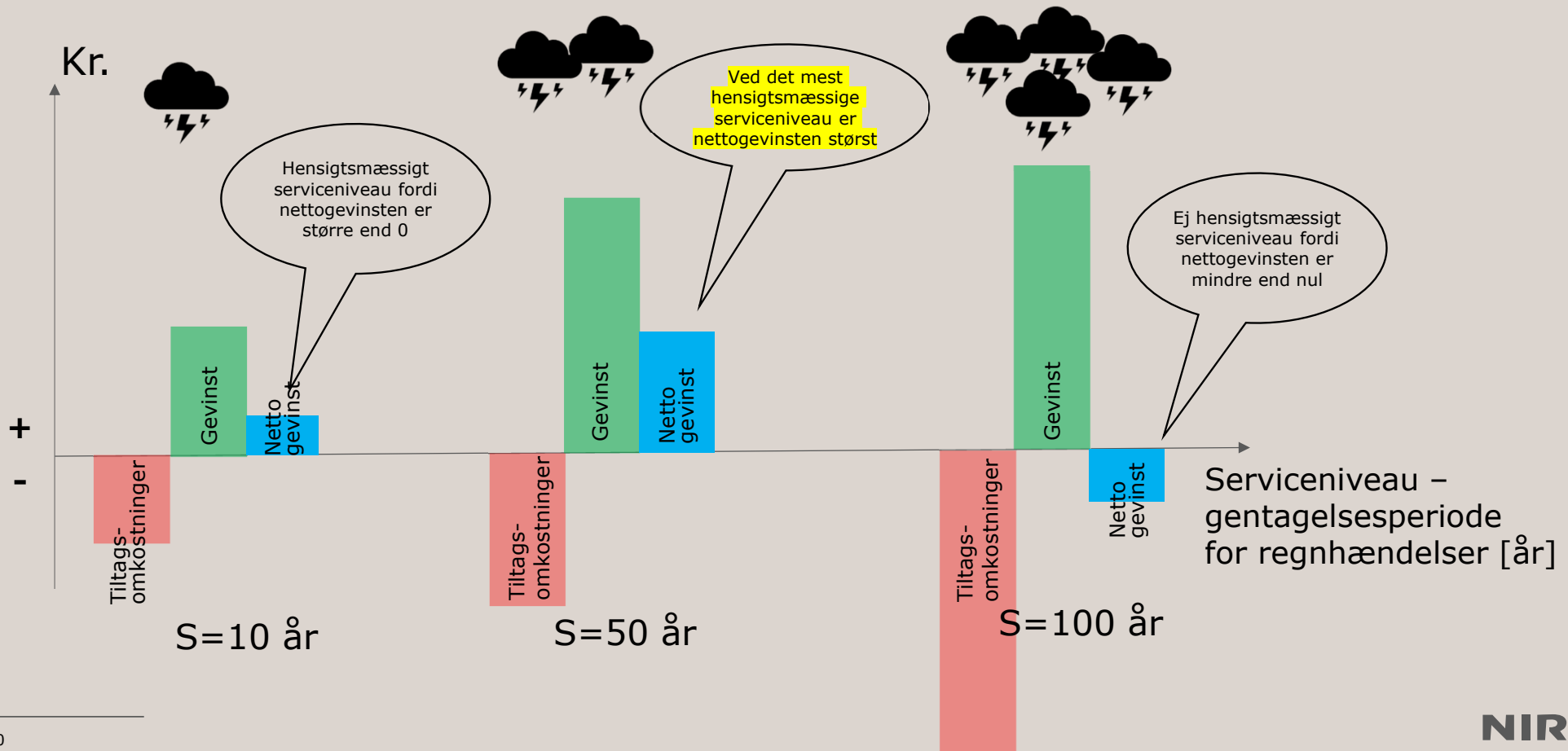


Merværdier i form af rekreative værdier, positive påvirkning af miljø og biodiversitet, kvælstofreduktion, CO₂-reduktion og binding, kulturhistoriske værdier mv.



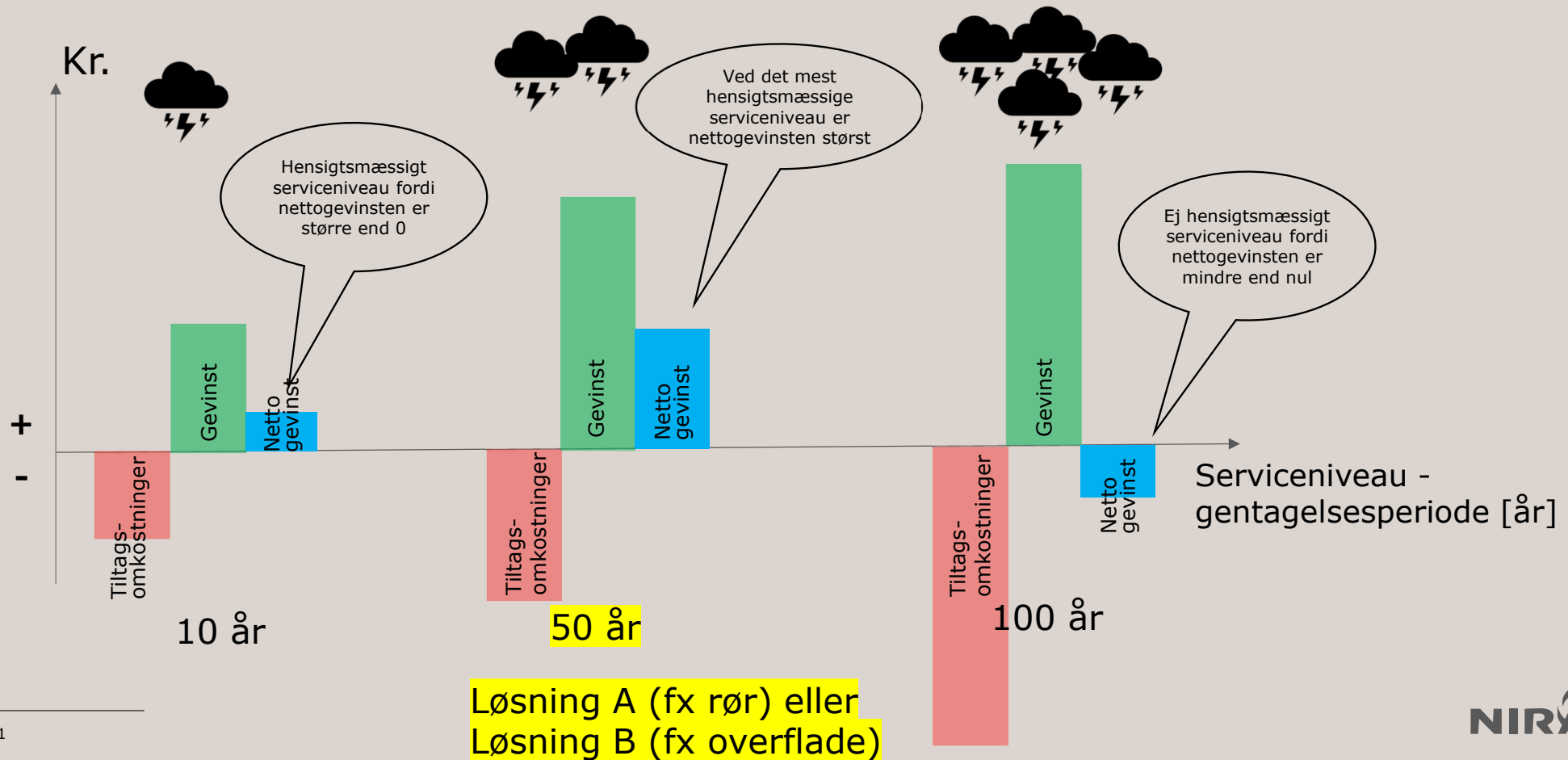
Samfundsøkonomisk hensigtsmæssighed (1/2)

Kun projektet ved det mest hensigtsmæssige serviceniveau kan finansieres af selskabet



Selskabsøkonomisk hensigtsmæssighed

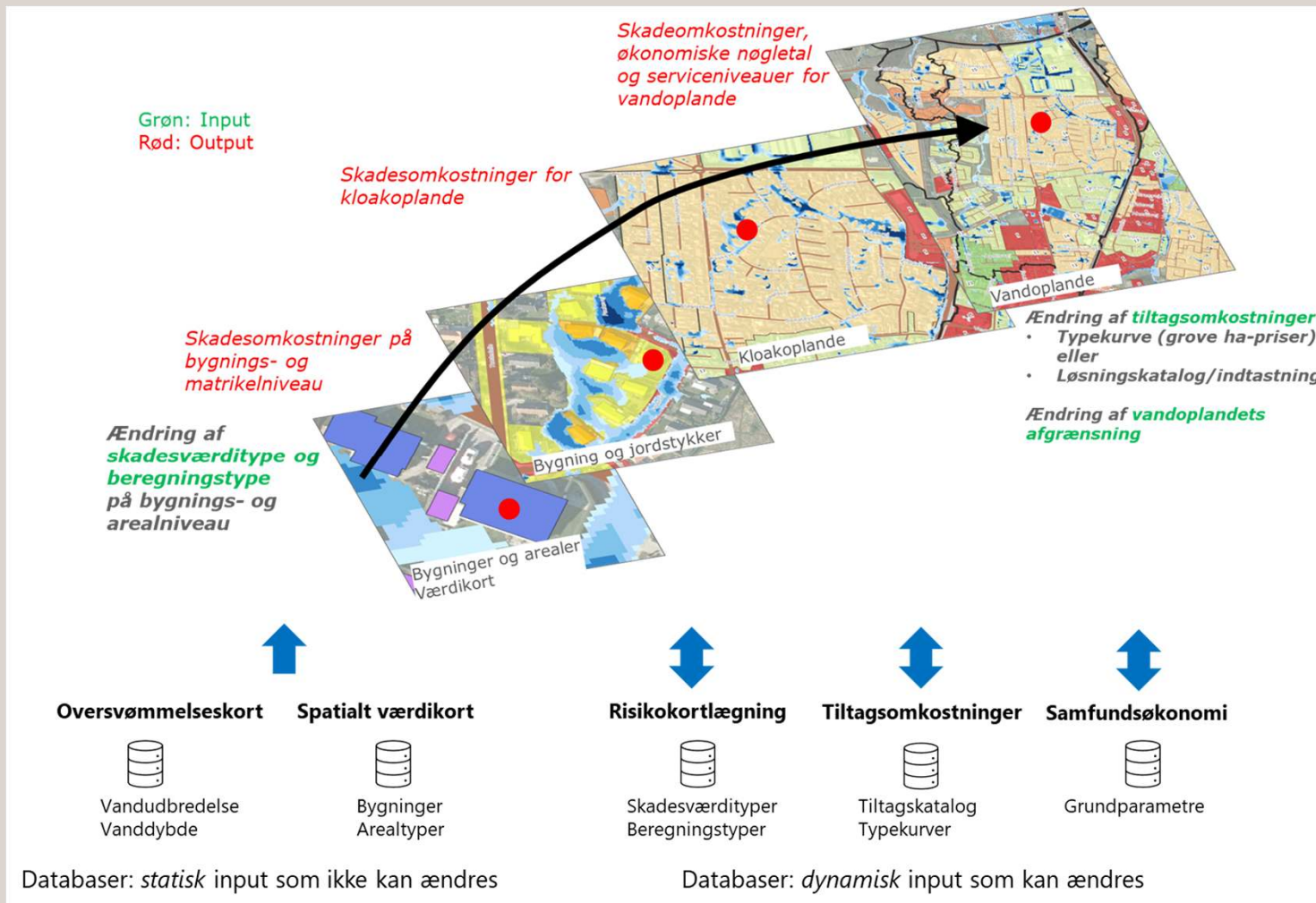
Projektet skal også være selskabsøkonomisk hensigtsmæssig



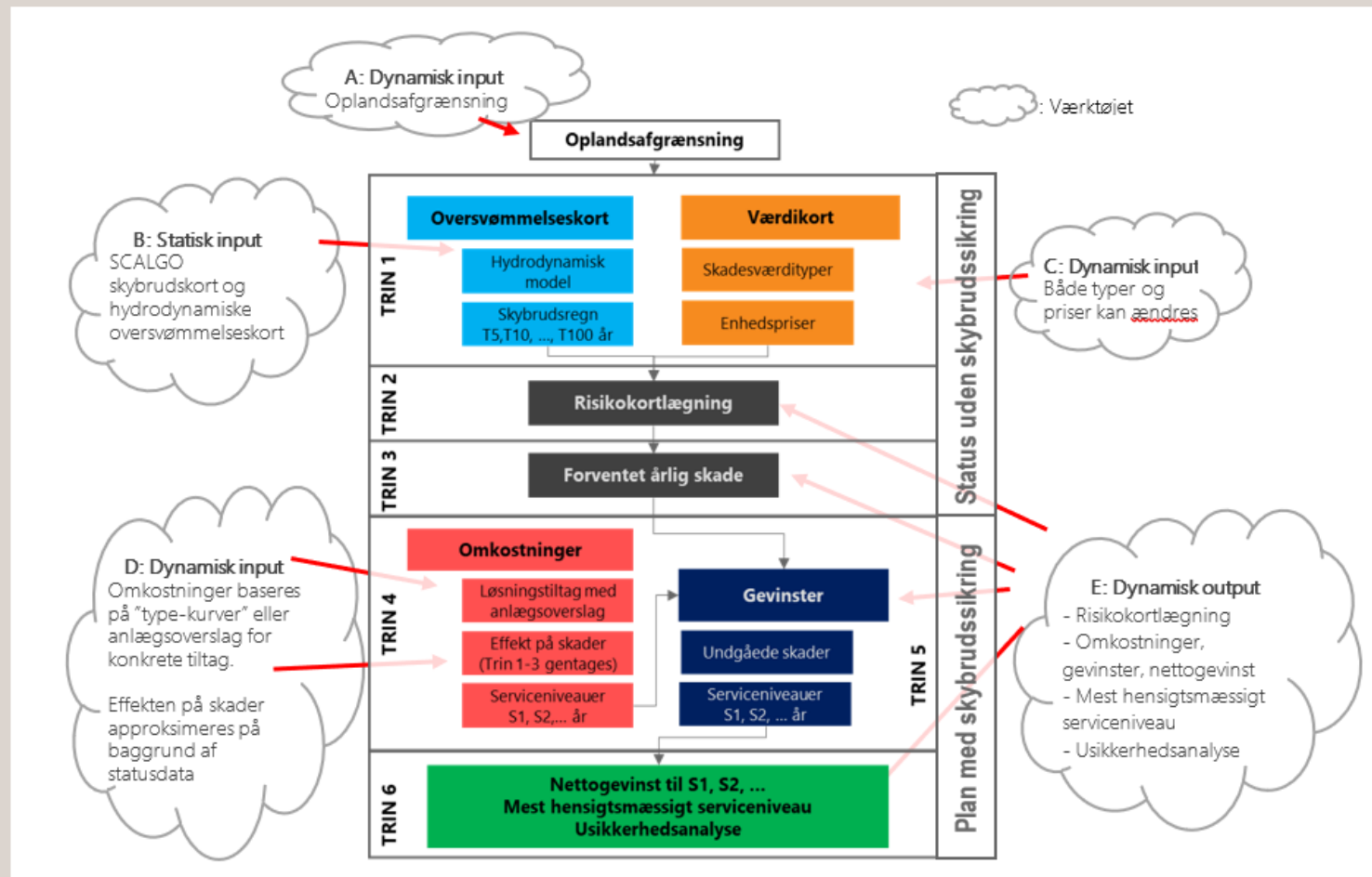
3

Metoden og værktøjet

Konceptuel opbygning

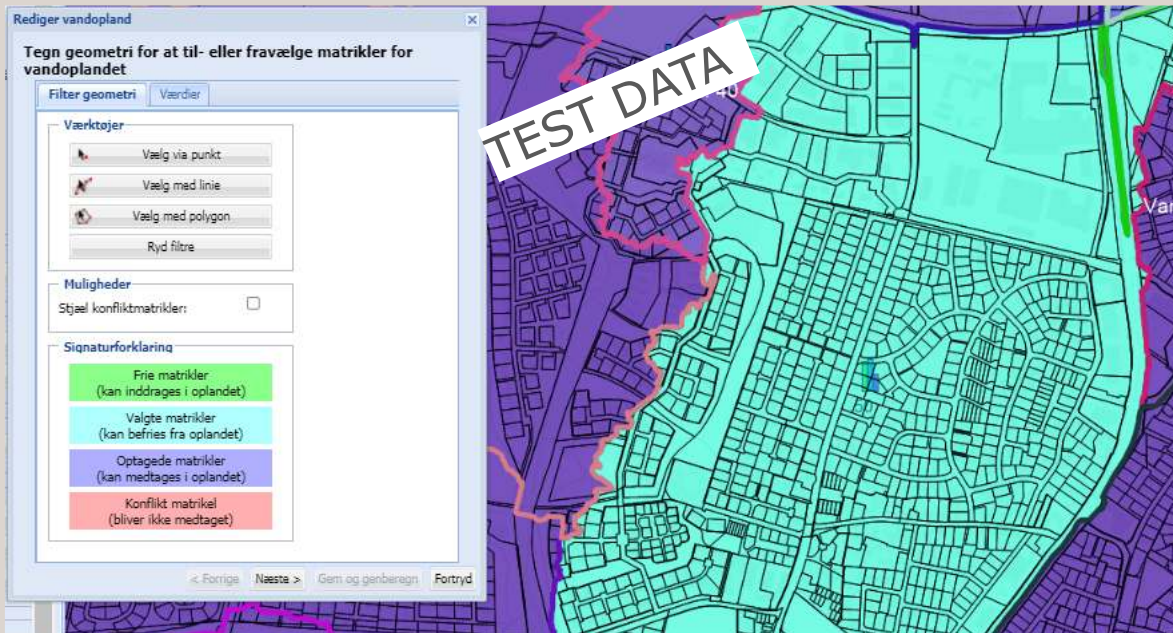


Metoden og værktøjet



A: Oplandsafgrænsning

Dynamisk input



- Værktøjet understøtter oprettelse, redigering og sletning af vandoplande ift. BEK2276
- Vandoplande defineres af udbredelsen af (opklippede) matrikler
- Redigering foretages ved til- og fravalg af underliggende matrikler

B: Oversvømmelseskort

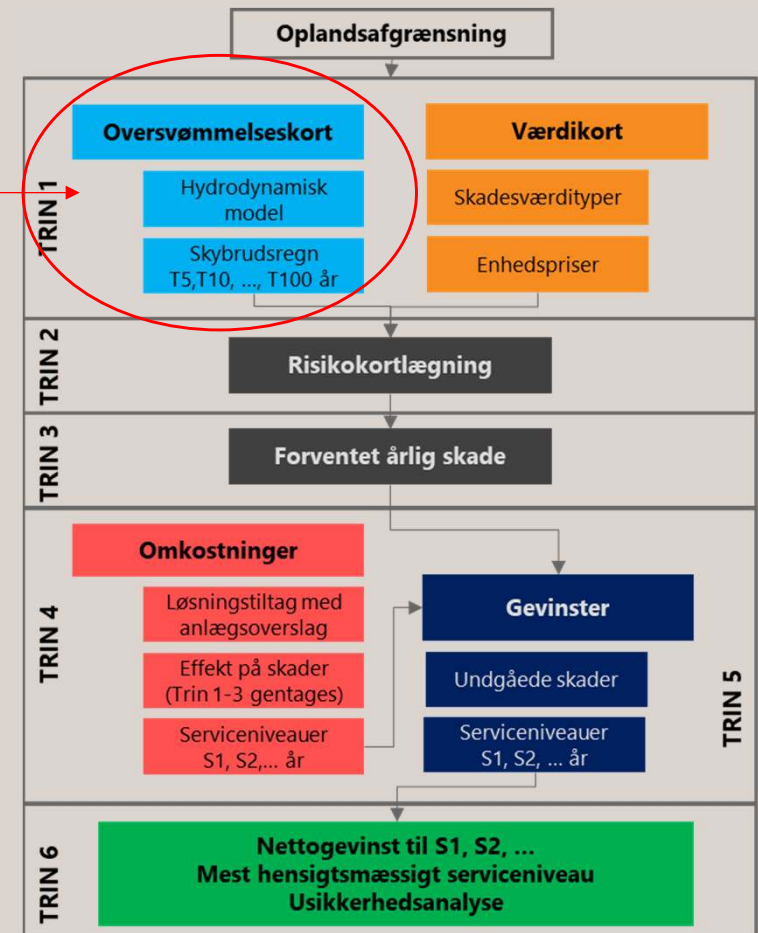
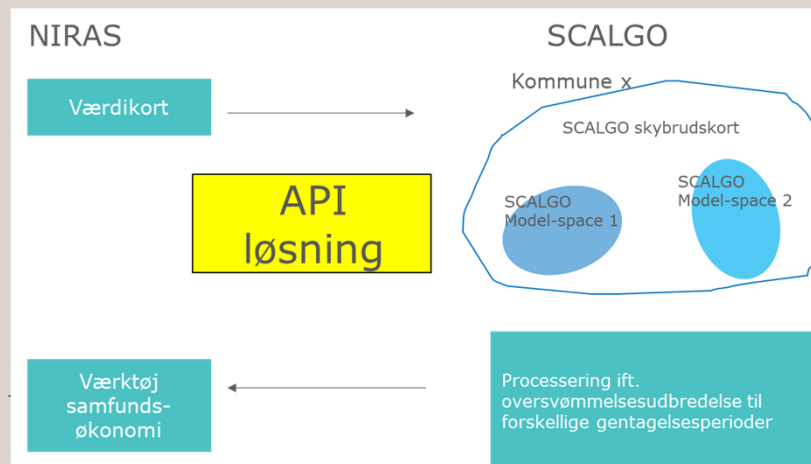
Statisk input

- SCALGO Live skybrudskort med nedsivning (default) eller
- Hydrodynamisk (kommune/selskab har uploadet til SCALGO Modelspace)



Værktøjet bruger SCALGO kort hvor der ikke foreligger hydrodynamiske kort

- API løsning anvendes til høst af oversvømmelseskort fra SCALGO



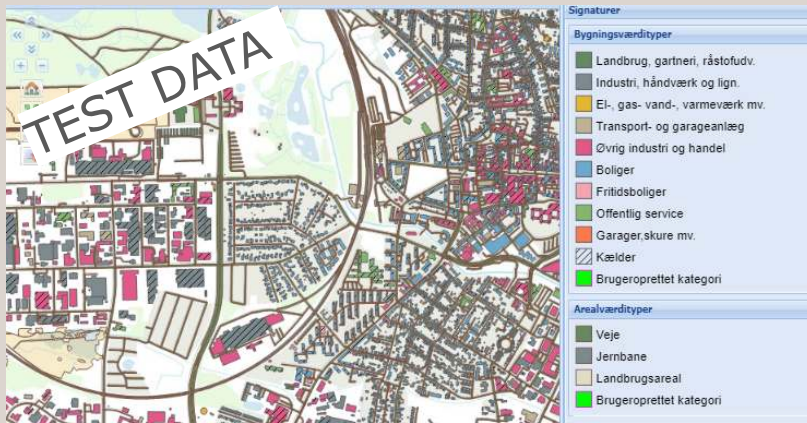
C: Værdikort - skadesværdityper

Dynamisk input

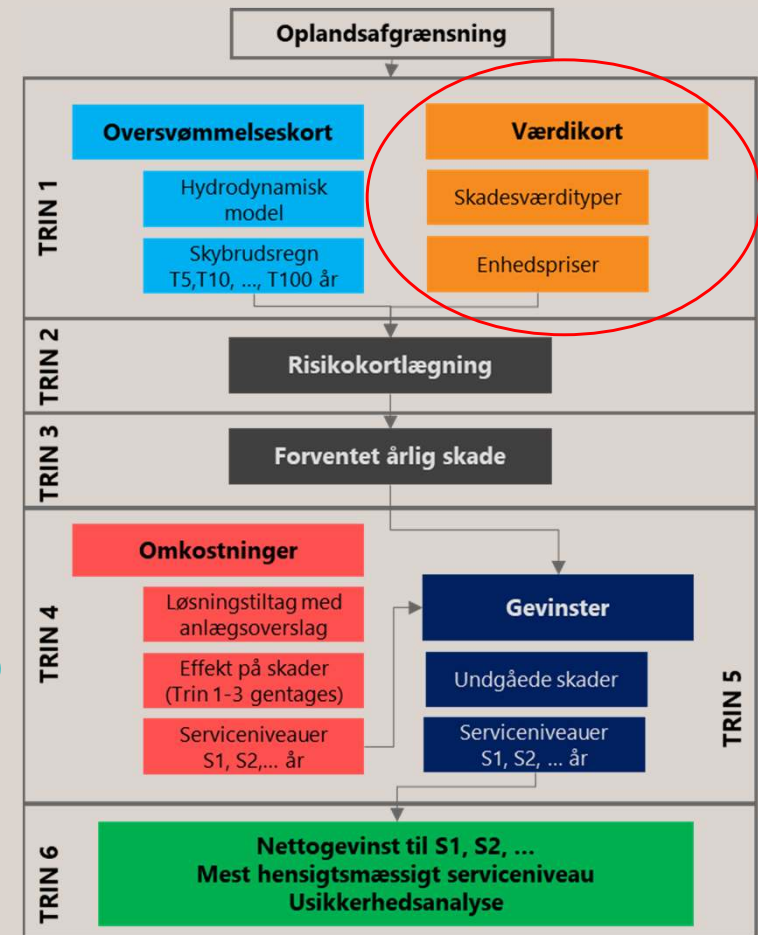
BEK2276

5.7. En skadesværditype er f.eks. skade på bolig med kælder, skade på bolig uden kælder og skade på erhvervsbygninger i forskellige overordnede typer af erhvervsområder.

| Type | Skadeskategori | Enhedspris (prisår 2021) [kr./m ²] | Kilde |
|---------|------------------------|--|--------------------|
| Bygning | Kælder | 578 | PLASK |
| Bygning | Beboelse - stueetage | 1257 | PLASK |
| Bygning | Kolonihave / sommerhus | 454 | Arbejdsgruppe / RM |
| Bygning | Erhverv | 2095 | Arbejdsgruppe / RM |
| Bygning | Offentlig service | 2095 | Arbejdsgruppe / RM |
| Areal | Veje - oprydning | 3 | PLASK |
| Areal | Jernbane - oprydning | 3 | PLASK |
| Areal | Landbrug | 1 | Arbejdsgruppe / RM |



Enhedspriser og skadesværdityper kan justeres i værktøjet



C: Værdikort - beregningstyper

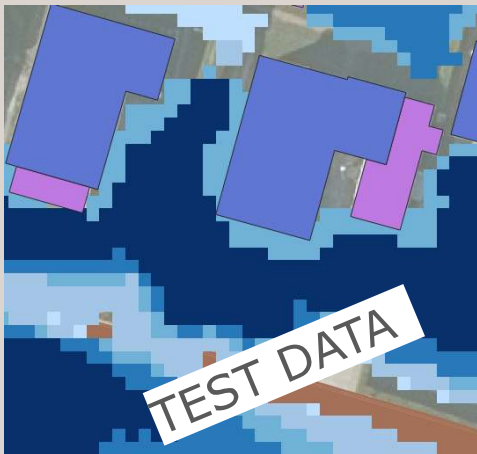
Dynamisk input

Skadesfunktioner kan justeres i værktøjet (fx kritisk vanddybde)

BEK2276

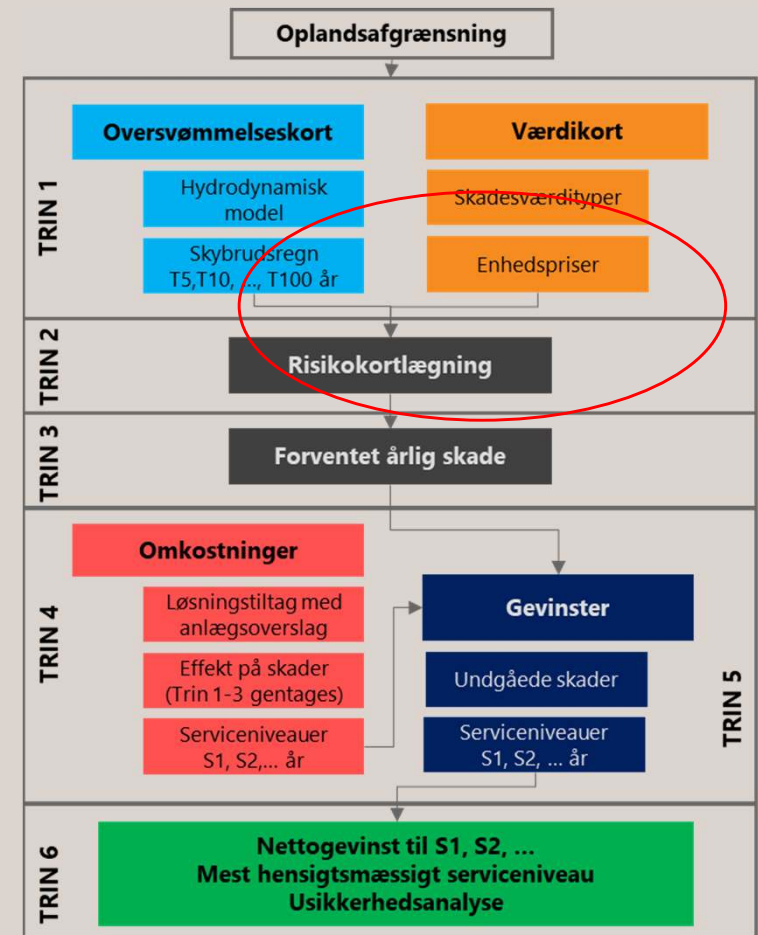
6.2. Typisk er et hus ikke oversvømmet, blot der står vand på terræn. I mange tilfælde vil der kunne håndteres 5-10 cm. vand, uden at det giver anledning til skader på grund af sokkelhøjden på husene.

6.3. Der er i bekendtgørelsen ikke fastlagt specifikke niveauer af sårbarhed for forskellige skadesværdityper, idet disse varierer meget fra område til område, og kræver stort lokalkendskab.



Skadesfunktion

- Tærskler for kritisk vanddybde. Standard:
 - bygning (10 cm, 2 cm kælder)
 - areal (10 cm)
- andel af bygning som oversvømmes
- andel af arealtype som oversvømmes

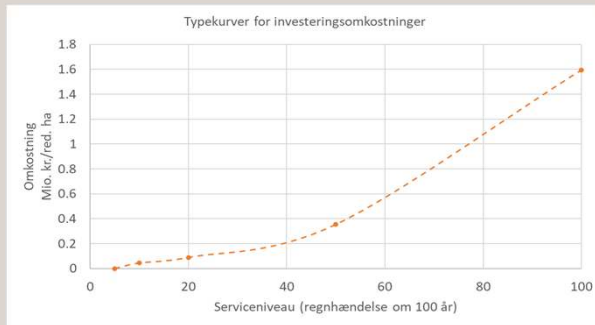


D: Tiltagsomkostninger

Dynamisk input - klimatiltag

| Mulighed for indarbejdelse af tiltagsomkostninger | | Formål |
|---|---------------------|-----------|
| Typekurver -> | Typekurver -> | Screening |
| Anlægsoverslag -> | Katalog -> | BEK2276 |
| | Egen indtastning -> | |

1. Typekurve for investeringsomkostninger (default)

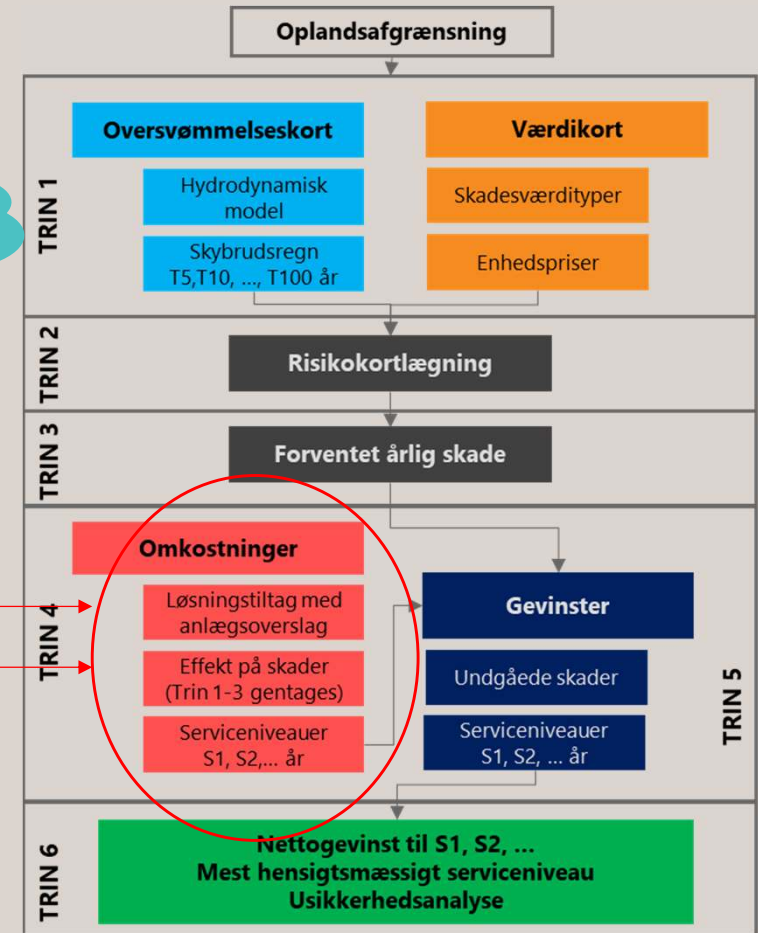


Egne typekurver kan tilføjes i værktøjet
Konkrete anlægsoverslag kan indarbejdes

2. Anlægsoverslag (katalog/egne indtastninger)

- Værktøjet**
1. Typekurver, kr./ha
ELLER
 2. Tiltagskatalog/egne indtastninger

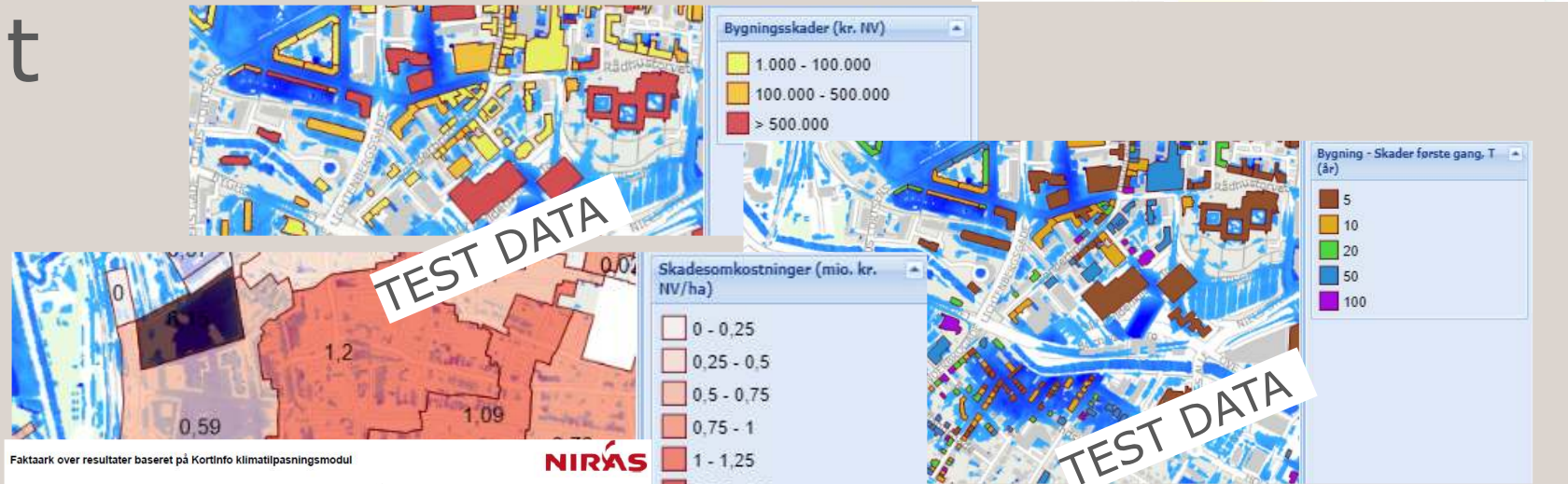
Effekt for løsningstiltag findes ved forskydning af skadeskurver for status (ej oversvømmelseskort for plan)



E: Output

Dynamisk output

- Output
 - Bygninger og matrikler
 - Bygningsskader (kr. NV)
 - Skader på matrikler (kr. NV)
 - Bygning - Skader første gang, T (år)
 - Matrikler - Skader første gang, T (år)
 - Kloakoplande
 - Skadesomkostninger (mio. kr. NV/ha)
 - Break-even investering (mio. kr.)
 - Vandoplande
 - Skadesomkostninger (mio. kr. NV/ha)
 - Nettogeinst S100 (mio. kr. NV/ha)
 - Nettogeinst S50 (mio. kr. NV/ha)
 - Nettogeinst S20 (mio. kr. NV/ha)
 - Nettogeinst S10 (mio. kr. NV/ha)
 - Nettogeinst S05 (mio. kr. NV/ha)
 - Mest hensigtsmæssigt serviceniveau S (år)
 - Skadesreduktion (%)
 - BCR - gevinst/omkostning forhold (-)
 - Antal serviceniveauer (trappemodel)
 - Break-even investering (mio. kr.)
 - Følsomhedsanalyse - minimum T (år)
 - Følsomhedsanalyse - maksimum T (år)



Faktaark over resultater baseret på Kortinfo Klimatilpasningsmodul

NIRAS Horsens West

Navn på projekt: Horsens West
 Beskrivelse af projekt: Masterplan for skybrusningsik til S20, S30 og S100
 TEST

| | |
|--------------------------|----------------|
| Vandoplande ID | 1 |
| Dato for udarbejdelse | 23-06-21 15:58 |
| Udarbejdet af | JANU |
| Areal [HA] | 170,1 |
| Impermeabelt areal (ha) | 99,7 |
| Impermeabelt procent (%) | 58,6 |

Analysen er baseret på konkrete løsninger.

Mest hensigtsmæssigt serviceniveau S (år)

- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 40
- 40 - 50
- 50 - 60
- 60 - 70
- 70 - 80
- 80 - 90
- 90 - 100
- > 100

Samfundsmæssig cost-benefit analyse til forskellige serviceniveauer

Nettogeinst og omkostninger og gevinster over 100 år - en samfundsmæssig cost-benefit analyse for hvert serviceniveau. Gevinster omfatter uregulerede skadesomkostninger. Omkostninger omfatter anlægsomkostninger og vedligeholdelsesomkostninger samt eventuelle omkostninger efter ændret topografi (mio. kr. i nutidsværdi).

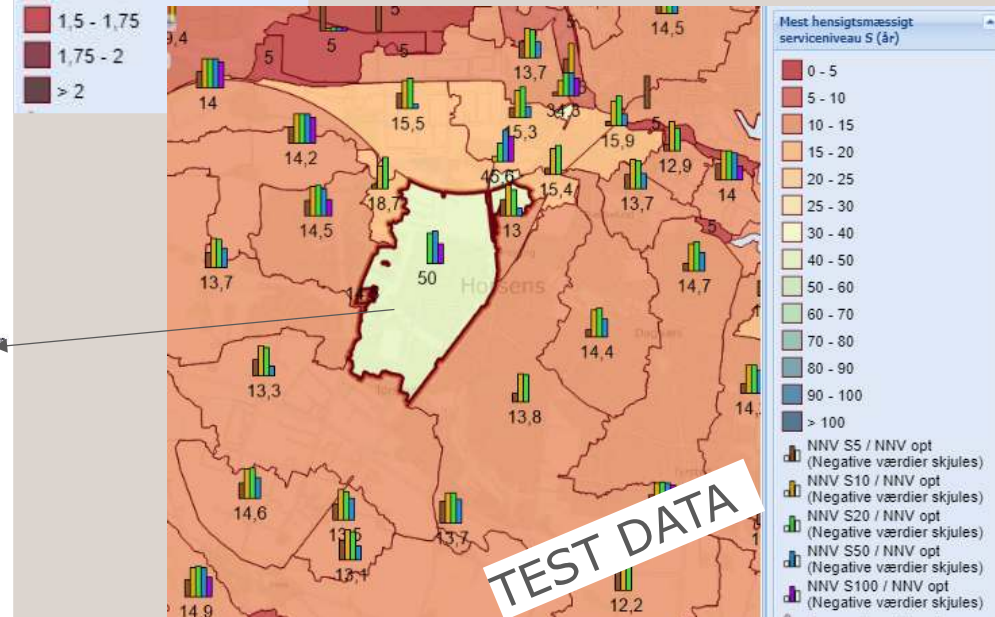
| Serviceniveau [år] | 5 | 10 | 20 | 50 | 100 |
|------------------------------|-----|-----|------|------|------|
| Tragsomkostninger | 0,0 | 0,0 | 23,4 | 24,5 | 57,6 |
| Gevinst (uregulerede skader) | 0,0 | 0,0 | 89,3 | 93,8 | 94,6 |
| Nettogeinst | 0,0 | 0,0 | 64,9 | 69,1 | 37,3 |

Det mest hensigtsmæssige serviceniveau, S [år]:
 Nettogeinst [mio. kr. NV]: 63,1

Konklusion

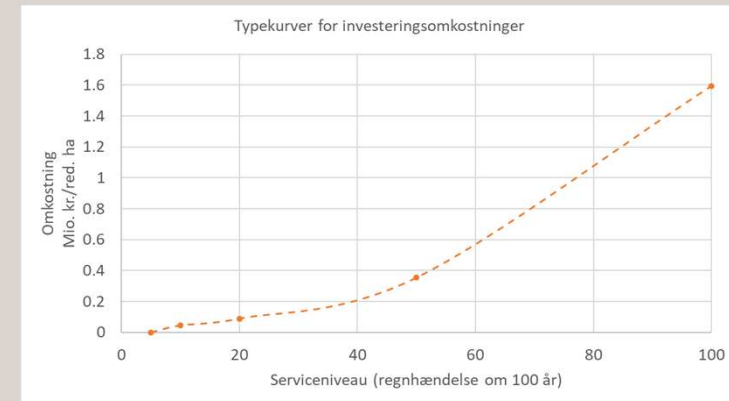
Der er identificeret et hensigtsmæssigt serviceniveau større end en 5 års hændelse (regnhændelse om 100 år). Det mest hensigtsmæssige serviceniveau er 50 år, som er forfuldt med en nettogeinst på 63,1 mio. kr. NV. Lesningsstøtten til det mest hensigtsmæssige serviceniveau kan finansieres af spildevandselskabet.

Bemærk, at følsomhedsberegningen giver mulighed for at vælge et alternativt serviceniveau, se nedenfor.



Standardleverance med værktøjet

- Oversvømmelseskort, år 2121 (T = 5, 10, 20, 50, 100 år)
 - SCALGO skybrudskort m. nedsivning (standard)
 - Hydrodynamiske oversvømmelseskort (optional)
- Værdikort for bygninger og arealer
- Kloakplande (planDK) og vandoplande (NIRAS tema)
- Tiltagsomkostninger
 - 1 typekurve, kr./red. ha per serviceniveau
 - (Konkrete klimatiltag kan udvikles i værktøjet)
- Diverse baggrundstemaer (hjælpeag)

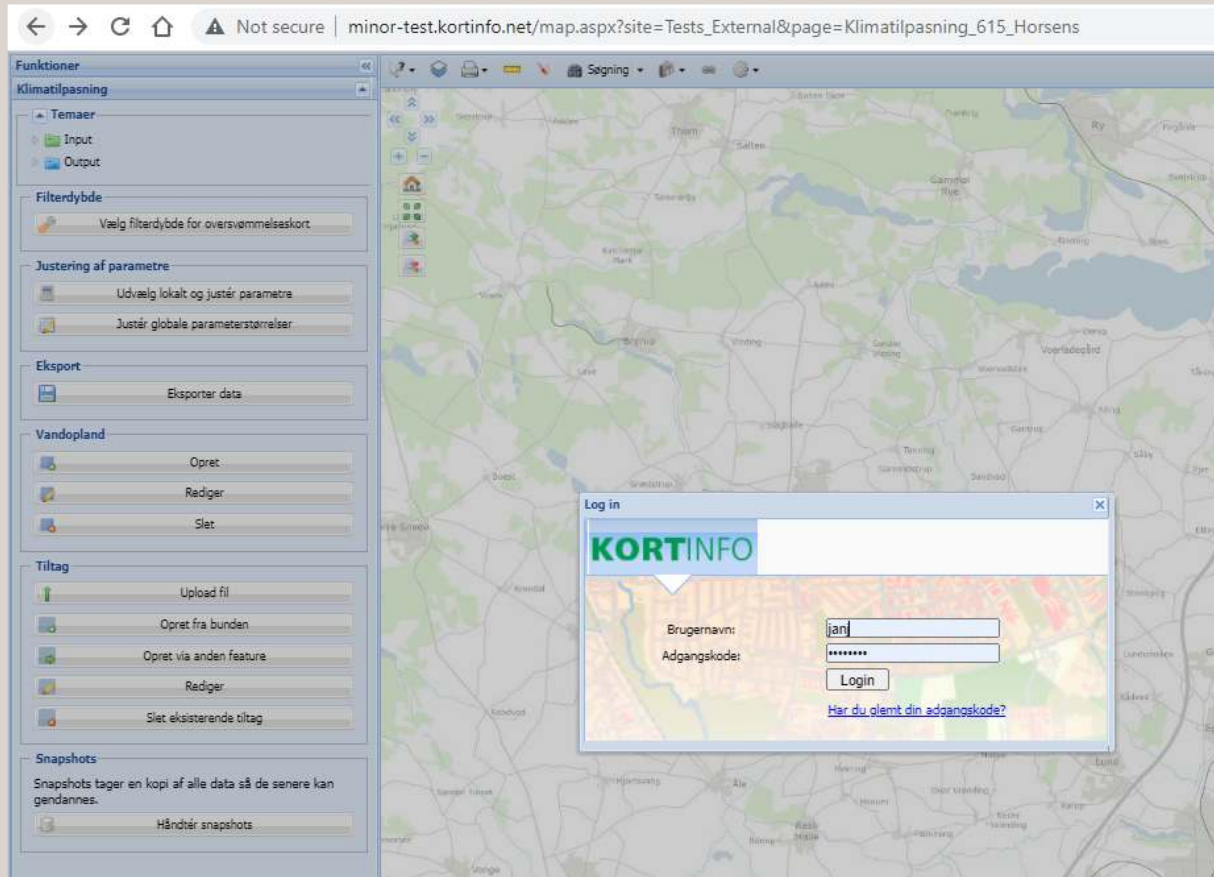


| Type | Skadestategori | Kritisk tærskel [cm] | Enhedspris (prisår 2021) [kr./m ²] | Kilde |
|---------|------------------------|----------------------|--|--------------------|
| Bygning | Kælder | 2 | 578 | PLASK |
| Bygning | Beboelse - stueetage | 10 | 1257 | PLASK |
| Bygning | Kolonihave / sommerhus | 10 | 454 | Arbejdsgruppe / RM |
| Bygning | Erhverv | 10 | 2095 | Arbejdsgruppe / RM |
| Bygning | Offentlig service | 10 | 2095 | Arbejdsgruppe / RM |
| Areal | Veje - oprydning | 10 | 3 | PLASK |
| Areal | Jernbane - oprydning | 10 | 3 | PLASK |
| Areal | Landbrug | 10 | 1 | Arbejdsgruppe / RM |



KortInfo Klimatilpasningsmodul V1.0

Log in



KortInfo klimatilpasningsmodul V1.0

Opbygning

The screenshot shows the KortInfo climate adaptation module interface. The main window displays a map of a coastal area with various features overlaid. The interface is divided into several panels:

- Funktioner (Functions):**
 - Klimatilpasning (Climate Adaptation):**
 - Temaer (Themes):** Input, Output
 - Filterdybde (Filter Depth):** Vælg filterdybde for oversvømmelseskort
 - Justering af parametre (Parameter Adjustment):** Udvalg lokalt og justér parametre, Justér globale parameterstørrelser
 - Eksport (Export):** Eksporter data
 - Vandopland (Water Catchment Area):** Opret, Rediger, Slet
 - Tiltag (Measures):** Upload fil, Opret fra bunden, Opret via anden feature, Rediger, Slet eksisterende tiltag
 - Snapshots:** Snapshots tager en kopi af alle data så de senere kan gendannes. Håndtér snapshots
- Annotations:**
 - Input (værdikort, oversvømmelseskort, klimatiltag)
 - Output (bygninger og matrikler, kloakoplande, vandoplande)
 - Justering af parametre (udvælgelse, globalt m.m.)
 - Eksport af data (excel, tab, shape m.m.)
 - Vandopland (opret, rediger, slet)
 - Tiltag (opret fra bunden, rediger, slet, upload fil m.m.)
 - Snapshots (historik, backup af kørsler)

Funktioner

Klimatilpasning

Temaer

- Input
- Output

Filterdybde

Vælg filterdybde for oversvømmelseskort

Justering af parametre

- Udvælg lokalt og justér parametre
- Justér globale parameterstørrelser

Eksport

Eksporter data

Vandopland

- Opret
- Rediger
- Slet

Tiltag

- Upload fil
- Opret fra bunden
- Opret via anden feature
- Rediger
- Slet eksisterende tiltag

Snapshots

Snapshots tager en kopi af alle data så de senere kan gendannes.

- Håndtér snapshots

Diverse

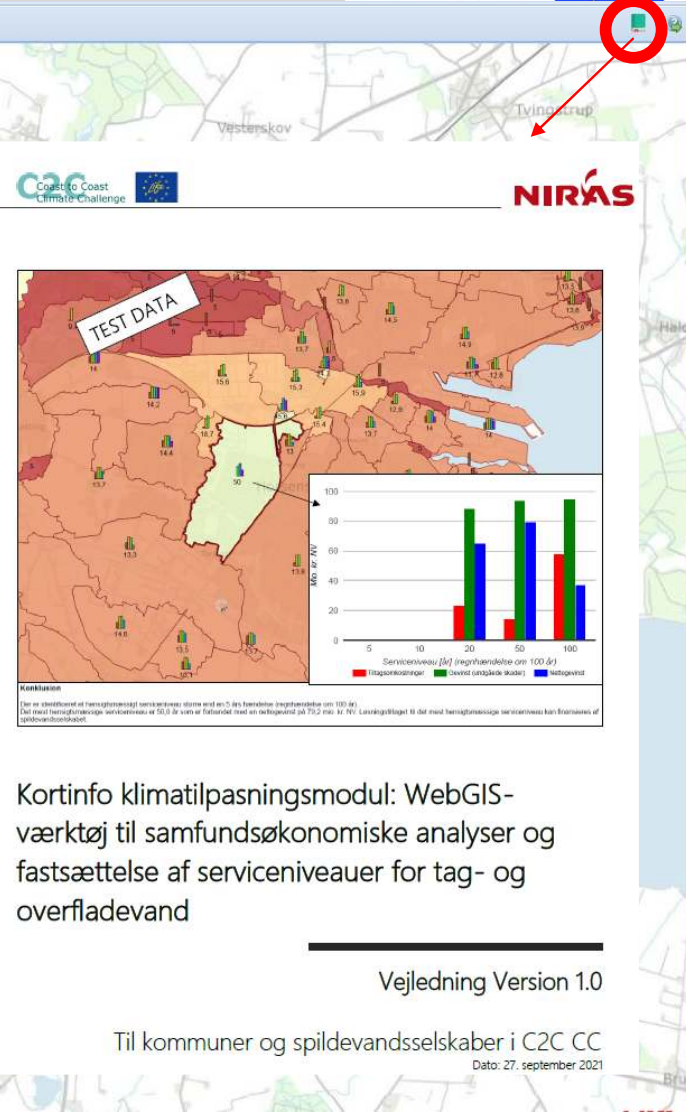
Jan Jeppesen, NIRAS
+4527153727
E: janj@niras.dk
(fejl, beregninger, generelle spm.)

Thomas Whitelaw, NIRAS
+4560394405
E: thwh@niras.dk
(brugeroprettelse, data, KortInfo m.m.)

Camilla Damgaard, NIRAS
+4520550675
E: ckd@niras.dk
(samfundsøkonomi, regulering)

Sara B. Ploug, NIRAS
+4560394184
E: sbp@niras.dk
(spildevandsplaner, planer, proces)

Johan H. Kristensen, NIRAS
+4560201920
E: jhkr@niras.dk
(oversvømmelseskort, anlægsprojekter)



TEST DATA

Kortinfo klimatilpasningsmodul: WebGIS-værktøj til samfundsøkonomiske analyser og fastsættelse af serviceniveauer for tag- og overfladevand

Vejledning Version 1.0

Til kommuner og spildevandsselskaber i C2C CC
Dato: 27. september 2021

4

Proces

Mere vand og hva' så...

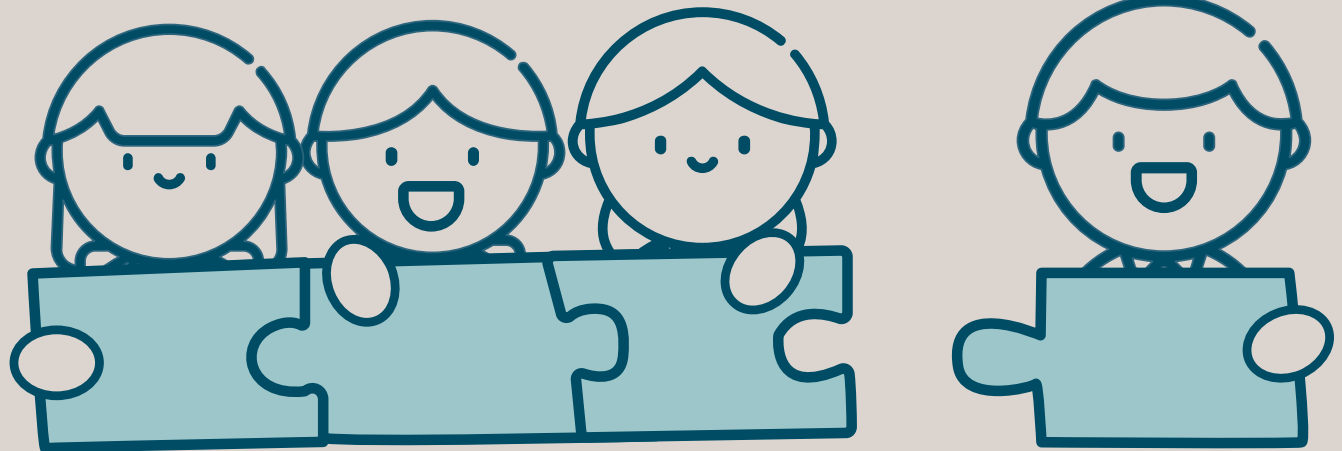


| Alle projekter vedlagt med gældende | 2014-2015 | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 | 2018-2019 |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Alle projekter vedlagt med gældende | 2014-2015 | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 | 2018-2019 |
| Alle projekter vedlagt med gældende | 2014-2015 | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 | 2018-2019 |
| Alle projekter vedlagt med gældende | 2014-2015 | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 | 2018-2019 |
| Alle projekter vedlagt med gældende | 2014-2015 | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 | 2018-2019 |
| Alle projekter vedlagt med gældende | 2014-2015 | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 | 2018-2019 |
| Alle projekter vedlagt med gældende | 2014-2015 | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 | 2018-2019 |
| Alle projekter vedlagt med gældende | 2014-2015 | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 | 2018-2019 |
| Alle projekter vedlagt med gældende | 2014-2015 | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 | 2018-2019 |
| Alle projekter vedlagt med gældende | 2014-2015 | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 | 2018-2019 |

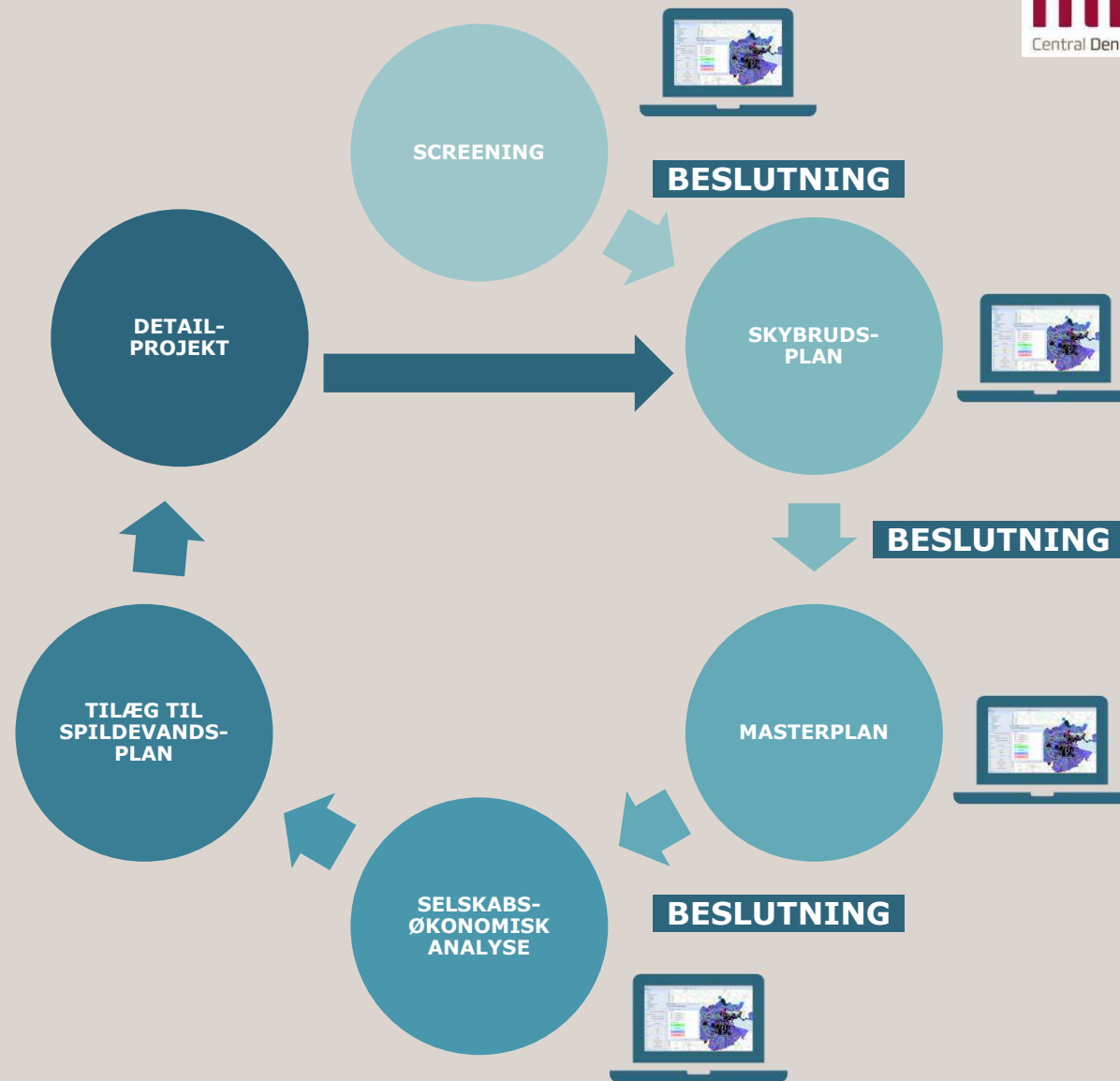


Et fælles ansvar

“De gode klimaprojekter findes i et fællesskab mellem Kommune, Forsyning og Borgere”



Proces

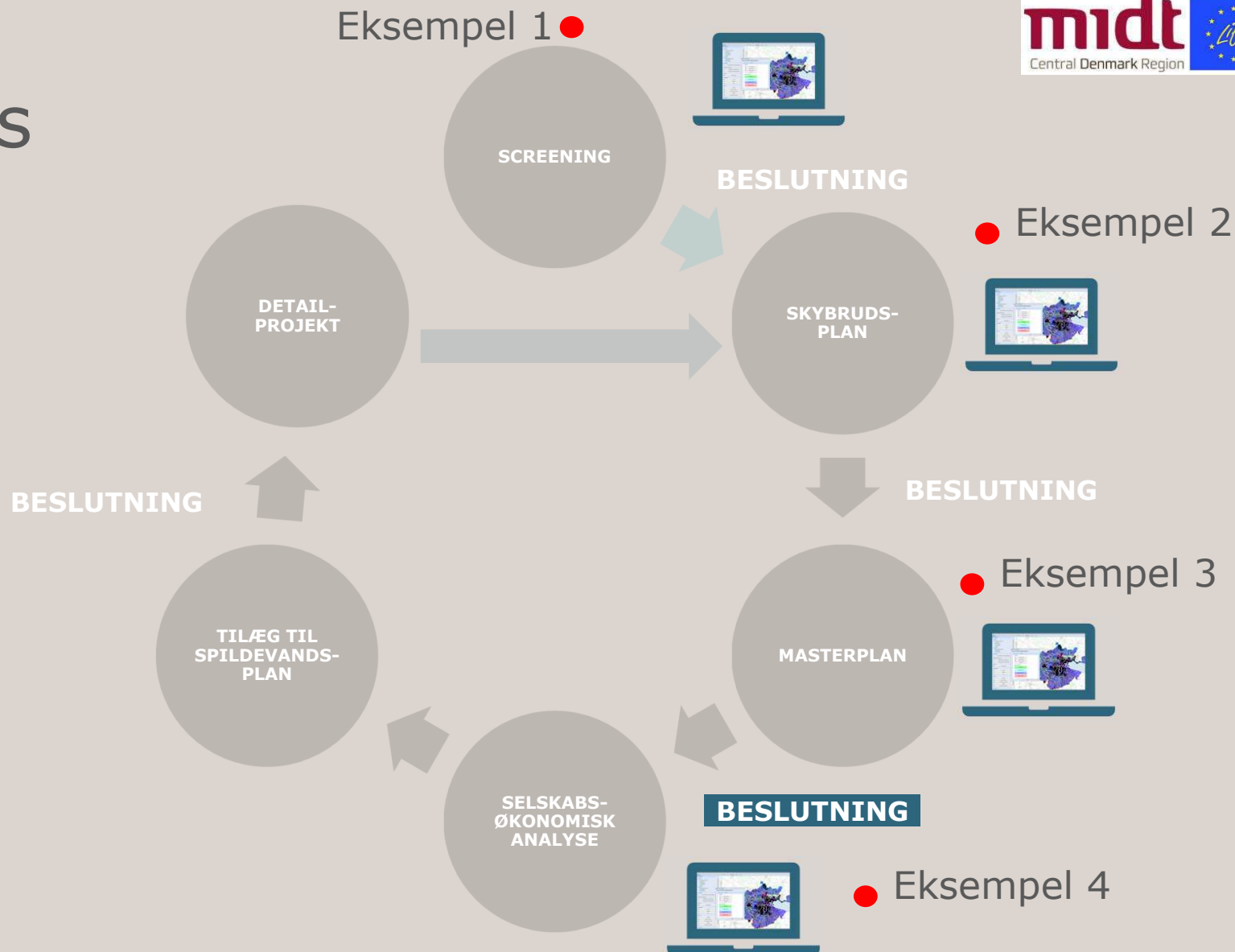


5

Eksempler

Proces

Eksempel 1 ●

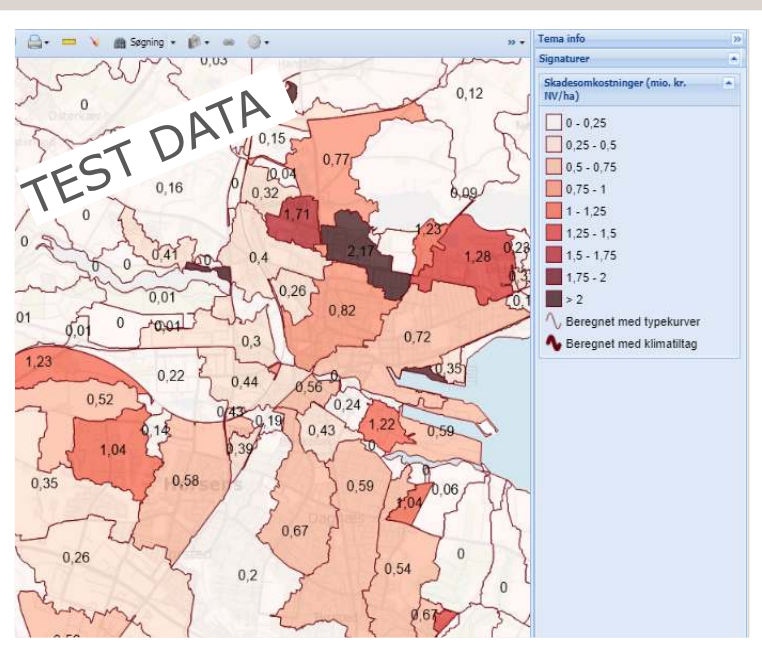


Eksempel 1: Screening for alle vandoplande

1. Prioritering af vandoplande på baggrund af skadesomkostninger
2. Størrelsesordener på maksimale investeringer i klimatilpasning
3. Screeningsudpegning af hensigtsmæssige serviceniveauer

Eksempel 1: Screening for alle vandoplande

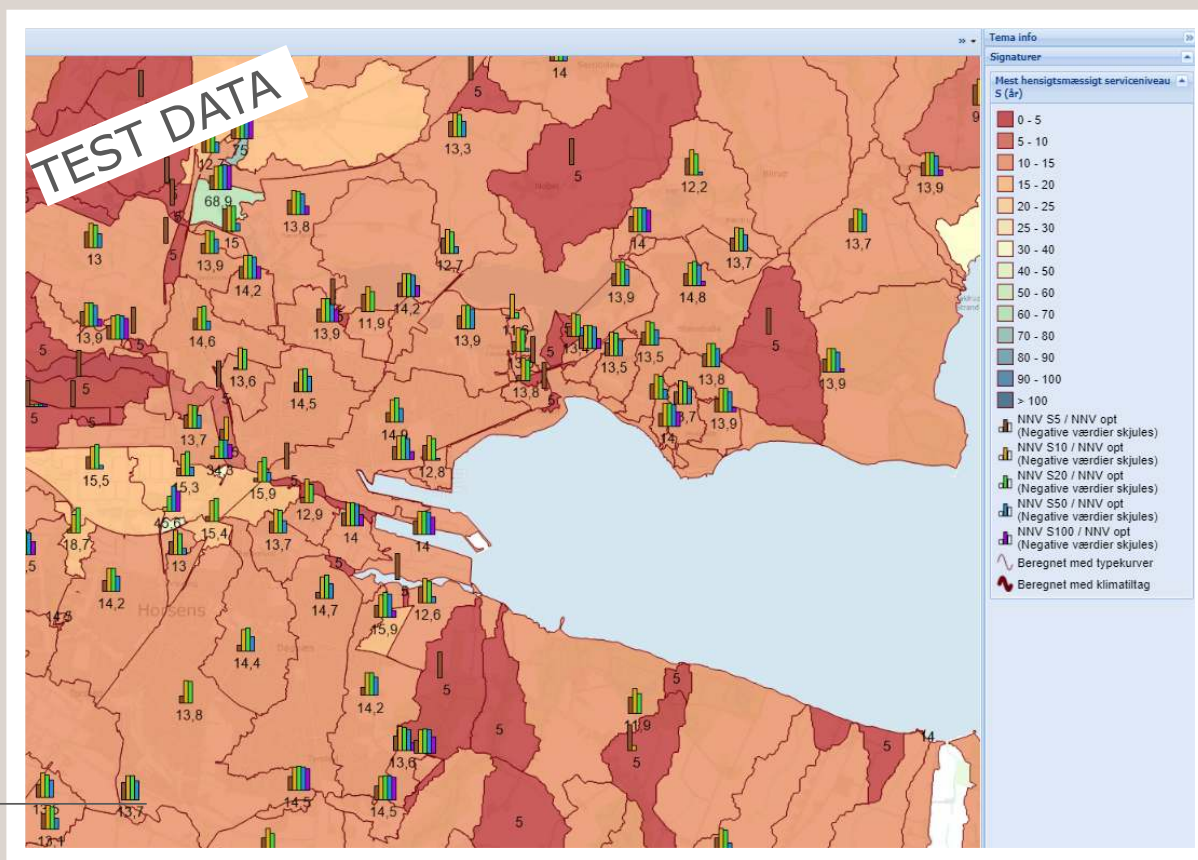
1. Prioritering af vandoplande på baggrund af skadesomkostninger



- Inspicér skadeomkostninger for bygninger, matrikler, kloakoplande og vandoplande
 - *Hvordan stemmer oversvømmelseskader overens med eks. viden / klimatilpasningsplanen?*
- Kan skadesomkostningerne bruges til prioritering af vandoplande (sammen med andre hensyn - hvilke?)
 - *Se evt. spildevandsplantema under input – er der kommende separeringsprojekter?*

Eksempel 1: Screening for alle vandoplande

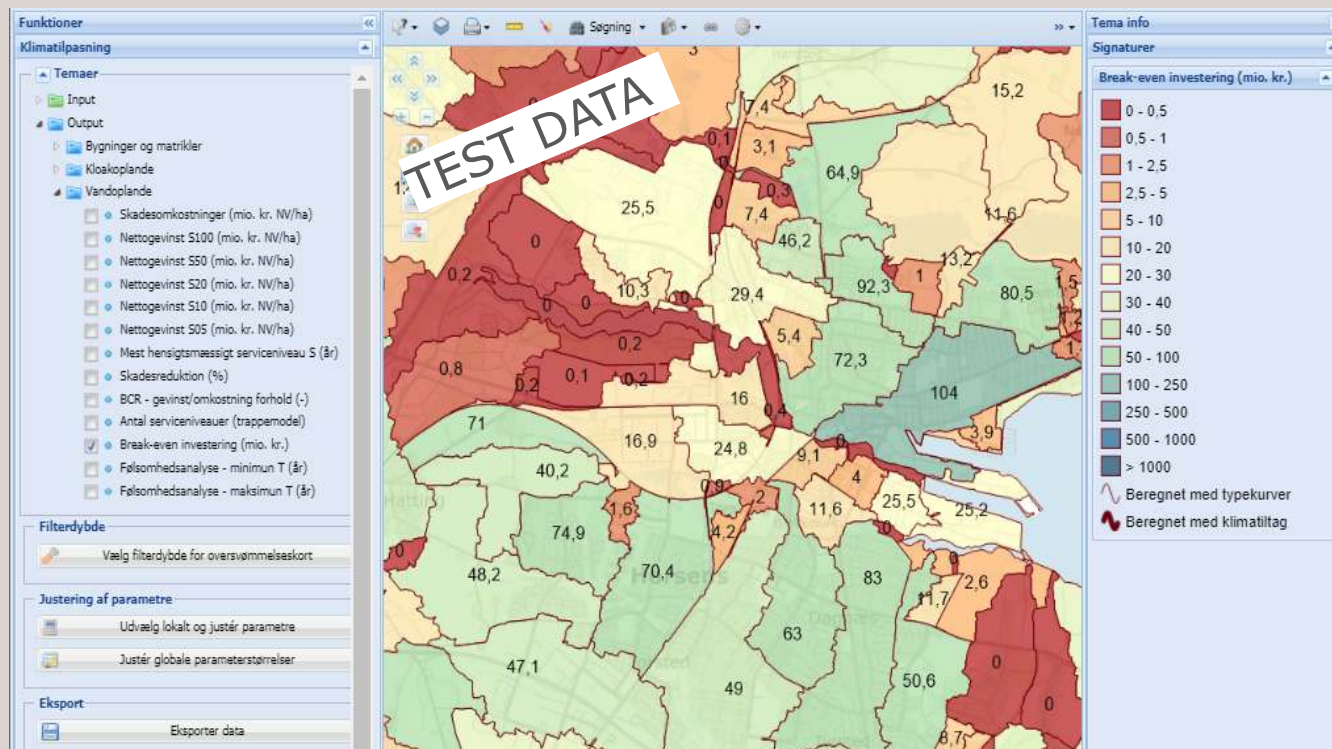
1. Prioritering af vandoplande på baggrund af mest hensigtsmæssigt serviceniveau



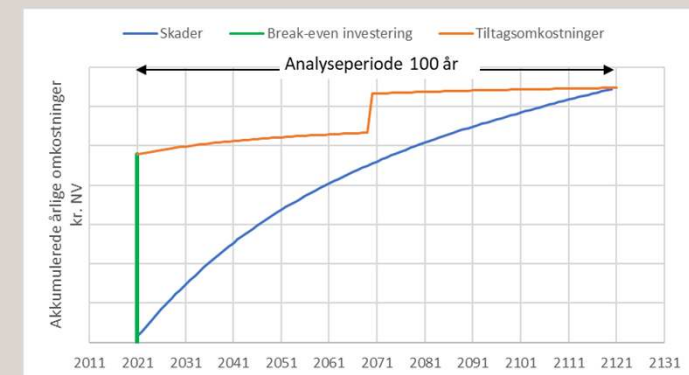
- Kan der frasorteres vandoplande, hvor skybrudssikring ikke kan betale sig?

Eksempel 1: Screening for alle vandoplande

2. Størrelsesordener på maksimale investeringer i klimatilpasning

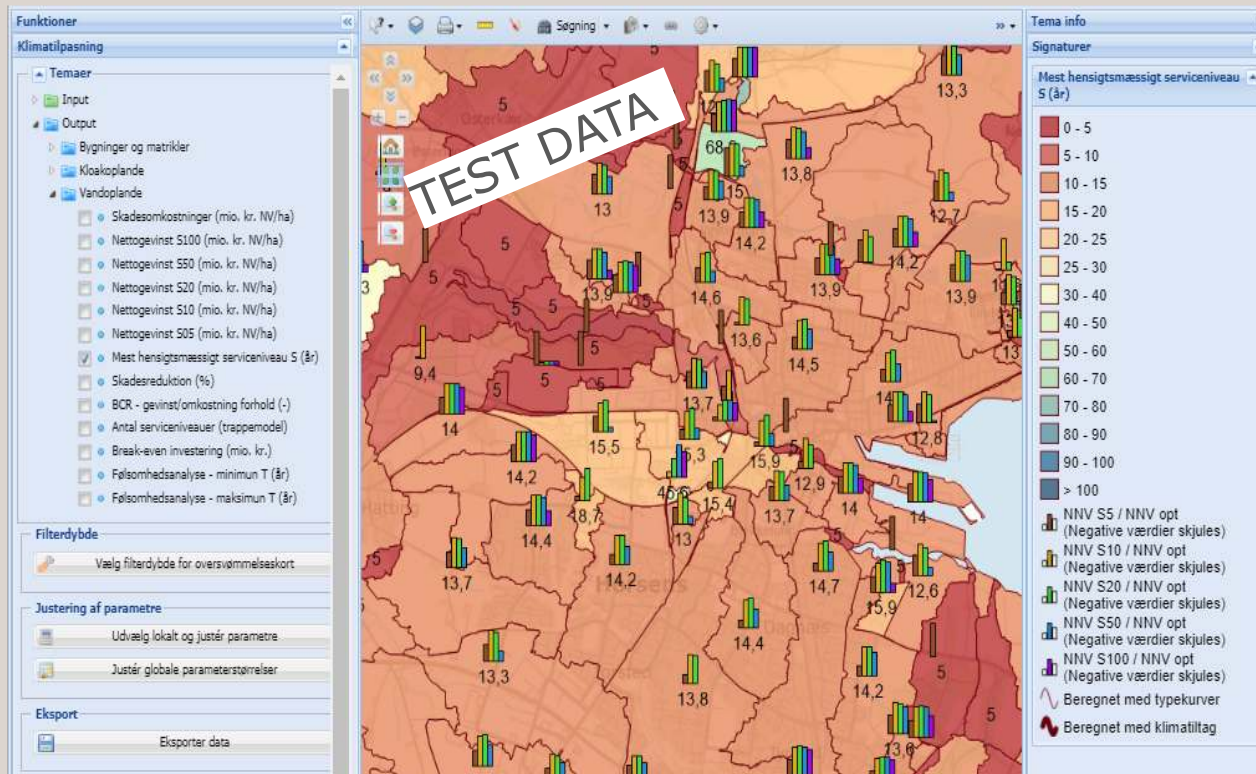


- Hvor store beløb kan maksimalt investeres i skybrudssikring?



Eksempel 1: Screening for alle vandoplande

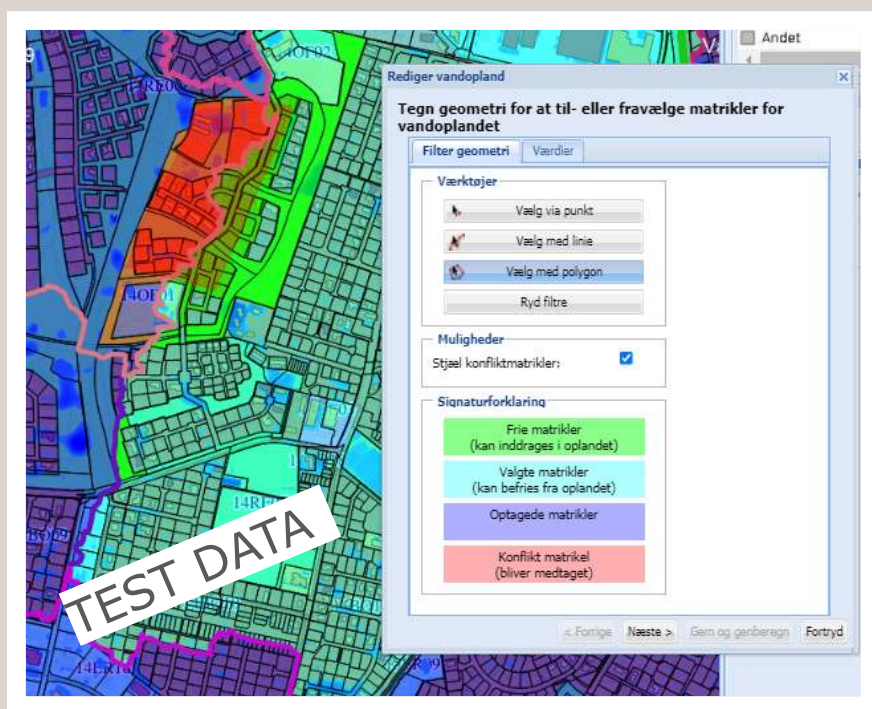
3. Screeningsudpejning af hensigtsmæssige serviceniveauer



- Hvilke resultater opnås generelt i vandoplandene?
- Hvad viser søjlediagrammerne – hvor tæt er de faste serviceniveauer på optimum

Eksempel 2: Skybrudsplan

1. Tilrette afgrænsningen af vandoplande

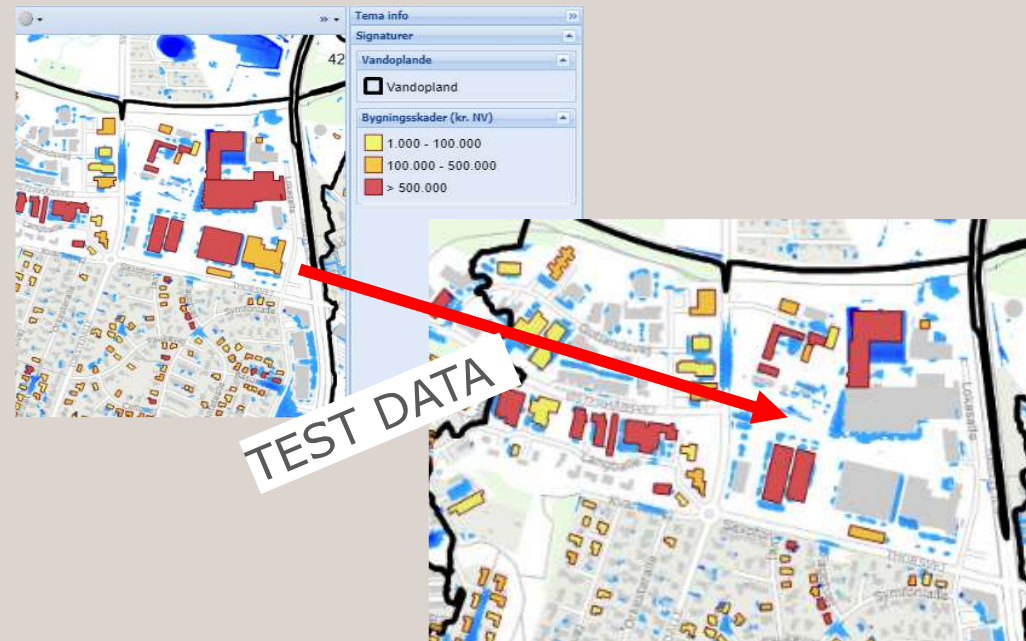
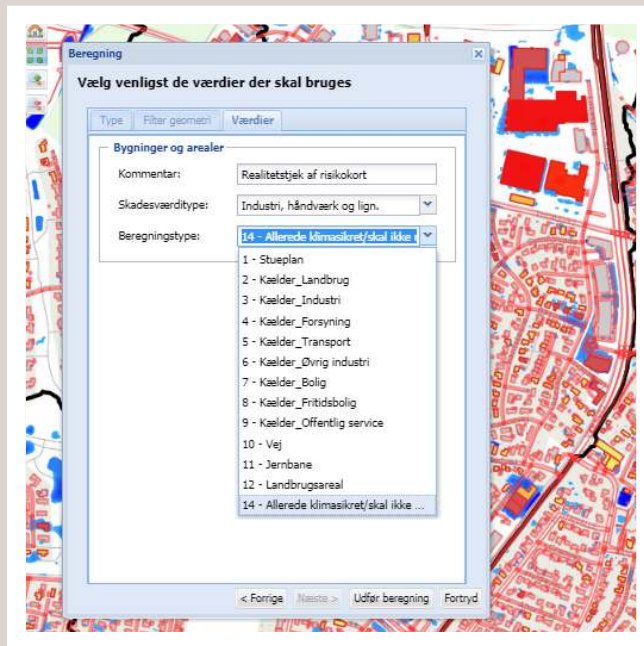


- Inspicere forløb af kloakoplande og arealanvendelse
- Tilret afgrænsning af et vandopland
- Beregn og evaluer

Eksempel 2: Skybrudsplan

2. Kvalificering af risikokort i et prioriteret vandopland

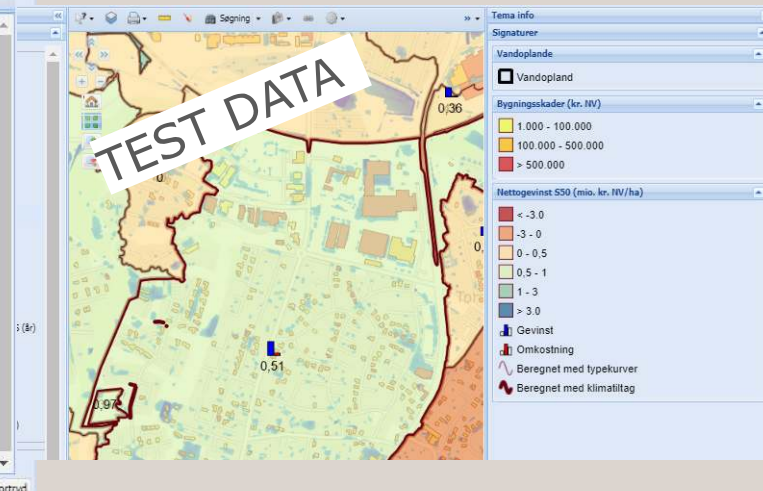
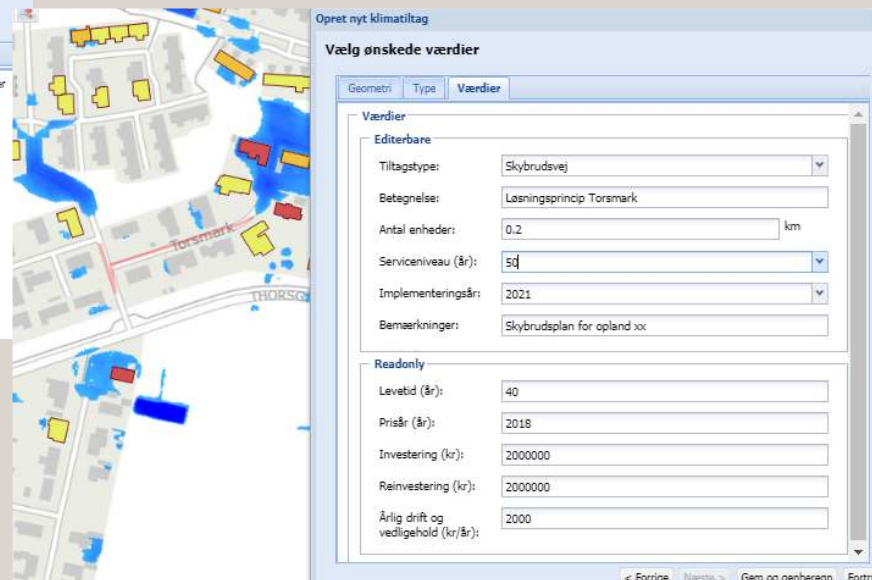
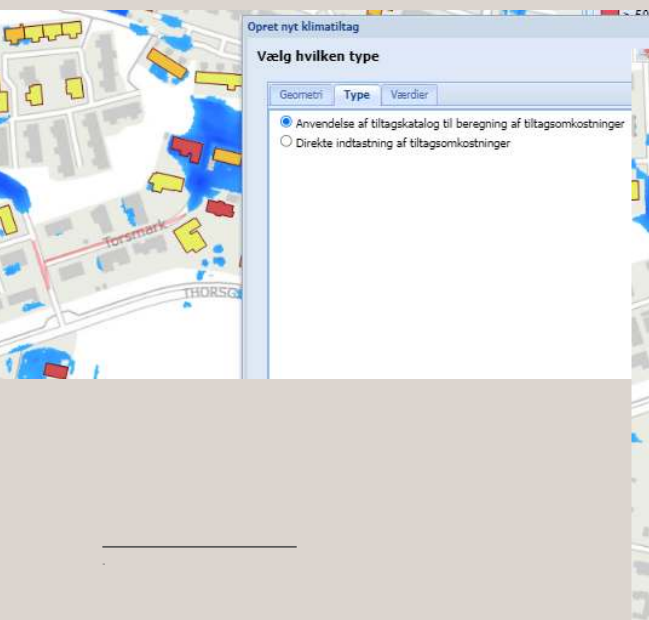
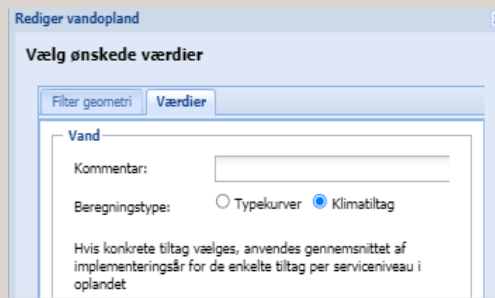
- Tilret værdikort / sårbarhed ift. lokal viden
- Beregn og evaluer



Eksempel 2: Skybrudsplan

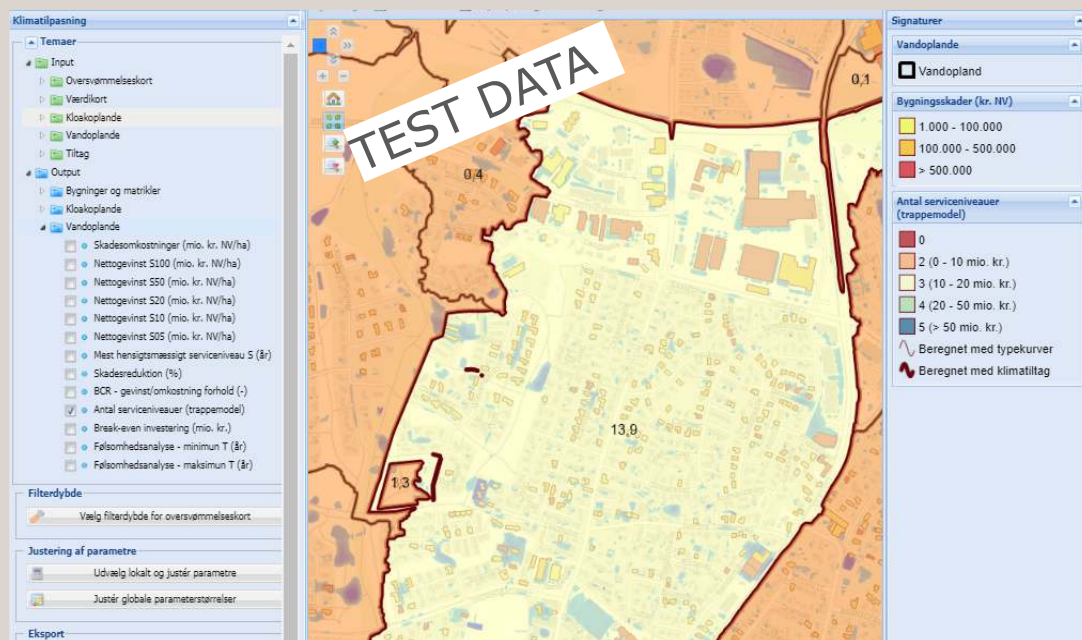
3. Udvikling og test af løsningsprincipper ved cost-benefit analyser

- Sæt oplandet til at regne på konkrete klimatiltag
- Opret klimatiltag fra bunden til et givet serviceniveau
- Beregn og evaluer



Eksempel 2: Skybrudsplan

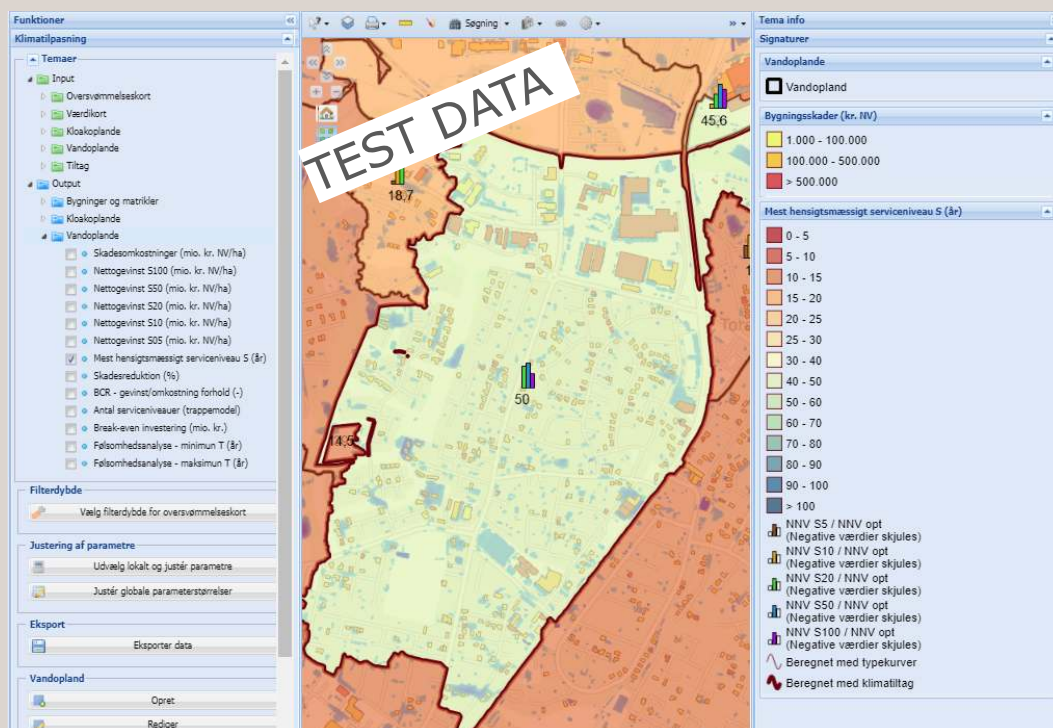
4. Estimere antallet af serviceniveauer der skal regnes på, jf. BEK2276



- Jf. BEK2276 er der krav om at regne på et antal serviceniveauer afhængig af forventede investeringsomkostninger (jf. trappemodel)
- Hvor mange skal der regnes på?

Eksempel 3: Masterplan

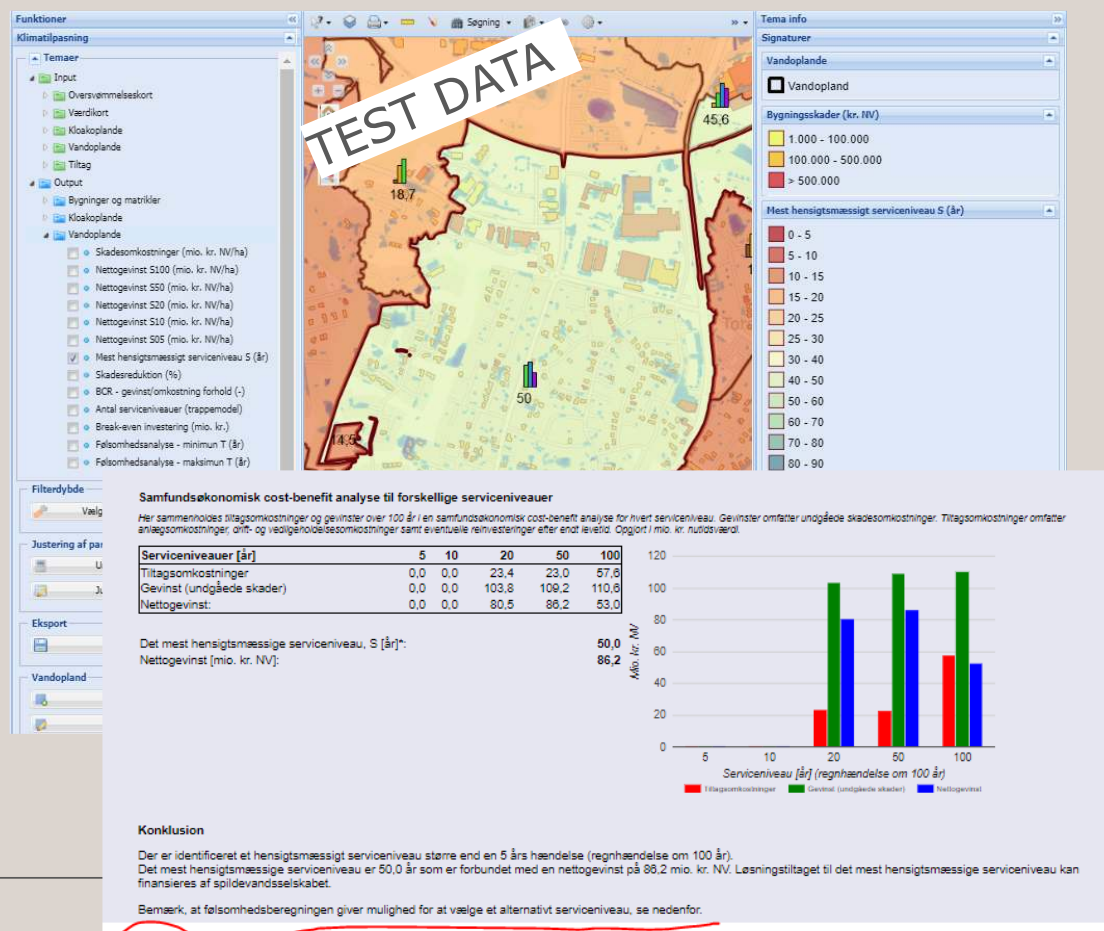
1: Beregning ift. tre serviceniveauer i et vandopland, fx $S = 20, 50$ og 100 år



- Ét vandopland
- Beregning ift. tre serviceniveauer
- Upload af fil med klimatiltag
- Oprettelse af klimatiltag fra bunden
- Beregn og evaluer kort og faktaark for vandoplande

Eksempel 3: Masterplan

1: Beregning ift. tre serviceniveauer i et vandopland, fx $S = 20, 50$ og 100 år



- Ét vandopland
- Beregning ift. tre serviceniveauer
- Upload af fil med klimatiltag
- Oprettelse af klimatiltag fra bunden
- Beregn og evaluer kort og faktaark for vandoplande
- Følsomhedsberegning

6

Videre proces

C2C - Videre proces

- Oprettelse og vedligehold af Arbejdsgruppe
 - Facilitering, vidensdeling, cases
 - To møder, 2. halvår 2021 (derefter evaluering af behov for videre proces)
- Support fra NIRAS (klippekort)
- NIRAS udfører løbende opdateringer af værktøjet

- Kontakt:
 - Jan Jeppesen, NIRAS, 27153727, janj@niras.dk (fejl, generelle spm., forslag til forbedringer)
 - Thomas W. Christensen, NIRAS, 60394405, thwh@niras.dk (brugeroprettelse, Kortinfo, geodata)
 - Camilla K. Damgaard, NIRAS, 20550675, ckd@niras.dk (samfundsøkonomi, regulering)
 - Sara B. Ploug, NIRAS, 60394184, sbp@niras.dk (spildevandsplaner, proces m.m.)

Tak for jeres opmærksomhed 😊