



Egedal Kommune

# KORTLÆGNING AF RISIKO FOR OVERSVØMMELSE

TEKNISK RAPPORT

Egedal Kommune

# KORTLÆGNING AF RISIKO FOR OVERSVØMMELSE

## TEKNISK RAPPORT

---

<b>Rekvirent</b>	Egedal Kommune att. Thomas Oest Ølstykke Rådhus Rådhus Allé 1 3650 Ølstykke
<b>Rådgiver</b>	Orbicon A/S Ringstedvej 20 4000 Roskilde
<b>Projektnummer</b>	3691300080
<b>Projektleder</b>	ASTB
<b>Udarbejdet af</b>	ASTB/HLAR/JTPE/PEMO
<b>Kvalitetssikring</b>	ASTB
<b>Revisionsnr.</b>	1.2
<b>Godkendt af</b>	LARK
<b>Udgivet</b>	20-11-2013

## INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>1. Indledning .....</b>	<b>5</b>
1.1. Baggrund .....	5
<b>2. Kendte oversvømmelsesområder .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Oversvømmeskort for kloakerede områder .....</b>	<b>7</b>
3.1. Grundlag .....	7
3.2. Metode .....	7
3.3. Resultat .....	8
<b>4. Oversvømmeskort for vandløb .....</b>	<b>9</b>
4.1. Resultat .....	9
<b>5. Oversvømmeskort for lavninger .....</b>	<b>10</b>
5.1. Grundlag .....	11
5.2. Metode .....	12
5.3. Resultat .....	13
<b>6. Oversvømmeskort for grundvand .....</b>	<b>15</b>
6.1. Grundlag .....	15
6.2. Metode .....	15
6.3. Resultat .....	16
<b>7. Værdikortlægning .....</b>	<b>18</b>
7.1. Grundlag .....	18
7.2. Metode .....	18
7.2.1 De menneskelige gener og skader .....	19
7.2.2 De økonomiske skadesomkostninger .....	20
7.2.3 De miljømæssige skadesomkostninger .....	21
7.2.4 De samfundsmæssige skadesomkostninger .....	21
7.3. Resultat .....	21
<b>8. Kortlægning af risiko for oversvømmelse .....</b>	<b>24</b>

8.1.	Metode .....	24
8.1.1	Udarbejdelse af risikokort.....	24
8.1.2	Udvælgelse af risikoområder.....	24
8.1.3	Beskrivelse af risikoområder i tabel og på risikodiagram .....	25
8.2.	Resultat.....	26
8.2.1	Kort over risikoområder .....	27
8.2.2	Tabel med risikoområder.....	28
8.2.3	Risikobillede for udvalgte risikoområder .....	30
8.3.	Beskrivelse af 5 udvalgte risikoområder .....	31
8.3.1	Område 3: Storesølyng, Ølstykke NØ .....	31
8.3.2	Område 8, 9 og 10: Stenløse Å, Stenløse Ø.....	33
8.3.3	Område 11: Værebros Å .....	34
8.3.4	Område 14: Løje Sø, Veksø.....	35
8.3.5	Område 23: Balsmoseskolen, Smørumnedre .....	37
8.4.	Anbefalinger .....	38

## **9. Referencer.....39**

### **BILAGSFORTEGNELSE**

1. Bilag med korttemaer til teknisk rapport

## 1. INDLEDNING

Den nærværende rapport beskriver kortlægningen af risikoen for oversvømmelser, som kan udgøre grundlaget for prioritering af indsatserne til klimatilpasning i Egedal Kommune.

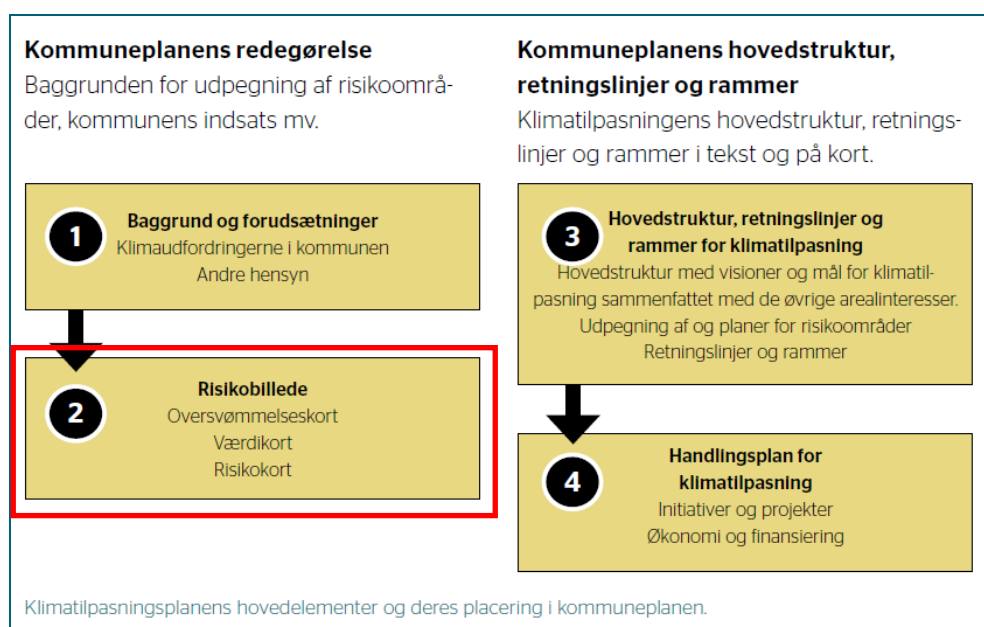
Rapporten er udarbejdet af Orbicon i samarbejde med arbejdsgruppen for klimatilpasning, som består af deltagere fra forvaltningen i Egedal Kommune, samt Furesø Egedal Forsyning A/S. Arbejdet er udført i perioden juni til december 2013.

### 1.1. Baggrund

I henhold til aftalen mellem Kommunernes Landsforening og Regeringen er Egedal Kommune forpligtet til at udarbejde en handlingsplan for klimatilpasningen i forbindelse med Kommuneplan 2013.

Den nedenstående figur viser klimatilpasningsplanens hovedelementer, som de er vist i vejledningen om klimatilpasningsplaner fra Naturstyrelsen /4/. Det nærværende projekt har fokuseret på udarbejdelse af et grundigt risikobillede for kommunen (markeret med rød kasse).

Kloaksystemet i kommunen drives af Furesø Egedal Forsyning, som har leveret oversvømmelseskort for de kloakerede områder. Oversvømmelseskortene for vandløb er udarbejdet af Orbicon med modelberegninger, mens oversvømmelseskort for grundvand og lavninger i det åbne land er udarbejdet med udgangspunkt i Naturstyrelsens temaplaner.



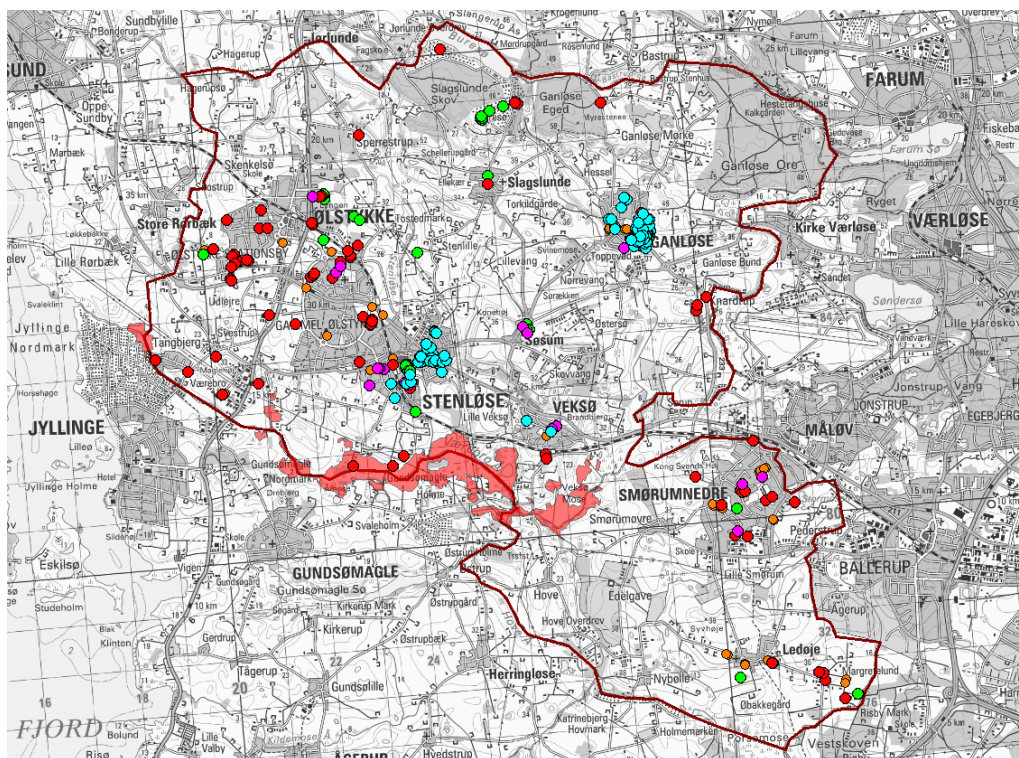
## 2. KENDTE OVERSVØMMELSESSOMRÅDER

Egedal Kommune har udarbejdet nedenstående kort over områder, hvor der har været konstateret oversvømmelseshændelser. Bemærk, at cirklerne ikke repræsenterer hele det oversvømmede område, men blot indikerer, at der har været en eller flere hændelser inden for området.

Kortet er anvendt i forbindelse med vurderingen af oversvømmelseskortene og ved beskrivelse af risikoområder til nærmere analyse.

Registreringerne stammer fra følgende kilder:

- Rød polygon: omrids af oversvømmelseshændelsen i Værebros Ådal 2007.
- Turkis, lilla og røde boller: Registreringer fra Furesø Egedal Forsyning A/S.
- Grønne boller: Center for Miljø og Teknik.
- Orange boller: Beredskabet.



Figur 2-1: Kort over konstaterede oversvømmelseshændelser i Egedal Kommune.

### 3. OVERSVØMMELSESKORT FOR KLOAKEREDE OMRÅDER

Der er udarbejdet oversvømmelseskort for kloakerede områder i Egedal Kommune, der viser i hvilke områder, der er sandsynlighed for oversvømmelse ved forskellige kraftige regnhændelser i år 2050.

Oversvømmelseskortene for de kloakerede områder er udarbejdet af Orbicon for Furesø Egedal Forsyning A/S og dette er dokumenteret i rapporten Oversvømmelseskort for kloakerede områder i Egedal Kommune /2/.

I forbindelse med udarbejdelse af nærværende rapport er oversvømmelseskortene bearbejdet og samlet til ét kort med celler på 100 x 100 m. Dette er beskrevet i de efterfølgende afsnit.

#### 3.1. Grundlag

Grundlaget for udarbejdelse af ét samlet oversvømmelseskort for kloakerede områder er modelberegninger, som er dokumenteret i /2/.

#### 3.2. Metode

Der er beregnet oversvømmelseskort for år 2050 i celler af 5 x 5 m for regnhændelser med gentagelsesperioderne  $T = 5, 10, 20, 50$  og  $100$ .

Disse kort er samlet til ét ud fra følgende betragtninger:

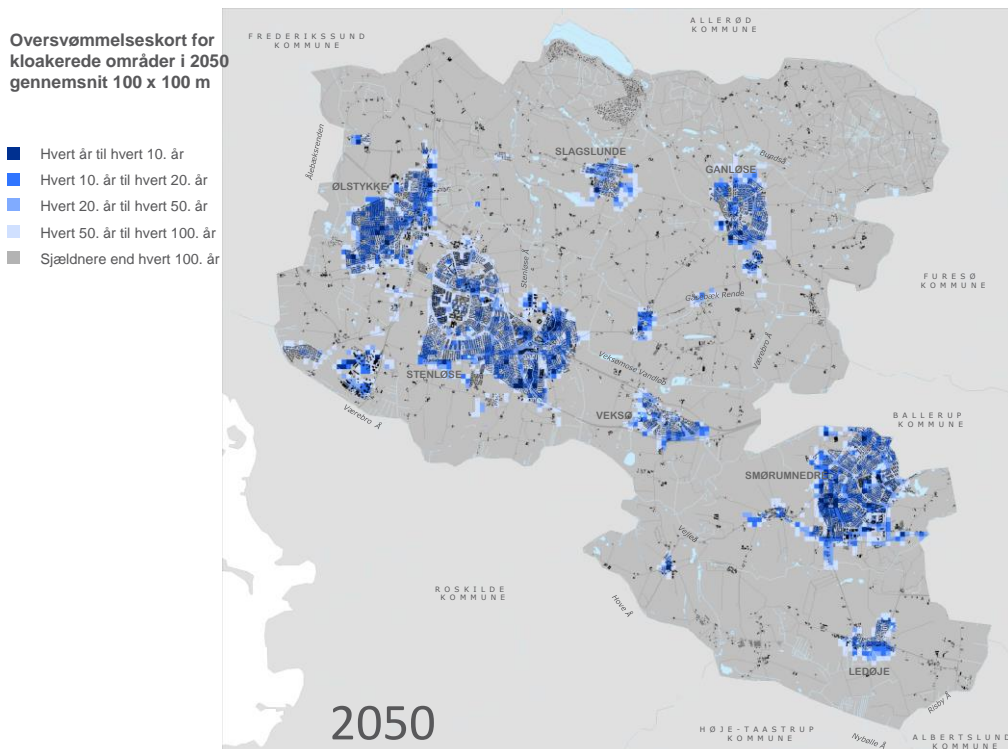
- Gentagelsesperioden udtrykker den statistiske periode mellem to regnhændelser med en given intensitet. For eksempel er der statistisk set 5 år mellem hver 5-års hændelse.
- Dette betyder omvendt, at der er 20 % sandsynlighed for, at en 5-års regnhændelse sker indenfor et givent år (beregnes som  $1/5$  år).
- En 5-års regn har altså sandsynligheden 20 %, en 10-års regn = 10 %, en 20-års regn = 5 %, en 50-års regn = 2 % og endelig har en 100-års = 1 %.
- Højere gentagelsesperiode giver altså mindre sandsynlighed.
- Sandsynligheden for oversvømmelse findes ved en simpel betragtning som den højeste sandsynlighed i hvert punkt.
- Derefter udarbejdes kortet med 100 x 100 m celler ved at tage arealgennemsnittet.

### 3.3. Resultat

Oversvømmelseskort for de kloakerede områder i Egedal Kommune i år 2050 i celler af 100 x 100 m er vist i lille udgave på Figur 3-1 og i større udgave på side 9 i bilaget med korttemaer (bemærk, at temaerne i bilaget er i blå nuancer for at undgå sammenblanding med værdi- og risikokortene).

Oversvømmelseskortene omfatter kun områder med offentlig regnvandskloak. Det vil sige, at områder uden offentlig regnvandskloak ikke er omfattet og i disse områder henvises til oversvømmelseskortet for lavninger.

Oversvømmelseskortene viser beregnede oversvømmelser, som skyldes, at kloakken ikke er stor nok til alt regnvandet ved de kraftige regn. Med oversvømmelse menes her udbredelse af vand på terræn i områder, hvor der ikke normalt er vand.



Figur 3-1: Oversvømmelseskort for kloakerede områder i år 2050 i celler af 100 x 100 m. Kortet er vist i større udgave på side 9 i bilaget med korttemaer. Kortet viser områder med størst sandsynlighed for oversvømmelse i regnvandskloakerede områder og er brugt til udarbejdelse af det samlede risikokort i 8.2.

De viste oversvømmelser er den maksimale udbredelse i løbet af regnhændelsen. Der er kun vist vand over 10 cm på terræn. De mørkeblå områder er de værste statistisk set, da de sker ofte. De andre farver viser hændelser, der ikke sker så ofte, men til gengæld kan give større skader på grund af den større udbredelse og dybde af oversvømmelserne.



Bemærk, at de viste oversvømmelser ikke nødvendigvis forekommer samtidig. Dybden af oversvømmelserne fremgår ikke af kortene.

På side 12 i bilaget med korttemaer er vist et kombineret oversvømmelseskort for både kloakerede områder og vandløb i år 2050. Kortet er udarbejdet ved at supplere kortet for kloakerede områder med oversvømmelsen fra vandløb udenfor de kloakerede områder.

#### 4. OVERSVØMMELSESKORT FOR VANDLØB

Orbicon har udarbejdet oversvømmelseskort for vandløb i Egedal Kommune baseret på nye modelberegninger. Kortene viser hvilke områder, som kan være særligt udsatte, hvis vandstanden i vandløbene stiger som følge af de øgede regnmængder.

Grundlag, metode og resultat er dokumenteret i rapporten Modeldokumentation /3/.

I næste afsnit er oversvømmelseskortene for vandløb vist.

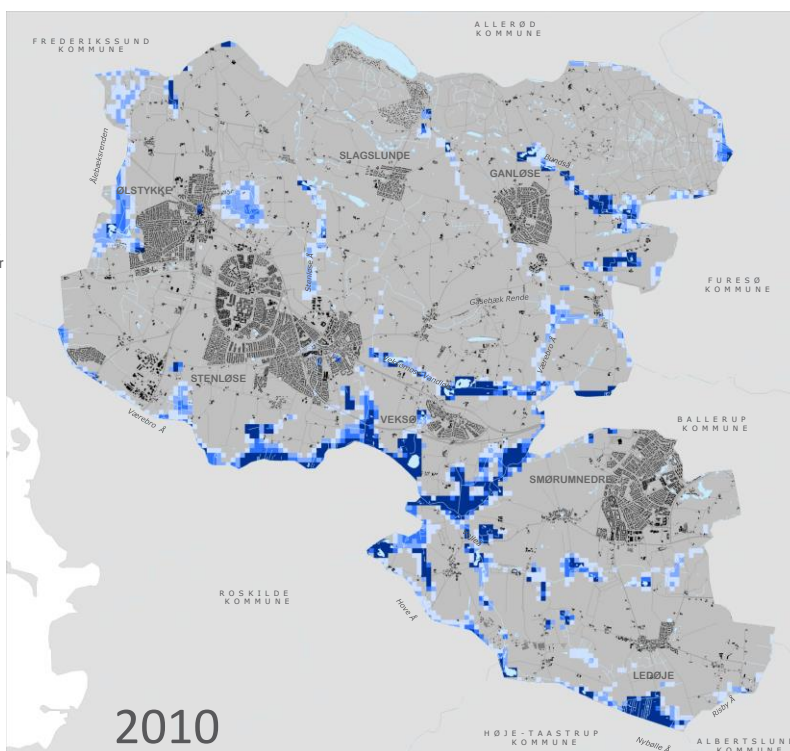
##### 4.1. Resultat

Oversvømmelseskortene for vandløb i Egedal Kommune for år 2010 og 2050 er vist på Figur 4-1 og Figur 4-2 og i større udgave på side 10 og 11 i bilaget med korttemaer.

Kortet er udarbejdet med udgangspunkt i nye modelberegninger og kan bruges til en vurdering af, hvor der potentielt kan ske oversvømmelse fra vandløb.

Oversvømmelseskort for vandløb i 2010  
gennemsnit 100 x 100 m

- Hvert år til hvert 10. år
- Hvert 10. år til hvert 20. år
- Hvert 20. år til hvert 50. år
- Hvert 50. år til hvert 100. år
- Sjældnere end hvert 100. år

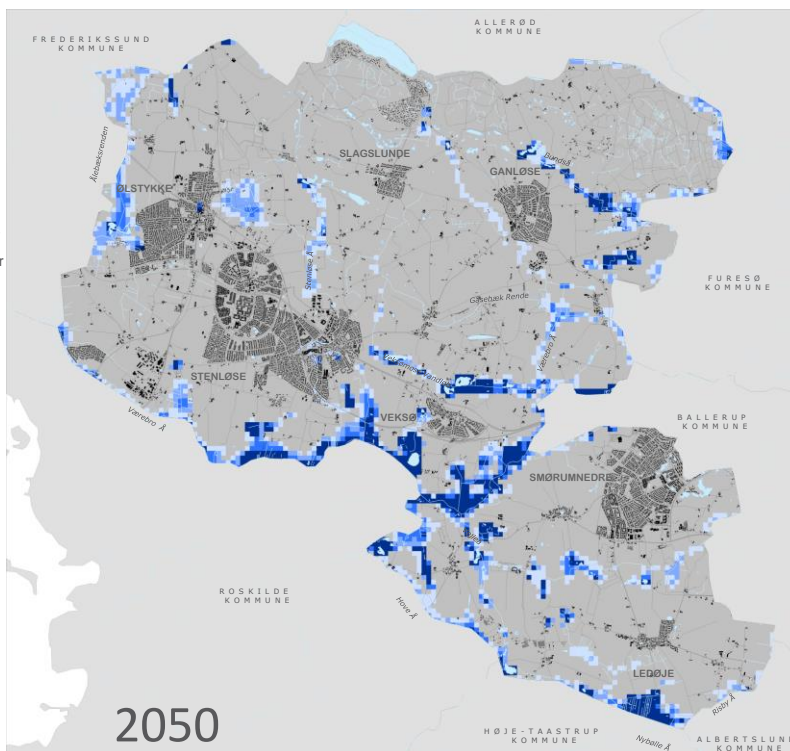


Figur 4-1: Oversvømmelseskortet for vandløb i 2010 er vist i større udgave på side 10 i bilaget med korttemaer. Kortet viser områder med størst sandsynlighed for over-

svømmelse fra vandløb og kan bruges til en vurdering af, hvor der potentielt kan ske oversvømmelse fra vandløb.

#### Oversvømmelseskort for vandløb i 2050 gennemsnit 100 x 100 m

- Hvert år til hvert 10. år
- Hvert 10. år til hvert 20. år
- Hvert 20. år til hvert 50. år
- Hvert 50. år til hvert 100. år
- Sjældnere end hvert 100. år



Figur 4-2: Oversvømmelseskortene for vandløb for år 2050 er vist i større udgave på side 11 i bilaget med korttemaer. Kortet viser områder med størst sandsynlighed for oversvømmelse fra vandløb og er brugt til udarbejdelse af det samlede risikokort i afsnit 8.2.

På side 12 i bilaget med korttemaer er vist et kombineret oversvømmelseskort for både kloakerede områder og vandløb i år 2050. Kortet er udarbejdet ved at supplere kortet for kloakerede områder med oversvømmelsen fra vandløb udenfor de kloakerede områder.

## 5. OVERSVØMMELSESKORT FOR LAVNINGER

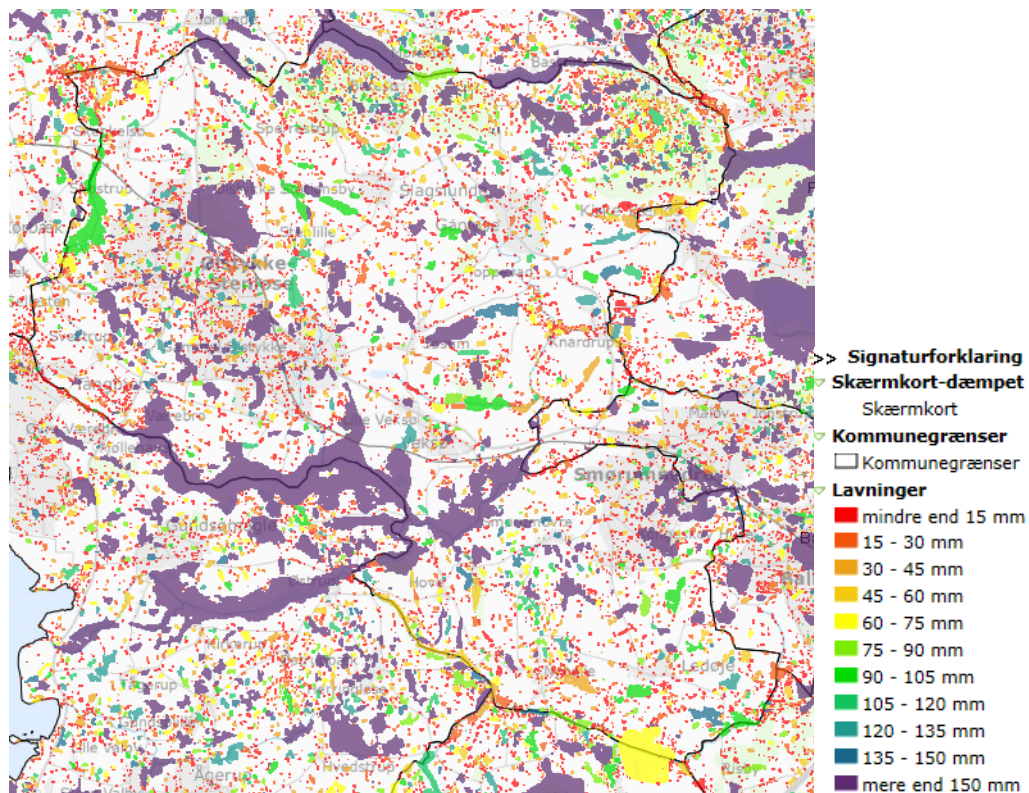
I det åbne land og i byområder, der ikke er kloakeret for regnvand, kan der ske oversvømmelser i lavninger, hvor der ikke er naturligt afløb. Naturstyrelsen har udarbejdet et lavningskort som er anvendt til en første overordnet vurdering af, hvor der potentielt kan ske oversvømmelse i lavninger i det åbne land.

De næste afsnit er en teknisk beskrivelse af grundlag og metode for udarbejdelse af oversvømmelseskortet og resultatet er beskrevet i afsnit 5.3.

Oversvømmelseskortet for lavninger er udarbejdet på grundlag af Naturstyrelsens temakort og repræsenterer den nuværende situation. Der er ikke opstillet klimascenarier, da dette kræver mere detaljerede analyser.

## 5.1. Grundlag

Naturstyrelsens lavningskort, som er vist på Figur 5-1, er benyttet til en første overordnet vurdering af, hvor der potentielt kan ske oversvømmelse i lavninger i det åbne land i Egedal Kommune.



Figur 5-1: Skærmdump af Naturstyrelsens kort over lavninger i Egedal Kommune med angivelse af lavningernes dybde.

Naturstyrelsen har beregnet lavningskortet på en hydrologisk tilrettet terrænmodel. Lavningerne er udpeget ved at fylde terrænmodellen og derefter trække den oprindelige (ikke fyldte) terrænmodel fra. Kortene er yderligere dokumenteret på Naturstyrelsens hjemmeside /5/.

For hver af de udpegede lavninger har Naturstyrelsen beregnet:

- Oplandsarealet
- Volumen af lavningen
- Maksimal dybde af lavning
- Den gennemsnitlige befæstelsesgrad
- Den gennemsnitlige hydrauliske ledningsevne
- Opfyldningstiden under skybrud



Figur 5-2: Illustration af Naturstyrelsens lavningskort (fra /5/).

Den beregnede opfyldningstid er vist ved et forsimplet regneeksempel, der illustrerer opfyldningstiden under et skybrud. Opfyldningstiden angiver, hvor mange timer, det tager at fylde hele lavningen op:

Opfyldningstid (timer) = lavningsvolumen / (nedbør - nedsivning), hvor:

- Nedbør = 30 mm/time \* oplandsareal
- Nedsivning = (1 - befæstelsesgrad) \* hydraulisk ledningsevne \* oplandsareal

Det er en meget forsimplet beregning, hvor der blandt andet ikke er taget højde for vandets transporttid gennem systemet og vandtilførsler fra andre oplande, ligesom der for eksempel ikke er taget højde for initial tab. Beregningen er foretaget med en konstant nedbør på 15 mm på 30 min, hvilket er definitionen på et skybrud.

## 5.2. Metode

Naturstyrelsen angiver ikke en metode til anvendelse af lavningskortet til udpegning af områder med størst sandsynlighed for oversvømmelse og der er ikke kendskab til andre kommuner, der har erfaringer med det.

Den faktiske sandsynlighed for oversvømmelse af lavninger i det åbne land kan ikke beregnes med Naturstyrelsens kort; der skal en bedre hydraulisk analyse til. Orbicon har derfor foreslået en metode til anvendelse af lavningskortet til udpegning af områder, der eventuelt skal ses nærmere på efterfølgende.

Orbicon har tematiseret lavningskortet, så lavninger med størst sandsynlighed for skadesvoldende oversvømmelse fremhæves og metoden beskrives her:

- Det er antaget, at skader sker allerede ved små oversvømmelser, nemlig ved 20 cm svarende til sokkelhøjde.
- Lavninger med et areal mindre end 1000 m<sup>2</sup> er frasorteret, da de skaber for meget "støj" i forhold til formålet.
- Naturstyrelsen har beregnet opfyldningstiden af hele lavningens dybde. Dette er brugt til en ligeledes simpel beregning af den gennemsnitlige opfyldningstid for lavningerne. Opfyldningshastighed (m/time) = dybde af lavning (m) / opfyldningstid (timer).
- I tilfælde hvor opfyldningstiden er angivet til værdien 0 er der anvendt en opfyldningstid på 0,01 timer.
- Opfyldningshastigheden er desuden beregnet for 100 x 100 m celler som arealvægtet gennemsnit.

Det er hensigtsmæssigt at oversvømmelseskortene er forholdsvis sammenlignelige, hvis de skal kunne sammenlignes med hinanden. Derfor er der lavet en simpel beregningsformel til beregning af sandsynligheden for skadesvoldende oversvømmelser ud fra opfyldningshastigheden:

- Jo højere hastighed, desto højere sandsynlighed for opstuvninger over 20 cm, som kan give skader på boliger med videre.
- Et skybrud svarer statistisk set til en regnhændelse med en gentagelsesperiode på cirka 5 år. Dette svarer til de nuværende forhold.
- Det vil sige, at lavninger, hvor der kan ske oversvømmelser ved et skybrud vil have en sandsynlighed for oversvømmelse på 20 % (svarende til et skybrud hvert femte år).
- Det forudsættes, at skadesvoldende oversvømmelser sker ved 20 cm.
- Dette betyder, at der vil ske skader ved et skybrud i lavninger med en opfyldningshastighed på 0,4 m/time og derover (20 cm på en halv times skybrud).
- Dette fører til følgende tabel, hvor sandsynligheder mindre end 20 % er fordelt ved halvering af intervallerne:

Opfyldningshastighed (m/time)	Sandsynlighed for oversvømmelse
0,01 - 0,05	1,3 %
0,05 - 0,1	2,5 %
0,1 - 0,2	5 %
0,2 - 0,4	10 %
0,4 -	20 %

Tabel 5-1: Sandsynlighed for oversvømmelse af lavninger i det åbne land vurderet ud fra en simpel beregning af opfyldningshastigheden.

Da oversvømmelseskortet kun omhandler lavninger i det åbne land, er kloakerede byområder skærmet af.

### 5.3. Resultat

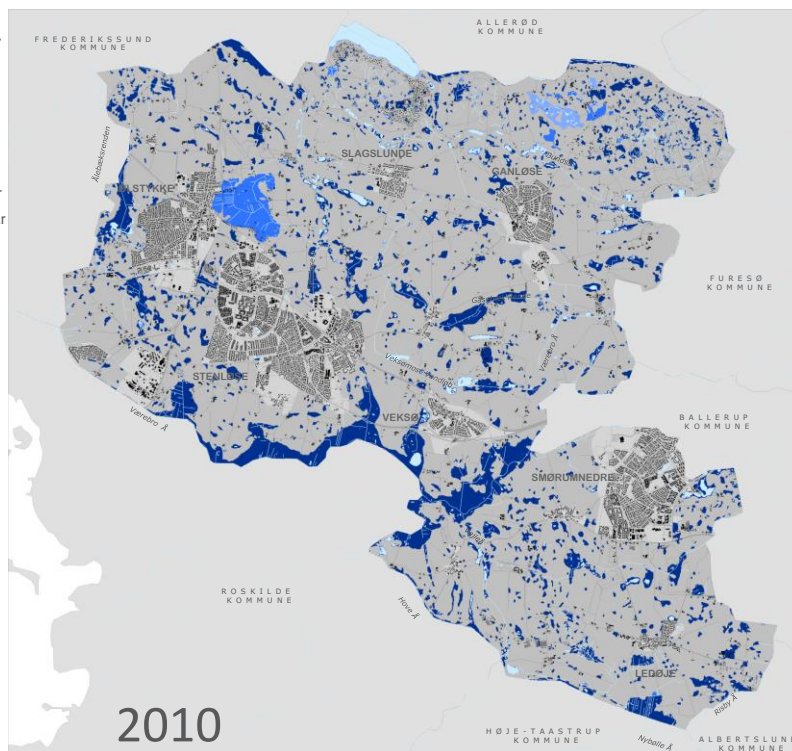
Oversvømmelseskortet for lavninger i det åbne land i Egedal Kommune er vist på Figur 5-3 og i større udgave på side 4 i bilaget med korttemaer.

Kortet viser hvilke områder i kommunen, som kan være særligt udsatte for oversvømmelser ved kraftig regn. Kortet er udarbejdet med udgangspunkt i Naturstyrelsens lavningskort og kan bruges til en første overordnet vurdering af, hvor der potentielt kan ske oversvømmelse i lavninger i det åbne land.

Kortet er baseret på en simpel terrænanalyse og tager blandt andet ikke hensyn til lavningens udstrækning, vandets faktiske strømninger på overfladen, kloakeringer og dræning. Derfor kan det alene benyttes til udpegning af områder, hvor Egedal Kommune kan overveje om nærmere undersøgelser er nødvendige. Værdikortet kan bruges til at optimere disse overvejelser og derfor henvises til risikokortet i afsnit 8.2.

**Oversvømmelseskort for lavninger i 2010**

- Hvert år til hvert 10. år
- Hvert 10. år til hvert 20. år
- Hvert 20. år til hvert 50. år
- Hvert 50. år til hvert 100. år
- Sjældnere end hvert 100. år



Figur 5-3: Oversvømmelseskortet for lavninger i det åbne land i Egedal Kommune er baseret på Naturstyrelsens lavningskort. Da oversvømmelseskortet kun omhandler lavninger i det åbne land, er kloakerede byområder skærmet af. Kortet kan bruges af kommunen til en første overordnet vurdering af hvilke områder, der kan være særligt udsatte for oversvømmelser. Se kortet i stor størrelse på side 4 i bilaget med korttemaer.

## 6. OVERSVØMMELSESKORT FOR GRUNDVAND

### 6.1. Grundlag

Til brug for screening af risikoen for stigende grundvandsspejl i Egedal Kommune er anvendt Naturstyrelsens grundvandskort udarbejdet af GEUS.

GEUS har beregnet fremtidens grundvand med et screeningsværktøj til at undersøge variationer i grundvandsdannelse og dybde til grundvandsspejlet under hensyn til fremtidens forventede klimaudvikling. Grundvandskortene giver et indtryk af, om et område bliver berørt af ændringer i grundvandsstand og grundvandsdannelse.

Formålet med grundvandskortene er at give et landsdækkende screeningsgrundlag med information om fremtidens grundvandsforhold.

Følgende grundvandskort er stillet til rådighed på [www.klimatilpasning.dk](http://www.klimatilpasning.dk):

- Middelgrundvandsstand for det øverste frie grundvandsspejl, altså det sekundære grundvandsspejl.
- Værdi for en høj grundvandstand i det øverste frie grundvandsspejl, der repræsenterer højeste 5-døgns grundvandsstand, der overskrides i gennemsnit én gang hvert 10. år.
- Middel grundvandsdannelse i den dybde, hvorfra grundvandsindvindinger typisk foregår.
- Grundvandsdannelse der repræsenterer laveste årlige grundvandsdannelse, der underskrides i gennemsnit hvert 10. år.

Alle datasættene kan ses for det nuværende klima (1991-2010) samt ændring for det fremtidige klima for perioden 2021-2050 i forhold til referenceperioden 1961-1990.

Værktøjet har udelukkende vejledende karakter. GEUS anbefaler, at der foretages en nærmere analyse, inden der iværksættes eventuelle tiltag.

Egedal Kommune har valgt at anvende middelgrundvandskortet for det øverste frie vandspejl som udgangspunkt for vurdering af sandsynlighed for oversvømmelse, hvor grundvandskortet for 2010 svarer til i dag, grundvandskortet for 2050 svarer til fremtiden. Grundvandskortet for 2050 er beregnet som grundvandskortet for 2010 plus ændringen fra 2010 til 2050.

### 6.2. Metode

Det er hensigtsmæssigt, hvis oversvømmelseskortene er forholdsvis sammenlignelige når de skal sammenlignes med hinanden. Derfor er der lavet en beregningsformel til beregning af sandsynlighed ud fra grundvandstemaet "afstand fra terræn til grundvand".

Grundvandstemaet "Afstand fra terræn til grundvandsspejl" er inddelt i 3 intervaller ved beregningen af risikoen:

- 0 - 2 meter = Mest kritisk
- 2 - 5 meter = Kritisk
- Over 5 meter = Mindre kritisk

Til brug for risikoanalysen er det vurderet, at de mest kritiske områder i forbindelse med klimatilpasningen er de områder, hvor grundvandet i dag ligger forholdsvis dybt, men hvor grundvandet i perioden til 2050 stiger op i den kritiske zone fra 0 – 2 meter under terræn.

Der er benyttet følgende beregningsformel til beregning af sandsynligheden for kritiske grundvandsstigninger i 2050:

Afstanden til grundvandet (meter)	Sandsynlighed for oversvømmelse i 2050
2010: > 2 meter og 2050: 0 – 2 meter	50 %
Øvrige	0 %

Sandsynligheden for oversvømmelse på 50 % for afstanden til grundvandet på mellem 0 og 2 meter afspejler, at det er middelgrundvandsstanden kortet er udarbejdet på baggrund af. Middelgrundvandsstanden er sammenlignelig med en medianværdi, som udtrykker at halvdelen af hændelserne er over og halvdelen under den aktuelle værdi. Således svarer en median til en 50 % fraktil og en gentagelsesperiode på hvert andet år og derfor 50 % sandsynlighed.

### 6.3. Resultat

Oversvømmelseskortene for grundvand er udarbejdet for 2010 og 2050 og er vist i større udgave på side 5 - 8 i bilaget med korttemaer.

Der er udarbejdet fire kort:

- Grundvand 2010
- Grundvand 2050
- Grundvand 2050 med kritisk stigning
- Kritisk stigning 2010 – 2050

Det sidstnævnte kort er vist i Figur 6-1 og fremhæver de kritiske områder, hvor grundvandet i dag ligger forholdsvis dybt, men hvor grundvandet stiger op i den kritiske zone fra 0 – 2 m under terræn.

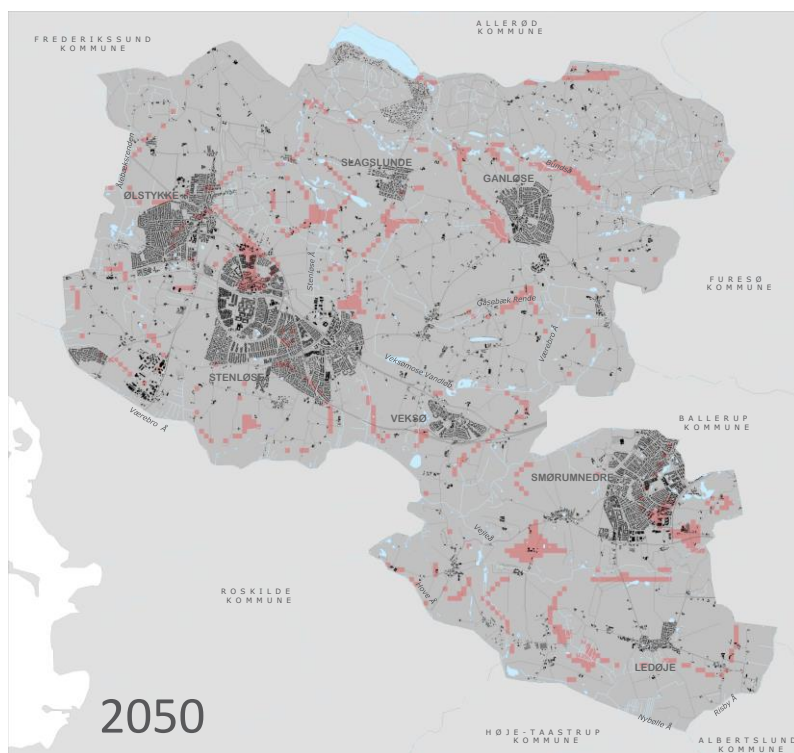
Orbicon har udarbejdet oversvømmelseskortene for kritisk grundvandsstigning i perioden 2010 – 2050 på grundlag af Naturstyrelsens temakort, som er foreslået anvendt i forbindelse med kommunernes risikokortlægning.

Oversvømmelseskortene for kritisk grundvandsstigning i perioden 2010 – 2050 kan med forsigtighed anvendes som information til berørte borgere. I den forbindelse bør det bemærkes, at lokale ændringer i dræningsforholdene og vandindvindinger kan have større betydning end de forventede ændringer i klimaet.



**Kritisk stigning i grundvandsstand fra 2010 til 2050** Kritisk grundvandsstigning

Kritisk zone 0-2



Figur 6-1: Oversvømmelseskortene for grundvand er udarbejdet for 2010 og 2050 og er vist i større udgave på side 5 - 8 i bilaget med korttemaer. Figuren viser kortet med Kritisk stigning 2010 – 2050. Dette kort fremhæver de kritiske områder, hvor grundvandet i dag ligger forholdsvis dybt, men hvor grundvandet stiger op i den kritiske zone fra 0 – 2 m under terræn.

## 7. VÆRDIKORTLÆGNING

Orbicon har udarbejdet et værdikort for Egedal Kommune, som er baseret på blandt andet temaer fra Kommuneplanen. Kortene viser hvilke områder, som kan være særligt sårbare for oversvømmelser og kan derfor bruges af kommunen til at prioritere indsatsen.

Den viste model er også anvendt af Roskilde Kommune til udarbejdelse af deres klimatilpasningsplan.

De næste afsnit er en teknisk beskrivelse af grundlag og metode for udarbejdelse af værdikortet og resultatet er beskrevet i afsnit 7.3.

### 7.1. Grundlag

Værdikortet er udarbejdet på grundlag af gis-temaer, som beskriver arealanvendelser i boliger og områder. I analysen er anvendt følgende datagrundlag, som enten er leveret af Egedal Kommune eller er indhentet fra offentligt tilgængelige webservere:

- Forslag til Egedal Kommuneplan 2013 (Egedal Kommune)
- Bygningstema fra Egedal Kommune
- Temaet Værdifulde kulturmiljøer, der indeholder kulturhistoriske temaer (Egedal Kommune).
- Vandboringer (HOFOR + vandværker)
- Miljøportalen

Naturstyrelsen har leveret et temakort baseret på bygningsværdier fra BBR. Dette tema er ikke brugt til værdikortlægningen blandt andet på grund af mangler i data.

### 7.2. Metode

Værdikortet for Egedal Kommune er baseret på en vurdering af skadesomkostningerne ved oversvømmelser. Der er anvendt en pointmodel, hvor omfanget af skader og gener er skønnet i forhold til anvendelsen af området. Tabel 7-1 viser pointmodellen og den er beskrevet i de efterfølgende afsnit.

	Anvendelse	Enhed	Point for skader og gener ved oversvømmelse (0 - 5)				Samlet point (0 - 5)	
			Mennesker	Økonomi	Miljø	Samfund		
Bebyggelse	Offentlig service <i>skoler, institutioner, kirker</i>	m2 bygning	3	5	-	3	3,1	
	Erhverv og handel	m2 bygning	4	5	-	2	3,4	
	Boliger	m2 bygning	5	5	-	-	3,5	
	Sommerhuse	m2 bygning	5	5	-	-	3,5	
	Tekniske anlæg <i>vandværk, renseanlæg mv.</i>	m2 bygning	3	5	-	5	3,5	
	Vandboringer	Til stede	5	5	-	5	4,5	
	Fritidsanlæg <i>sportshaller, klubhuse</i>	m2 bygning	3	5	-	3	3,1	
	Landområder	m2 bygning	5	5	-	-	3,5	
	Rekreative områder	Fritidsanlæg <i>boldbaner, golfbaner</i>	m2 areal	1	-	2	1	0,9
		Rekreativt område	m2 areal	1	-	2	1	0,9
Transport	Jernbane, motorvej	Til stede	1	-	-	4	1,3	
	Øvrige veje og trafikstier	Til stede	1	-	-	1	0,7	
Landområderne	Særligt værdifuldt landbrugsområde	m2 areal	-	1	-	-	0,2	
	§ 3 natur	m2 areal	-	-	5	-	0,5	
Kulturarv	Fredede fortidsminder	Til stede	-	-	-	2	0,4	
	Kirkegårde	m2 areal	-	-	-	3	0,6	
	Kulturhistoriske arealer	m2 areal	-	-	-	1	0,2	

Vægtning:      50%            20%            10%            20%            100%

Tabel 7-1: Pointmodel for værdikortlægning i Egedal Kommune.

Ved oversvømmelser på grund af kraftig regn kan der ske skader af forskellige art. Der sker materielle skader på bygninger, inventar og landbrugsafgrøder, men der sker også skader som er sværere at gøre op i penge, for eksempel skader på sårbare naturområder, menneskelige skader og gener på befolkningen, samt samfundsmæssige gener i forbindelse med forsinkelser og nedbrud af infrastrukturen. Pointmodellen tager hensyn til dette ved at se på fire typer af "omkostninger", nemlig:

- de menneskelige skader og gener,
- de økonomiske skadesomkostninger,
- de miljømæssige skader og endelig
- de samfundsmæssige gener.

Opdelingen i disse fire typer er anvendt af Beredskabsstyrelsen til dimensionering af beredskabet for eksempel ved oversvømmelser, se /7/. De efterfølgende fire afsnit beskriver hvilke overvejelser, der ligger bag pointgivningen.

Ved arbejdet med værdikortet er der trukket på erfaringerne fra andre af landets kommuner, som også har været igennem processen i forbindelse med klimatilpasningsplanen. Den viste pointmodel er baseret på Klimatilpasningsplanen fra Roskilde Kommune.

### 7.2.1 De menneskelige gener og skader

I pointmodellen er der givet point fra 0 til 5, hvor de menneskelige gener og skader er vurderet relativt for de forskellige arealanvendelser.

I boliger og bygninger generelt kan oversvømmelser have betydning for befolkningens sundhed og sikkerhed, da indtrængende regnvand kan medføre sygdomme og i værste tilfælde dødsfald på grund af smitte. Infektioner med *coliforme* bakterier og *leptospirose* udgør den største risiko ved kontakt med forurenede vand. Symptomer på øvre luftvejsinfektioner, influenzalignende symptomer og *gastroenteritis*-symptomer kan ses efter kontakt med forurenede indtrængende vand og slam. Skimmelsvamp gror bedst under fugtige varme forhold. Inhalation af svampesporer kan ske ved håndtering af fugtige genstande og ophold i fugtige rum. Skimmelsvamp kan give irritation samt allergi og anden overfølsomhed (kilde er Statens Seruminstitut, se /8/).

Oversvømmelser på transportveje kan medføre uheld, der potentielt kan give kvæstelser og i værste tilfælde dødsfald.

### 7.2.2 De økonomiske skadesomkostninger

I pointmodellen er der givet point fra 0 til 5, hvor de økonomiske skadesomkostninger er vurderet relativt for de forskellige arealanvendelser.

Naturstyrelsen har ikke peget på en standardiseret metode til værdisætning af skader fra oversvømmelser. Der er derfor valgt en metode, som virker mest hensigtsmæssig i forbindelse med oversvømmelser i Egedal Kommune.

I boliger og bygninger generelt kan oversvømmelser give skader på bygning og inventar. Omkostningerne til udbedring af disse skader bliver typisk fordelt mellem ejeren i form af selvrisiko, forsikrings-selskabet eller erstatninger fra Stormrådet ved stormflod.

I praksis vil skadesomkostningerne variere meget for de enkelte bygninger, der bliver skadet. Der er mange forhold, der spiller ind, blandt andet terrænet omkring huset, husets konstruktion, værdien af gulvbelægningen og inventaret. Desuden afhænger skadens omfang også af om der er tale om "rent" vand eller spildevand. For oversvømmelser i stueplan angiver rapporten /9/ skader i intervallet 0 – 800.000 kr. for hver ejendom, der oversvømmes i stueplan. Dette er i gennemsnit cirka 2.600 kr./m<sup>2</sup> for en parcelhus på 150 m<sup>2</sup>. Lignende intervaller kan opstilles for de øvrige bygningstyper, for eksempel offentlige institutioner, butikker, kontorer, erhverv, produktion, kulturelle institutioner.

Der er valgt følgende metode for skøn af skadesomkostninger for bygninger:

- Skadesomkostninger afhænger af bygningens areal.
- Skadesomkostningerne afhænger af bygningernes anvendelse.
- Det er fravalgt at lade skadesomkostningerne afhænge af ejendommens værdi, da dette ikke vurderes at være relevant i forhold til en politisk prioritering af indsatsen i kommunen.

Oversvømmelse på landbrugsarealer kan give skader på afgrøderne og medføre tab af produktion. I praksis vil skadesomkostningerne variere meget for de enkelte dyrkningsområder. Der er mange forhold, der spiller ind, blandt andet typen af afgrøder, varigheden af oversvømmelsen og årstiden. Erfaringer for afgrødeerstatninger ligger i intervallet 1.500 – 25.000 kr./ha eller cirka 1,30 kr./m<sup>2</sup>. Som nævnt giver pointmodel-

len en relativ vurdering af de økonomiske skadesomkostninger ved oversvømmelser, som gradueres fra 0 til 5. Det bemærkes, at medmindre pointværdien for skadesomkostningerne for landbruget sættes meget lavt, vil disse blive relativt overvurderet, da omkostningerne er så meget mindre per kvadratmeter.

#### 7.2.3 De miljømæssige skadesomkostninger

I pointmodellen er der givet point fra 0 til 5, hvor de miljømæssige skadesomkostninger er vurderet relativt for de forskellige arealanvendelser.

De beskyttede naturområder kan være sårbare overfor oversvømmelser og derfor er de inddraget i den kommunale prioritering af klimaindsatsen. Områdets naturtype, oversvømmelsens varighed, samt den konkrete lokalitet har stor betydning for omfanget af skader eller om oversvømmelsen faktisk kan betragtes som gavnlig.

Til værdikortlægningen er derfor valgt en simpel opdeling med fremhævelse af alle de beskyttede naturtyper i Egedal Kommune. I det efterfølgende arbejde med konkretisering af indsatserne kan viden om de konkrete lokaliteter inddrages.

#### 7.2.4 De samfundsmæssige skadesomkostninger

I pointmodellen er der givet point fra 0 til 5, hvor de samfundsmæssige skadesomkostninger er vurderet relativt for de forskellige arealanvendelser.

Ud over de øvrige gener og skader kan oversvømmelser give betydelige samfundsmæssige forstyrrelser, som er meget svære at sætte økonomi på. I pointmodellen er fremhævet de bygninger og områder, der vil være mest sårbare overfor oversvømmelser og hvor disse vil give forstyrrelser eller forsinkelser af betydning for samfundets funktioner.

### 7.3. Resultat

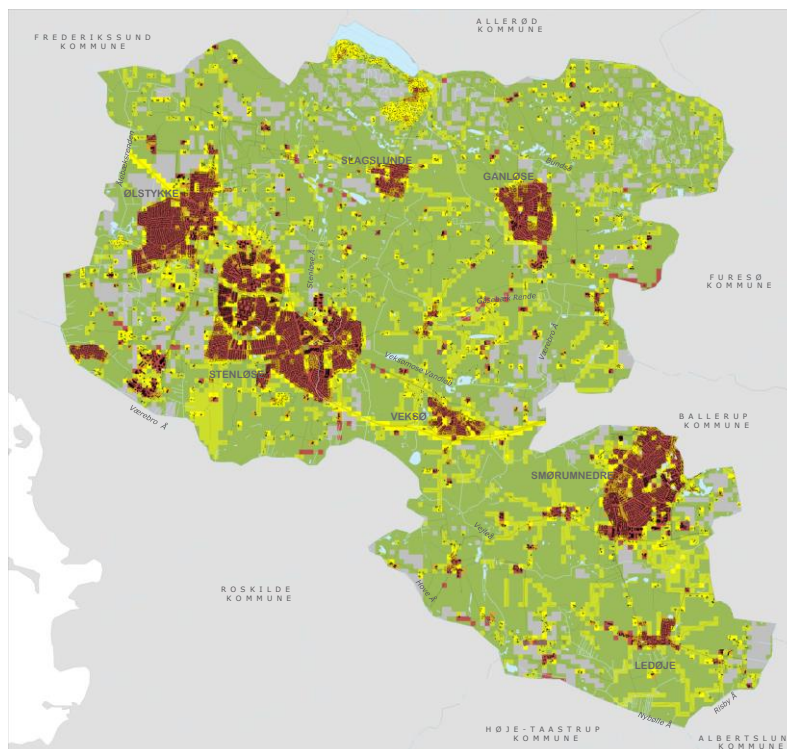
De samlede værdikort for Egedal Kommune er vist på Figur 7-1 og i større udgave på side 19 i bilaget med korttemaer.

Den viste model er også anvendt af Roskilde Kommune til udarbejdelse af deres klimatilpasningsplan.

Kortet viser hvilke områder i kommunen, som er særligt sårbare overfor oversvømmelser. Kortet er udarbejdet i henhold til Naturstyrelsens vejledning til udarbejdelse af klimatilpasningsplaner og sikrer derfor, at Egedal Kommunes prioritering af indsatsen sker på en ensartet måde i hele kommunen.

Samlet værdikort til prioritering af indsatsen mod oversvømmelser

- Maksimal konsekvens
- Stor konsekvens
- Middel konsekvens
- Mindre konsekvens
- Lille konsekvens
- Mindst konsekvens



Figur 7-1: Værdikortet for Egedal Kommune er baseret på temaer fra Kommuneplanen. Kortet viser hvilke områder, som kan være særligt sårbare for oversvømmelser og kan derfor bruges af kommunen til at prioritere indsatsen. Se kortet i stor størrelse på side 19 i bilaget med korttemaer.

Der er følgende kommentarer til kortet:

- Det samlede værdikort er sammensat af fire tematikort, som er vist på side 15-18 i bilaget med korttemaer.
- Der er mange særlige værdier og funktioner, som ikke bliver udpeget specifikt med ovennævnte model, for eksempel transformatorstationer, bygninger med kældre, antenneskabe og elskabe.
- Orbicon foreslår, at Egedal Kommune er særligt opmærksomme på at inddrage og informere ejere med ansvar for disse anlæg, således, at de bliver opmærksomme på risikoen for oversvømmelser for deres anlæg. Dette kan for eksempel gøres i høringsperioden. Dette giver disse ejere mulighed for selv at tage aktion til beskyttelse af deres anlæg.
- I høringsperioden kan Egedal Kommune i forlængelse af dette anmode om input til prioriteringen af indsatsområderne, hvis disse særlige anlægsejere mener, at netop deres anlæg nødvendiggør hurtig indsats fra for eksempel forsyningen.
- Værdikortene beskriver de nuværende forhold og kan dermed bruges sammen med oversvømmelseskortene til at udpege områder, som med de nuværende anvendelser har risiko for oversvømmelser.
- Orbicon foreslår, at Egedal Kommune er særligt opmærksomme på at inddrage klimasikring af planlagte områder i Kommuneplanlægningen og på at ind-

drage og informere erhverv og borgere om betydningen af klimasikring ved nye udstykninger og ved anden ændring af arealanvendelsen.

## 8. KORTLÆGNING AF RISIKO FOR OVERSVØMMELSE

Orbicon har udarbejdet risikokort for Egedal Kommune, som er baseret på de udarbejdede oversvømmelseskort og det samlede værdikort.

Kortene viser, hvilke områder, som kan være udsatte for oversvømmelser og desuden er særligt sårbare i forhold til omfanget af gener og skader. Risikokortet kan bruges af kommunen til at prioritere indsatsen.

Det næste afsnit er en teknisk beskrivelse af metoden til udarbejdelse af risikokortene og resultatet er beskrevet i afsnit 8.2.

### 8.1. Metode

#### 8.1.1 Udarbejdelse af risikokort

For at kunne tematisere risikokortene er de udarbejdet i celler på 100 x 100 m, hvilket er foreslået af Naturstyrelsen i vejledningen til klimatilpasningsplaner /4/.

Oversvømmelseskortene er derfor lavet om til kort med 100 x 100 m celler, hvor hver celle viser den gennemsnitlige sandsynlighed for oversvømmelse. Disse kort er vist på side 12 og 13 bilaget med korttemaer.

Værdikortet er allerede udarbejdet som celler på 100 x 100 m, hvor hver celle viser den samlede værdi for hele cellen.

Risikokortene er udarbejdet ved en beregne risikoen for oversvømmelse for hver 100 x 100 m celle på denne måde:

**Risiko = Sandsynlighed (Oversvømmelseskort) x Konsekvens (Værdikortet)**

#### 8.1.2 Udvælgelse af risikoområder

Risikokortene er brugt til at udpege områder i Egedal Kommune, hvor kortlægningen viser, at der er størst risiko for oversvømmelse.

Risikoområder er nummereret fortløbende og indtegnet på kort. Derefter er hvert enkelt område gennemgået og registreret i forhold til sandsynlighed for oversvømmelse, konsekvens ved oversvømmelse (fra værdikortlægningen) og endelig risiko for oversvømmelse. Beskrivelsen af området er noteret i Tabel 8-2, samt plottet ind på diagrammet i Figur 8-4. Metoden er nærmere beskrevet i afsnit 8.1.3.

Der er udvalgt risikoområder, der opfylder dette kriterie:

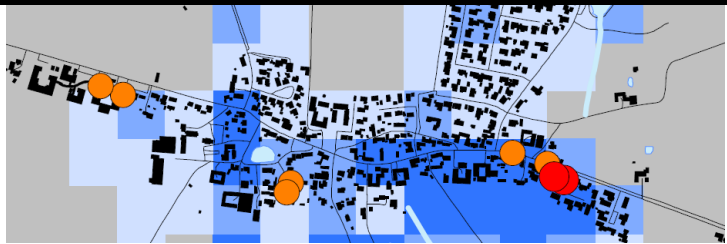
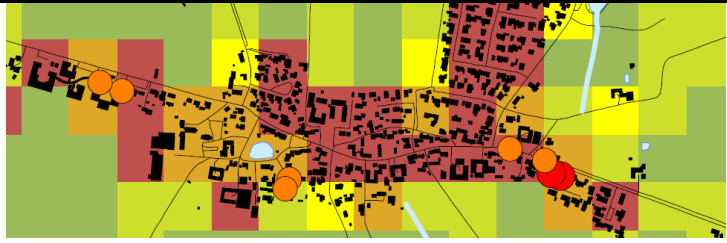

1. Risikoområder med mindst én celle med maksimal risiko for oversvømmelse fra kloak eller vandløb i 2050, se Figur 8-2.
2. Risikoområder med mindst én celle med maksimal risiko for oversvømmelse fra lavninger i 2010, se Figur 8-2.



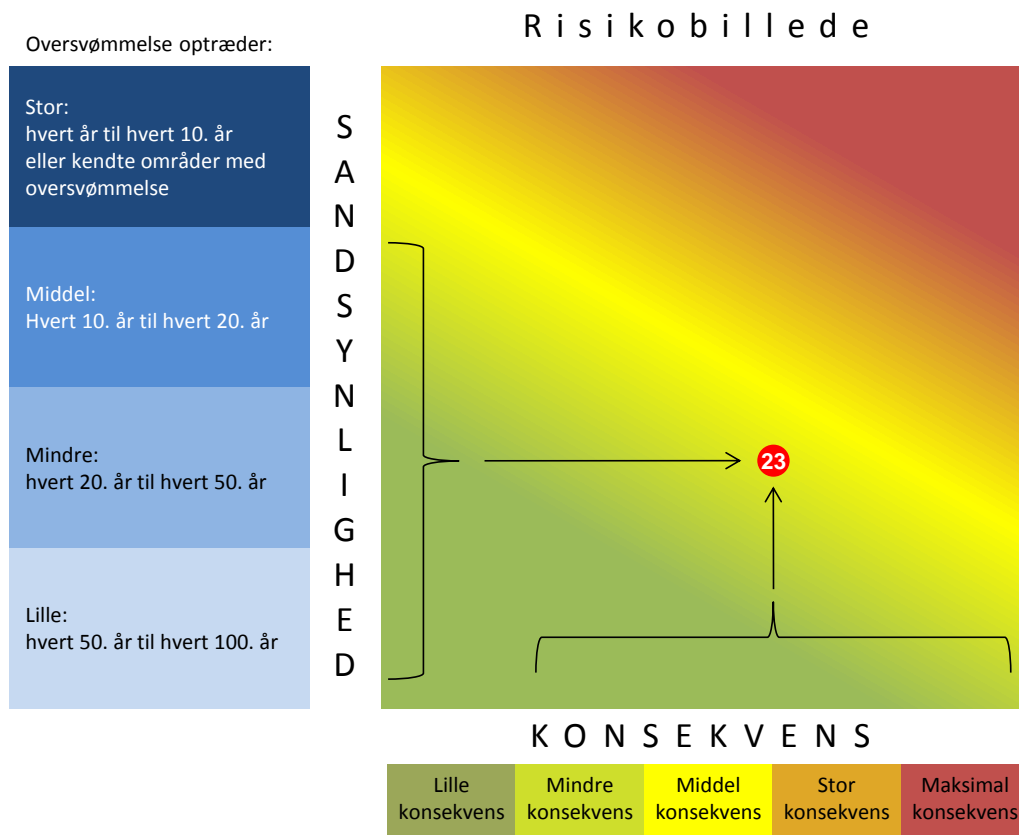
### 8.1.3 Beskrivelse af risikoområder i tabel og på risikodiagram

Hvert risikoområde er gennemgået ud fra kortene og beskrevet i Tabel 8-2, samt plottet ind på risikodiagrammet i Figur 8-4.

Den nedenstående Tabel 8-1 viser hvordan beskrivelsen af risikoområderne er systematiseret og Figur 8-1 viser, hvordan risikoområdet er placeret på risikodiagrammet.

Oversvømmelsekort, værdikort og risikokort	Beskrivelse af risikoområdet
	Sandsynlighed for oversvømmelse: Kloak: Lille-Middel
	Konsekvens ved oversvømmelse: Mindre-Maksimal
	Risiko for oversvømmelse: Lille-Stor

Tabel 8-1: Eksempel på beskrivelse af risikoområderne med hensyn til sandsynlighed for oversvømmelse, konsekvens og risiko. De farvede boller viser de kendte oversvømmelser. De mindste og største værdier af sandsynlighed, konsekvens og risiko findes ved markeringerne af hændelserne. Resultatet ses i Tabel 8-2.



Figur 8-1: Eksempel på placering af risikoområde fra Tabel 8-1 i risikodiagrammet med hensyn til sandsynlighed for oversvømmelse, konsekvens og risiko.

## 8.2. Resultat

Risikokortene for kloakerede områder, vandløb og lavninger i det åbne land er vist på side 21 og 22 i bilaget med korttemaer. Kortene viser hvilke områder i kommunen, som er særligt sårbare overfor oversvømmelser. Kortet er udarbejdet i henhold til Naturstyrelsens vejledning til udarbejdelse af klimatilpasningsplaner og sikrer derfor, at Egedal Kommunes prioritering af indsatsen sker på en ensartet måde i hele kommunen.

Risikokortene er brugt til at udpege 33 risikoområder, der bør undersøges nærmere og hvor der eventuelt skal ske en indsats, som kan fremgå af den kommende handlingsplan for klimatilpasning. Ved analyse af de enkelte områder kan kommunen med fordel vurdere udbredelsen af oversvømmelserne på oversvømmelseskortene.

Risikoområderne er udpeget på grundlag af risikokortene:

- Figur 8-2 og Figur 8-3 viser de udpegede risikoområder.
- De udvalgte risikoområder er beskrevet i Tabel 8-2 med angivelse af områdets anvendelse, sandsynlighed for oversvømmelse, konsekvenser, samt risiko.
- Endelig er risikoområderne placeret på risikodiagrammet i Figur 8-4.

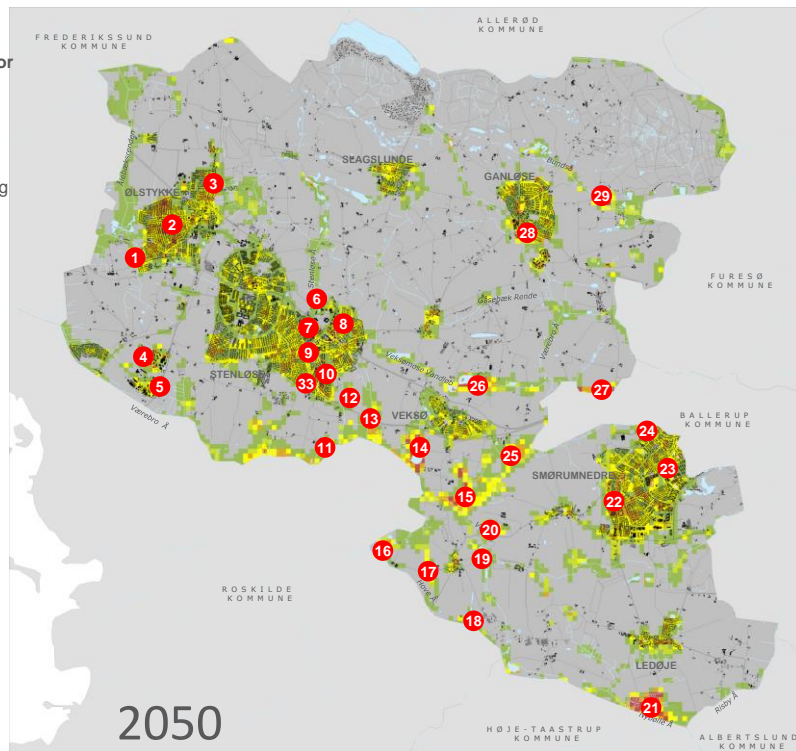
### 8.2.1 Kort over risikoområder

Figur 8-2 og Figur 8-3 viser de udpegede risikoområder (røde cirkler). Kortene er vist i større udgave på side 23 og 24 i bilaget med korttemaer.

Udvalgte risikoområder  
- på baggrund af risiko for  
oversvømmelse for  
kloakerede områder og  
vandløb i 2050

Risikoområderne er  
nummereret fortløbende og  
vist med stor rød cirkel.

- Maksimal risiko
- Stor risiko
- Middel risiko
- Mindre risiko
- Lille risiko
- Mindst risiko

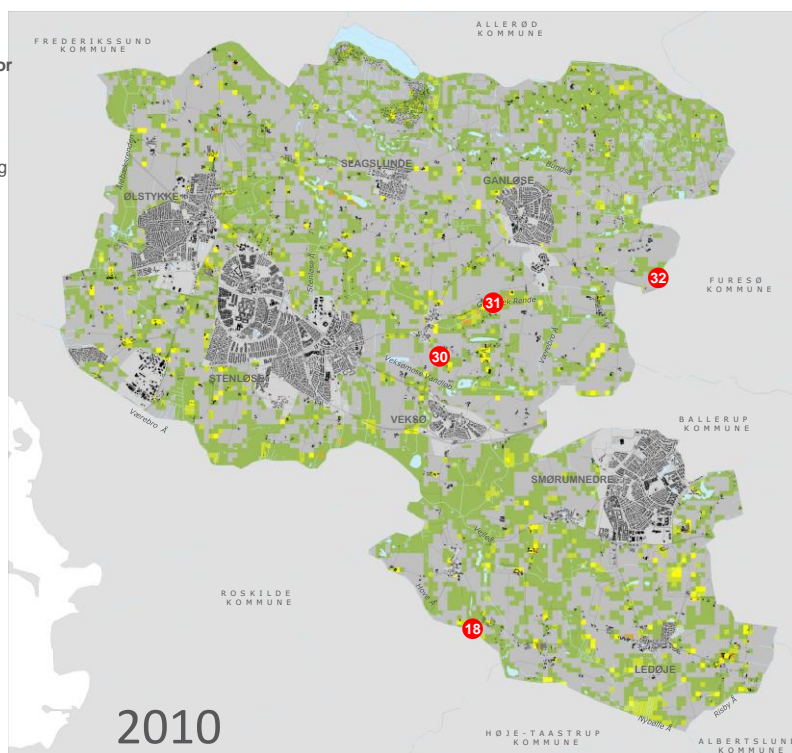


Figur 8-2: De udvalgte risikoområder ved oversvømmelse i kloakerede områder eller ved vandløb. Områderne er nærmere beskrevet i Tabel 8-2 og placeret på risikodiaagrammet i Figur 8-4.

### Udvalgte risikoområder - på baggrund af risiko for oversvømmelse for lavninger i 2010

Risikoområderne er  
nummereret fortløbende og  
vist med stor rød cirkel.

- Maksimal risiko
- Stor risiko
- Middel risiko
- Mindre risiko
- Lille risiko
- Mindst risiko



Figur 8-3: De udvalgte risikoområder ved oversvømmelse fra lavninger. Områderne er nærmere beskrevet i Tabel 8-2 og placeret på risikodiagrammet i Figur 8-4.

#### 8.2.2 Tabel med risikoområder

Områdenavn	Arealanvendelse	Sandsynlighed for oversvømmelse	Konsekvens ved oversvømmelse	Risiko
1. Udlejre	Bolig, rekr. område, vej	Kloak: Stor	Maksimal	Maksimal
2. Ølstykke St.	Bolig, vej	Kloak: Middel - Stor	Maksimal	Maksimal
3. Ølstykke NØ	Bolig, landejendom, vej	Kloak: Stor. 11 hændelser registreret i Storesølyng	Maksimal	Maksimal
4. Værebros N	Erhverv, vej	Kloak: Stor	Maksimal	Maksimal
5. Værebros S	Erhverv, vej	Kloak: Middel	Maksimal	Maksimal
6. Stenløse Ø – Knud Bro Alle	Erhverv, vej	Kloak/vandløb: Middel	Maksimal	Maksimal
7. Stenløse Ø – Boelholm	Bolig, vej	Kloak/vandløb: Stor	Stor - Maksimal	Maksimal
8. Stenløse Ø – Åparken m.fl.	Bolig, erhverv, vej	Kloak/vandløb: Stor. 7 hændelser registreret i området	Maksimal	Maksimal
9. Stenløse - Egedal Center	Erhverv, jernbane, vej	Kloak/vandløb: Middel	Maksimal	Maksimal
10. Stenløse – Banetoften m.fl.	Bolig, vej	Kloak/vandløb: Stor. 1 hændelse registreret i området	Maksimal	Maksimal
11. Boring nær Værebros Å	Vandboring, §3 eng	Vandløb: Stor. Hændelse ved Værebros Ådal 2007	Maksimal	Maksimal

12. Område øst for Stenløse Stadion	Vej	Vandløb: Stor	Mindre	Maksimal
13. Helledemose	§3 mose/sø, kulturhist. omr., jernbane	Vandløb: Stor. Hændelse ved Værebros Ådal 2007	Mindre - Middel	Maksimal
14. Løje Sø	§3 mose/sø, kulturhist. omr.	Vandløb: Stor. Hændelse ved Værebros Ådal 2007	Lille	Maksimal
15. Lunde Bro (Vejleå)	Jordbrugsomr., §3 mose/eng/sø, kulturhist. omr., vej	Vandløb: Stor. Hændelse ved Værebros Ådal 2007	Lille - Mindre	Maksimal
16. Sø v. Hove Møllegård	§3 eng, vej	Vandløb: Stor	Mindre	Maksimal
17. Rødeledgård	Landejendom, jordbrugsomr., vej	Vandløb: Stor	Lille - Mindre	Maksimal
18. SV for Hove Overdrev	Landejendom, vandboring, §3 mose, vej	Vandløb og lavning: Stor	Maksimal	Maksimal
19. Øst for Hove	Jordbrugsomr., §3 mose/sø, vej	Vandløb: Stor	Lille - Mindre	Maksimal
20. Vejlemose (Vejleå)	§3 mose/eng, kulturhist. omr.	Vandløb: Stor	Lille	Maksimal
21. Porsemose (Nybølle Å)	Landejendom, §3 mose/sø, kulturhist. omr., vej	Vandløb: Stor	Lille - Mindre	Maksimal
22. Smørumnedre – Råbrovej m.fl.	Bolig, vej	Kloak: Middel - Stor. 2 hændelser registreret i området	Maksimal	Maksimal
23. Smørumnedre - Balsmøseskolen	Off. bygning, §3 sø, vej	Kloak: Stor	Maksimal	Maksimal
24. Smørumnedre - Hørbakken	Bolig, vej	Kloak: Stor	Maksimal	Maksimal
25. Veksø Mose	Rekr. bygning, §3 mose/eng, kulturhist. omr., rekr. omr., vej	Vandløb: Stor	Lille - Middel	Maksimal
26. Sø ved Veksø mose Vandløb	§3 mose/eng/sø, vej	Vandløb: Stor	Lille - Mindre	Maksimal
27. Mose syd for Langagergård	§3 mose/sø, kulturhist. omr.	Vandløb: Stor	Lille - Mindre	Maksimal
28. Ganløse - Dyrehavegårdsvej	Bolig, vej	Kloak: Stor	Maksimal	Maksimal
29. Rekreativt område ved Bundså	Landejendom, rekr. bygning, §3 mose/eng/sø, rekr. omr., vej	Vandløb: Stor	Lille - Mindre	Maksimal
30. Landbrug øst for Søsøm	Landejendom, jordbrugsomr., kulturhist. omr.	Lavning: Stor	Maksimal	Maksimal
31. Østersø v. Gåsebæk Rende	Vandboring, landbrugsejendom, kulturhist. omr., vej	Lavning: Stor	Maksimal	Maksimal
32. Bogøgård Kildeplads	Boring, kulturhist. omr., vej	Lavning: Stor	Maksimal	Maksimal
33. Stenløse –	Bolig, vej	Kloak/vandløb: Stor.	Maksimal	Maksimal

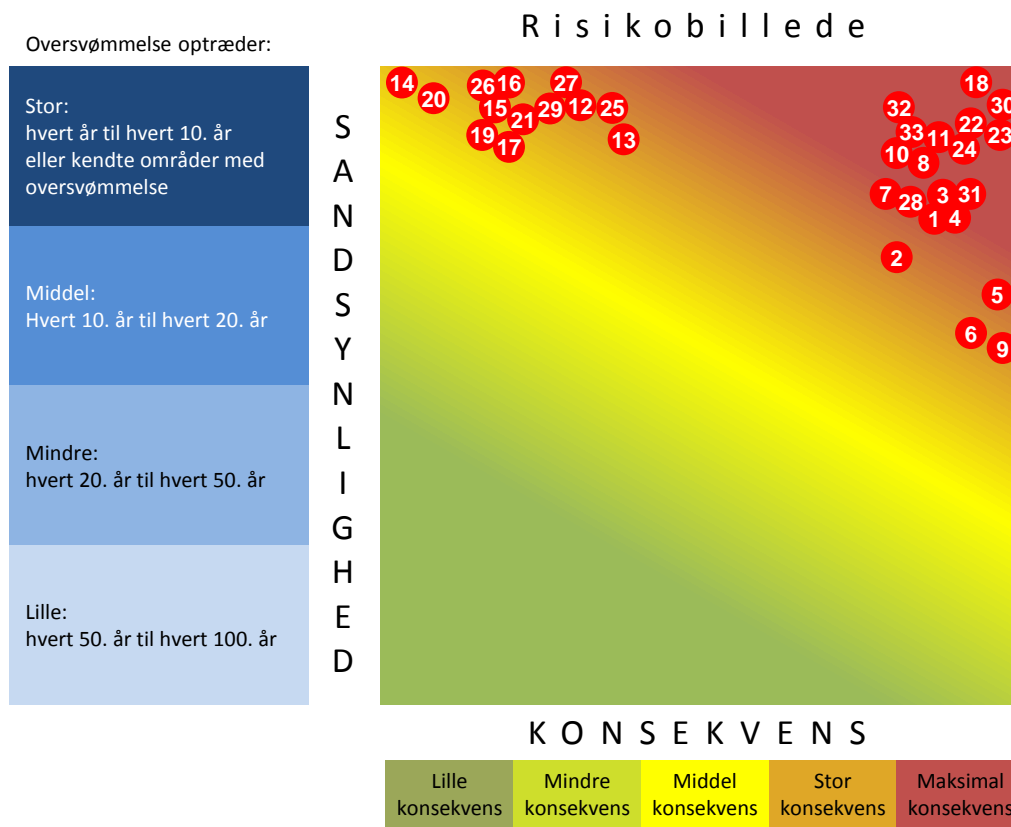
Løvsangervej m.fl	8 hændelser registreret i området
----------------------	--------------------------------------

Tabel 8-2: Beskrivelse af de udvalgte risikoområder i Egedal Kommune.

### 8.2.3 Risikobillede for udvalgte risikoområder

De nedenstående figurer viser placeringen af de udvalgte risikoområder i forhold til sandsynlighed og konsekvenserne ved oversvømmelse i området. Figur 8-4 viser områder, der er udpeget ved kendte oversvømmelser (røde cirkler).

Orbicon foreslår, at der arbejdes videre med kvalificeringen af planlægningen for de udpegede risikoområder i den kommende handlingsplan for klimatilpasning. Den nærmere analyse kan medføre, at vurderingen af sandsynlighed og konsekvens ændrer sig for områderne. Dette vil påvirke det endelige valg af risikoområder, hvor der bør ske en indsats, som skal fremgå af den kommende handlingsplan for klimatilpasning.



Figur 8-4: Risikobillede for risikoområder med kendte oversvømmelser.

Som det fremgår af Tabel 8-2 kan flere af de kendte oversvømmelsesområder genfindes på oversvømmelseskortene. Dette betyder, at årsagen til oversvømmelserne sandsynligvis skyldes de hydrauliske forhold i området og ikke bunder i tilfældige driftsforstyrrelser.

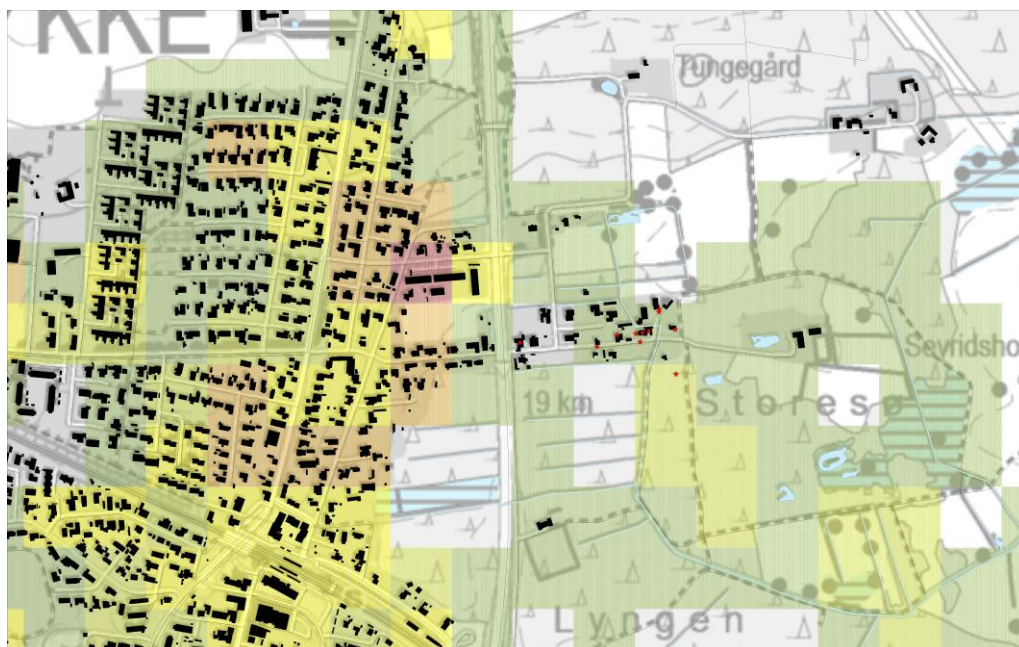
### 8.3. Beskrivelse af 5 udvalgte risikoområder

I dette afsnit er fem af de udvalgte risikoområder fra afsnit 8.2 beskrevet yderligere efter aftale med Egedal Kommune.

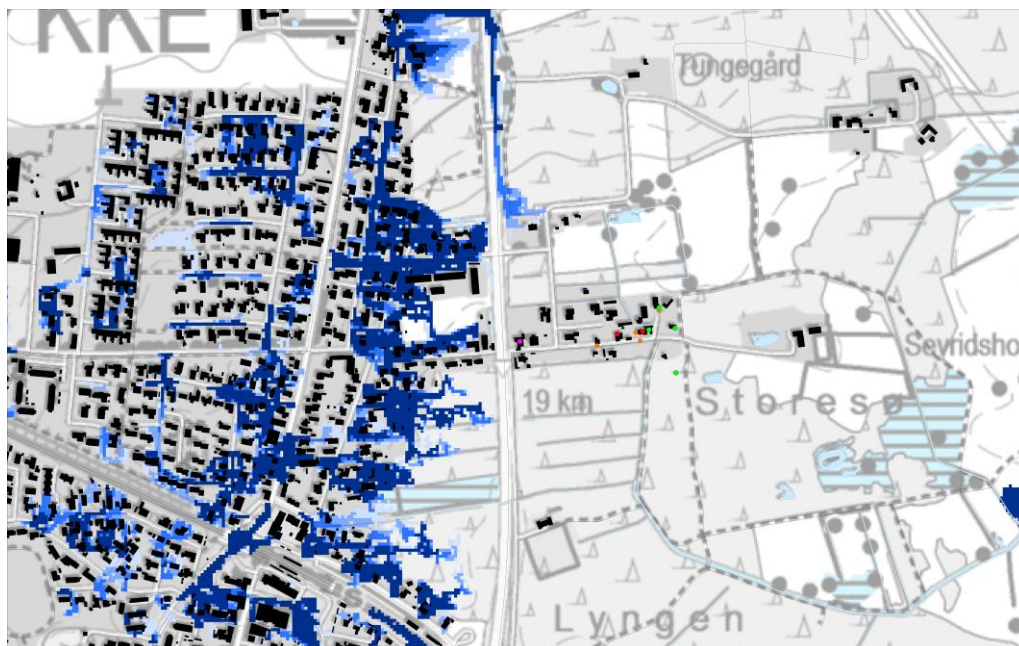
Områderne er beskrevet med hensyn til kendte hændelser i området, den beregnede sandsynlighed for oversvømmelse, konsekvens ved oversvømmelse, skøn af årsagen til oversvømmelse og endelige de mulige indsatser for at undgå oversvømmelse. Der vil blive arbejdet videre med beskrivelsen af områderne i forbindelse med udarbejdelse af handlingsplan for klimatilpasning.

Ved hvert område er vist udklip fra risikokortene og oversvømmelseskortene. Der henvises til bilaget med korttemaer for en beskrivelse af farver og signaturer.

#### 8.3.1 Område 3: Storesølyng, Ølstykke NØ



Figur 8-5: Udsnit ved risikoområde 3 af kort med risiko for oversvømmelse for kloakerede områder og vandløb i 2050. Rød og orange viser områder med størst risiko.



Figur 8-6: Udsnit ved risikoområde 3 af oversvømmelseskort for kloakerede områder og vandløb i 2050. Mørkeblå viser områder med størst sandsynlighed for oversvømmelse.

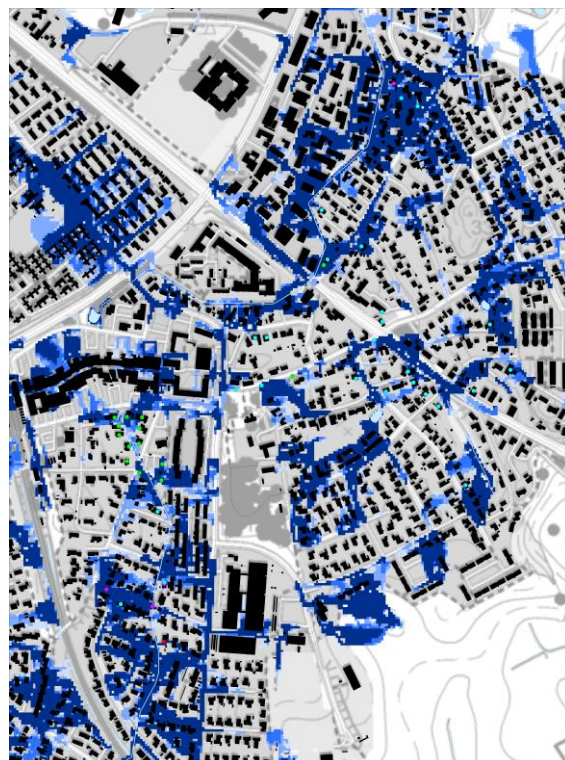
- Kendte hændelser: Der er 11 registrerede oversvømmelsesproblemer i Storesø området, der ligger umiddelbart øst for det udpegede risikoområde.
- Sandsynlighed, konsekvens, risiko: Området har maksimal risiko ved oversvømmelse baseret på en stor sandsynlighed for og maksimal konsekvens ved oversvømmelse.
- Anvendelse: Risikoområdet er et boligområde med en enkelt landejendom. Der er en del veje i området.
- Årsag: Kloakkerne i risikoområdet er ikke dimensioneret til at håndtere den regnmængde der kommer. I Storesøområdet er årsagen til de kendte oversvømmelser opstuvninger af recipienterne
- Mulige indsatser: Minimering den tilledte regnmængde til kloaksystemet. I Storesøområdet kan antallet af oversvømmelser minimeres ved etablering af et åbent regnvandsbassin som buffer under kraftige regnhændelser.



## 8.3.2 Område 8, 9 og 10: Stenløse Å, Stenløse Ø



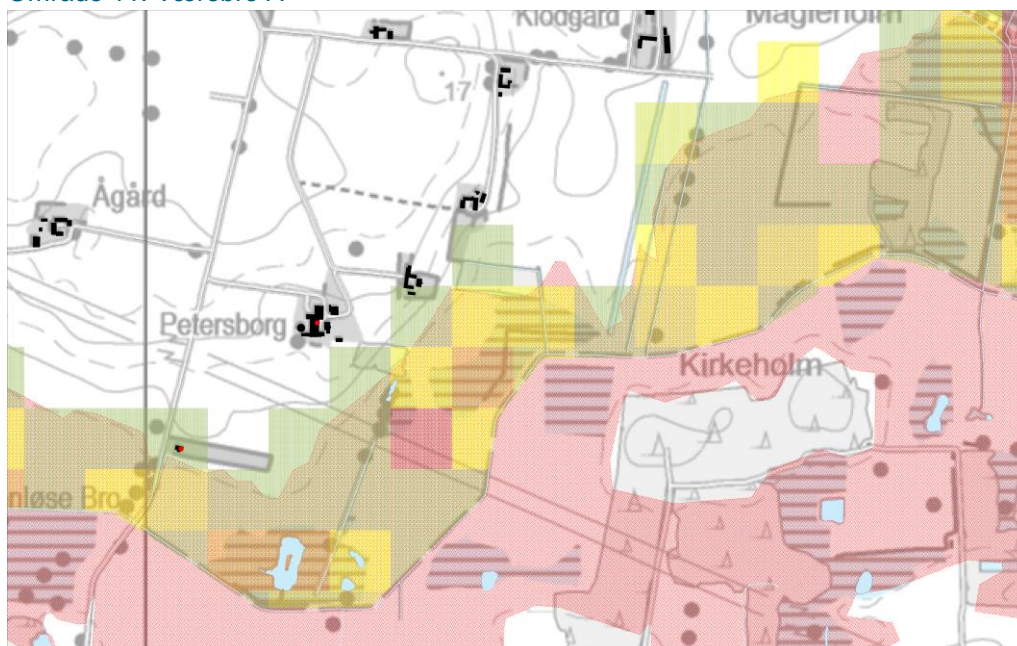
Figur 8-7: Udsnit ved risikoområde 8, 9 og 10 af kort med risiko for oversvømmelse for kloakerede områder og vandløb i 2050. Rød og orange viser områder med størst risiko.



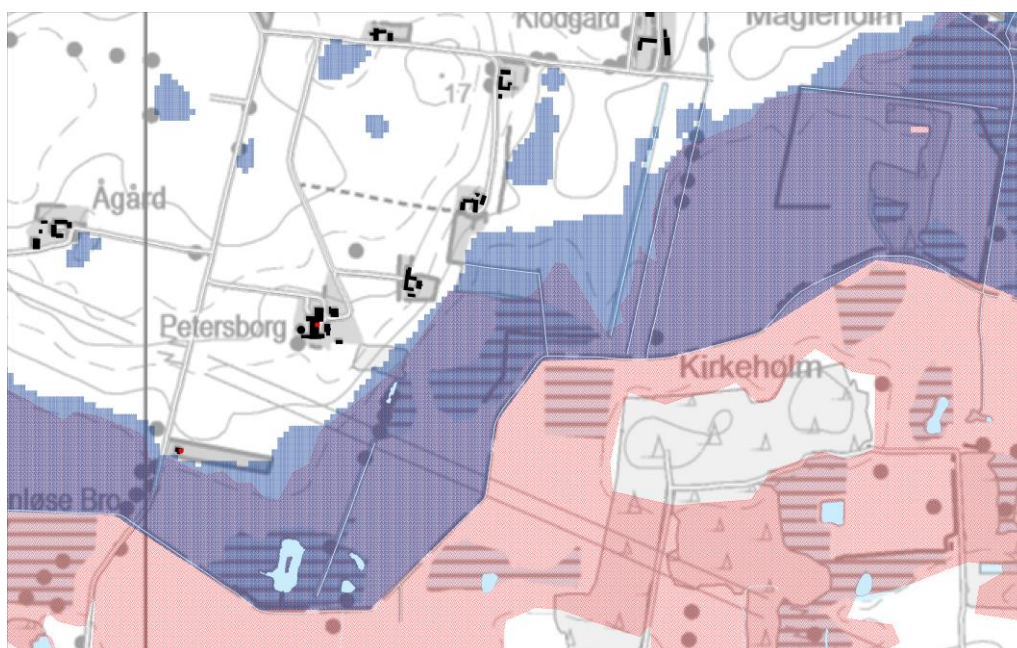
Figur 8-8: Udsnit ved risikoområde 8, 9 og 10 af oversvømmelseskort for kloakerede områder og vandløb i 2050. Mørkeblå viser områder med størst sandsynlighed for oversvømmelse.

- Kendte hændelser: Der er registreret mange oversvømmelsesproblemer i området omkring Stenløse Å, heraf 6 i områder med maksimal risiko.
- Sandsynlighed, konsekvens, risiko: Området har maksimal risiko ved oversvømmelse baseret på en middel til stor sandsynlighed for oversvømmelse og maksimal konsekvens ved oversvømmelse.
- Anvendelse: Risikoområdet indeholder boliger og erhverv/handel. Endvidere er der en del veje i området samt jernbane.
- Årsag: Stenløse Å, der løber gennem området, vurderes at være årsag til oversvømmelserne, i det vandløbet stuver op over terræn.
- Mulige indsatser: Minimering den tilladte regnmængde til kloaksystemet evt. ved etablering af LAR løsninger og etablering af et regnvandsbassin som buffer under kraftige regnhændelser. Alternativt kan der etableres et åbent bassin sydøst for Stenløse. Regulere Stenløse Å og øge vandføringsevnen.

## 8.3.3 Område 11: Værebros Å



Figur 8-9: Udsnit ved risikoområde 11 af kort med risiko for oversvømmelse for kloakerede områder og vandløb i 2050. Rød og orange viser områder med størst risiko. Den røde polygon er oversvømmelseshændelsen i Værebros Ådal 2007.



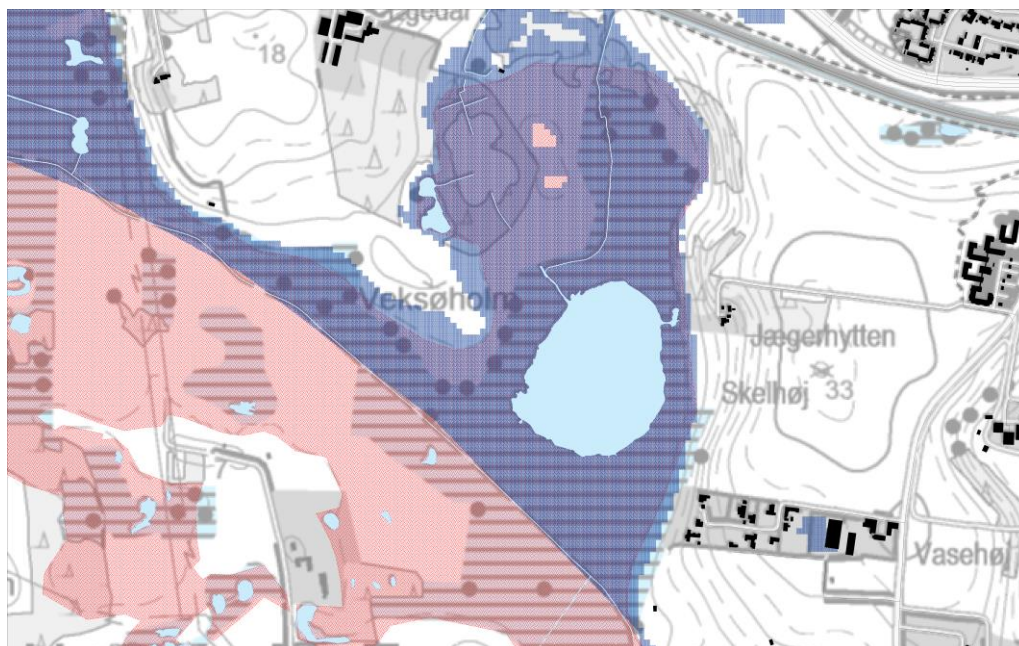
Figur 8-10: Udsnit ved risikoområde 11 af oversvømmelseskort for kloakerede områder og vandløb i 2050. Mørkeblå viser områder med størst sandsynlighed for oversvømmelse. Den røde polygon er oversvømmelseshændelsen i Værebros Ådal 2007.

- Kendte hændelser: Området med maksimal risiko ligger midt i det område der blev oversvømmet i 2007 (vist på figurene som lyserød flade ved Værebros Ådal).
- Sandsynlighed, konsekvens, risiko: Området har maksimal risiko ved oversvømmelse baseret på en stor sandsynlighed for oversvømmelse og maksimal konsekvens ved oversvømmelse.
- Anvendelse: Risikoområdet indeholder en vandboring, der er den primære årsag til, at konsekvensen er maksimal. Endvidere er der §3 eng i området.
- Årsag: Værebros Å, der løber gennem området, vurderes at være årsag til oversvømmelserne.
- Mulige indsatser: Klimasikring af vandboring. Nedbringe regnvandsbelastningen fra byerne. Regulering af vandløbsprofil. Nærmere analyse af årsager.

#### 8.3.4 Område 14: Løje Sø, Veksø



Figur 8-11: Udsnit ved risikoområde 14 af kort med risiko for oversvømmelse for kloakerede områder og vandløb i 2050. Rød og orange viser områder med størst risiko. Den røde polygon er oversvømmelseshændelsen i Værebros Ådal 2007.



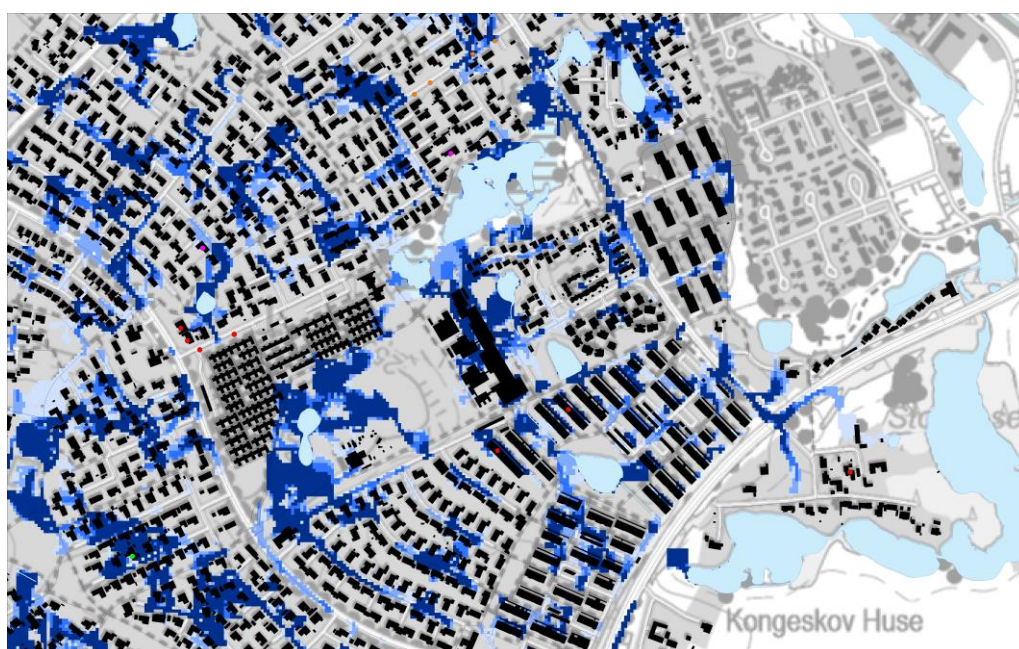
Figur 8-12: Udsnit ved risikoområde 14 af oversvømmelseskort for kloakerede områder og vandløb i 2050. Mørkeblå viser områder med størst sandsynlighed for oversvømmelse. Den røde polygon er oversvømmelseshændelsen i Værebros Ådal 2007.

- Kendte hændelser: Området ligger i det område der blev oversvømmet i 2007 (vist på figurene som lyserød flade ved Værebros Ådal).
- Sandsynlighed, konsekvens, risiko: Området har maksimal risiko ved oversvømmelse primært baseret på en meget stor sandsynlighed for oversvømmelse. Konsekvensen ved oversvømmelser er kun lille.
- Anvendelse: Området indeholder §3 mose og sø eng samt kulturhistoriske områder.
- Årsag: Høj vandstand i Værebros Å er årsag til opstuvninger i Løje Sø, der dermed oversvømmer området.
- Mulige indsatser: Ingen. Det vurderes, at §3 mose og sø alt andet lige ikke tager skade af oversvømmelserne. Ved eventuelle ændringer af områdets arealanvendelse fremadrettet, skal det holdes for øje, at oversvømmelser vil forekomme med års mellemrum.

## 8.3.5 Område 23: Balsmoseskolen, Smørumnedre



Figur 8-13: Udsnit ved risikoområde 23 af kort med risiko for oversvømmelse for kloakerede områder og vandløb i 2050. Rød og orange viser områder med størst risiko.



Figur 8-14: Udsnit ved risikoområde 23 af oversvømmelseskort for kloakerede områder og vandløb i 2050. Mørkeblå viser områder med størst sandsynlighed for oversvømmelse.

- Kendte hændelser: I området med maksimal risiko er der ingen kendte hændelser. I området umiddelbart syd herfor er der 2 kendte hændelser.
- Sandsynlighed, konsekvens, risiko: Området har maksimal risiko ved oversvømmelse primært baseret på en meget stor sandsynlighed for oversvømmelse.
- Anvendelse: Området indeholder Skole, §3 mose og sø eng samt kulturhistoriske områder.
- Årsag: Høj vandstand i søer øst for skolen evt. pga. manglende afledningskapacitet fra søerne.
- Mulige indsatser: Minimering den tilladte regnmængde til kloaksystemet. Regulering af aflledning af søer.

#### 8.4. **Anbefalinger**

Formålet med kortlægningen af risikoen for oversvømmelser er udpegning af risiko-områder i Egedal Kommune på et ensartet grundlag. Orbicon foreslår, at der arbejdes videre med kvalificeringen af planlægningen for de udpegede risikoområder i den kommende handlingsplan for klimatilpasning. Udpegning af de endelige geografiske hotspots vil i sidste ende være betinget af en politisk prioritering.

Bemærk, at det kun er områder med den største risiko for oversvømmelse, der er udpeget. Dette betyder ikke, at resten af Egedal Kommune ikke har risiko for oversvømmelse; den er blot mindre.

Orbicon anbefaler, at Egedal Kommune er særligt opmærksom på at inddrage og informere bygnings- og anlægsejere om risikoen for oversvømmelser for deres anlæg. Dette kan for eksempel gøres i høringsperioden, hvilket vil give disse ejere muligheden for selv at tage initiativ til beskyttelse af deres anlæg.

Kortlægningen af oversvømmelser i henholdsvis kloakerede områder, ved vandløb og i lavninger er sket med forskellig metode, grundlag og detaljeringsgrad. Størst nøjagtighed er der i oversvømmelseskortene for de kloakerede områder og vandløb og disse kan bruges af forsyningen og kommunen til at planlægge den videre indsats med klimatilpasning.

Oversvømmelseskortene for lavninger i det åbne land kan udelukkende anvendes til prioriteringen af risikoområderne og her vil det være nødvendigt med mere detaljerede beregninger, hvor der planlægges en indsats.

Oversvømmelseskortene for lavninger kan anvendes til prioritering af risikoområderne i det åbne land og også i byområder uden regnvandskloak.

Oversvømmelseskortene for kritisk grundvandsstigning i perioden 2010 – 2050 kan med forsigtighed anvendes som information til berørte borgere. I den forbindelse bør det bemærkes, at lokale ændringer i dræningsforholdene og vandindvindingsstruktur kan have større betydning end de forventede ændringer i klimaet.

## 9. REFERENCER

- /1/ Egedal Spildevandsplan 2011-2015. Egedal Kommune.
- /2/ Oversvømmelseskort for kloakerede områder i Egedal Kommune. Udarbejdet af Orbicon for Furesø Egedal Forsyning A/S. 2013.
- /3/ Modeldokumentation. Udarbejdet af Orbicon for Egedal Kommune. 2013.
- /4/ Klimatilpasningsplaner og klimalokalplaner. Vejledning. Naturstyrelsen. Februar 2013.
- /5/ Bekendtgørelse om oversvømmelseskort. BEK nr 1222 af 14/12/2012. Miljøministeriet. 2012. Link til side på [www.retsinformation.dk](http://www.retsinformation.dk)
- /6/ Beskrivelse af Naturstyrelsens kort til screening af nedbør (også kaldet bluespotkort eller lavninger). Link til side på [www.klimatilpasning.dk](http://www.klimatilpasning.dk)
- /7/ Håndbog i risikobaseret dimensionering. Beredskabsstyrelsen. December 2004.
- /8/ Retningslinjer ved vandskade. Statens Seruminstitut. 31. juli 2012. Link til side på <http://www.ssi.dk/Smitteberedskab>
- /9/ Klimatilpasning af afløbssystemer og metodeafprøvning. Økonomisk analyse. Miljøministeriet. Miljøprojekt nr. 1187. 2007.
- /10/ Skrift nr. 28. Regional variation af ekstremregn i Danmark – ny bearbejdning (1979-2005). IDA Spildevandskomiteen. 2006.

Egedal Kommune  
**KORTLÆGNING AF RISIKO FOR  
OVERSVØMMELSE**

**KORTTEMAER TIL TEKNISK RAPPORT**



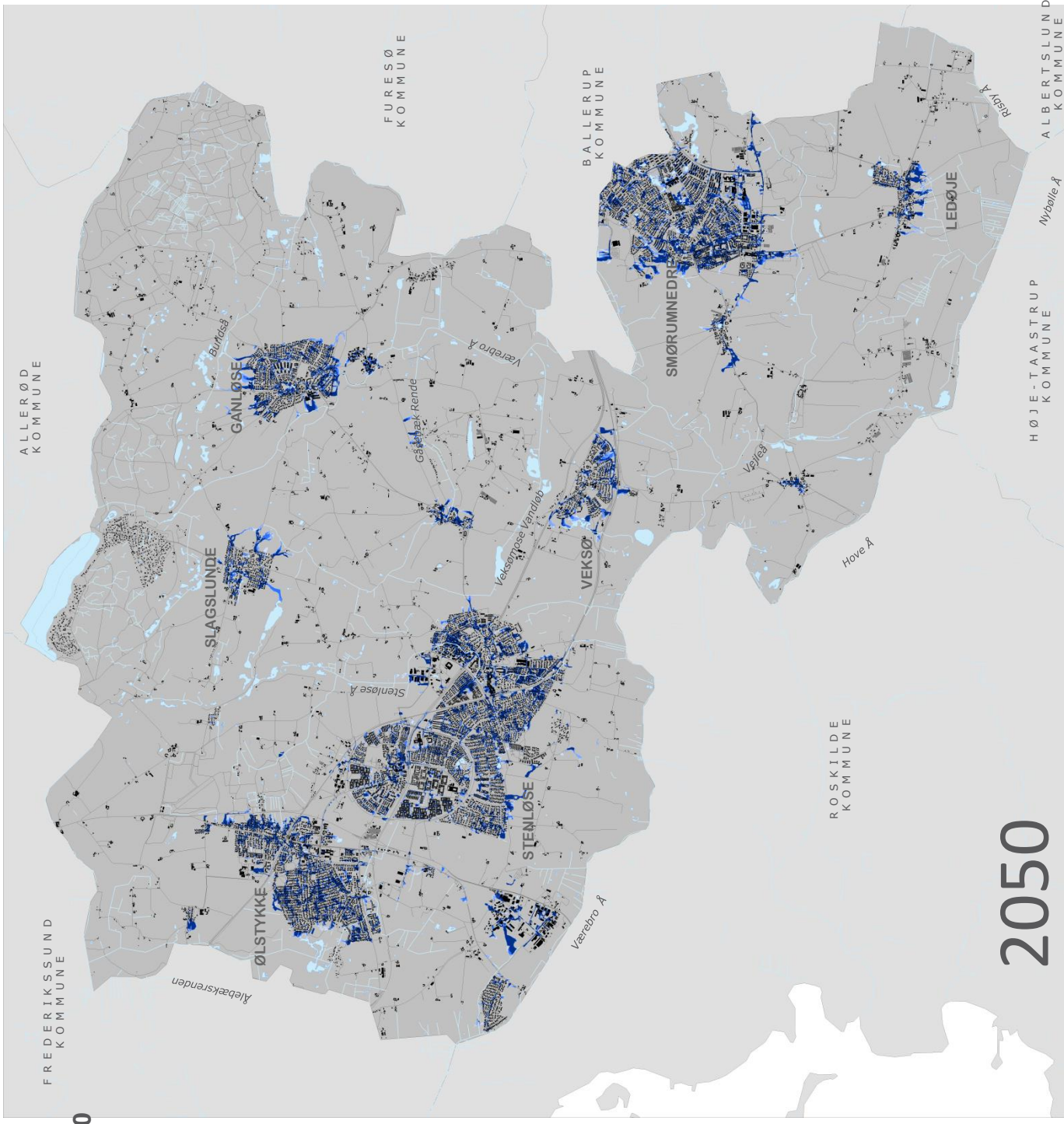


## OVERSVØMMELSESKORT

3. Oversvømmelseskort for kloakerede områder i 2050
4. Oversvømmelseskort for lavninger i 2010
5. Oversvømmelseskort for grundvand i 2010
6. Oversvømmelseskort for grundvand i 2050
7. Oversvømmelseskort for grundvand i 2050 med kritisk grundvandsstigning
8. Kritisk stigning i grundvandsstand fra 2010 til 2050
9. Oversvømmelseskort for kloakerede områder i 2050 gennemsnit 100 x 100 m
10. Oversvømmelseskort for vandløb i 2010 gennemsnit 100 x 100 m
11. Oversvømmelseskort for vandløb i 2050 gennemsnit 100 x 100 m
12. Oversvømmelseskort for kloakerede områder og vandløb i 2050 gennemsnit 100 x 100 m
13. Oversvømmelseskort for lavninger i 2010 gennemsnit 100 x 100 m

## Oversvømmelseskort for kloakerede områder i 2050

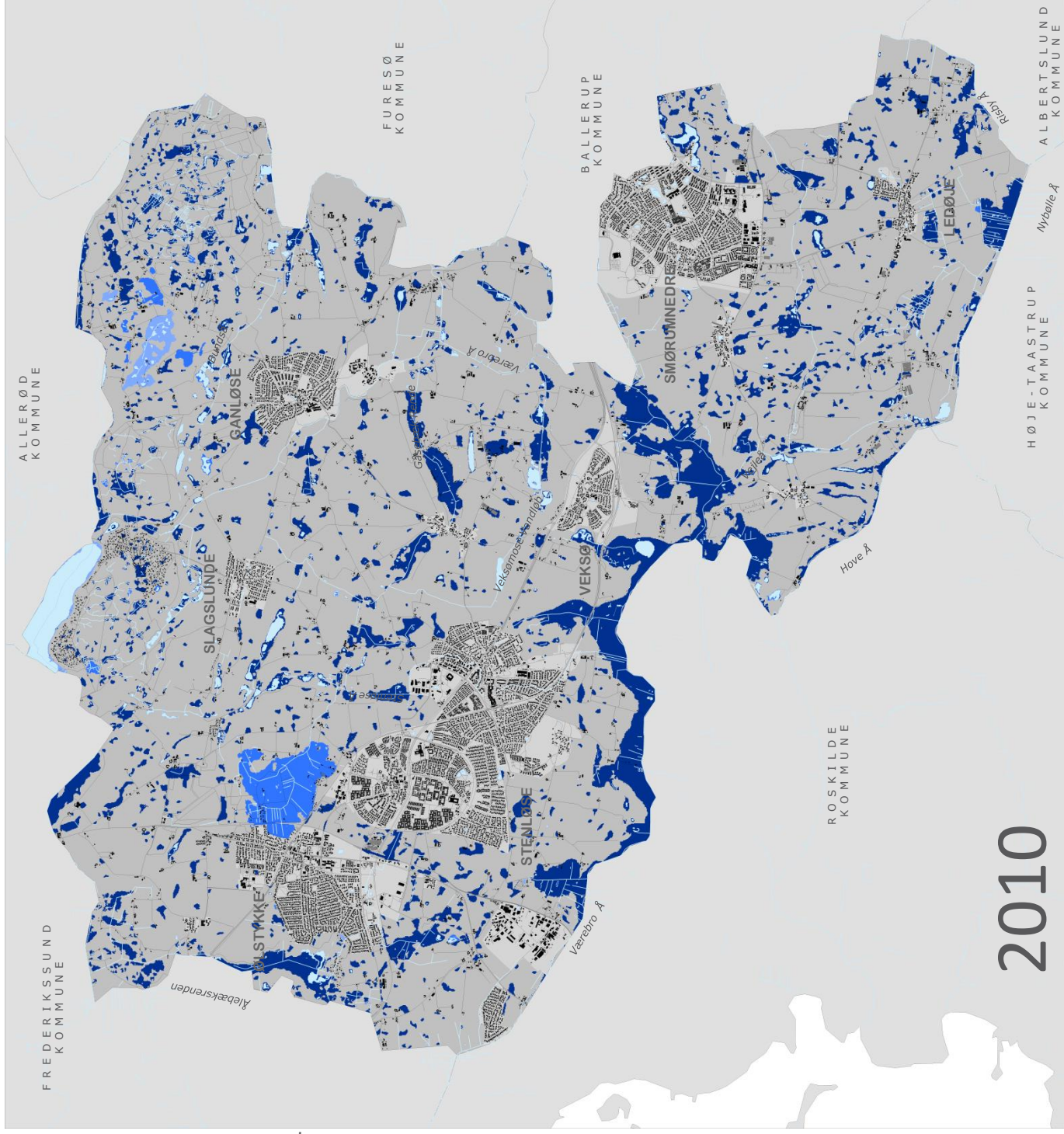
- Hvert år til hvert 10. år
- Hvert 10. år til hvert 20. år
- Hvert 20. år til hvert 50. år
- Hvert 50. år til hvert 100. år
- Sjældnere end hvert 100. år



# 2050

## Oversvømmelseskort for lavninger i 2010

- Hvert år til hvert 10. år
- Hvert 10. år til hvert 20. år
- Hvert 20. år til hvert 50. år
- Hvert 50. år til hvert 100. år
- Sjældnere end hvert 100. år

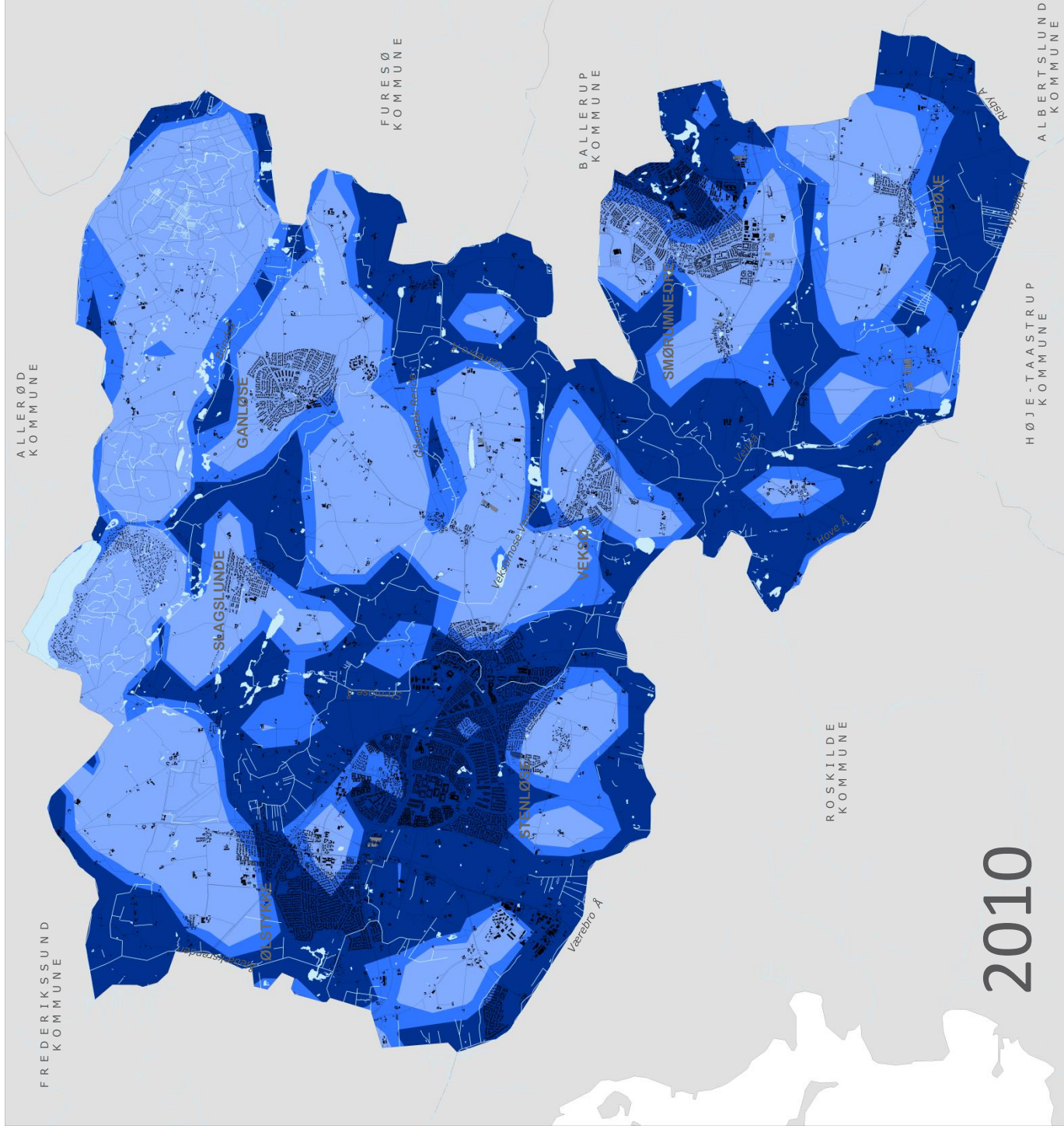


# 2010

**Oversvømmelseskort for  
grundvand i 2010  
gennemsnit 100 x 100 m**

- Mest kritisk
- Mindre kritisk
- Mindst kritisk

Kritisk zone 0-2

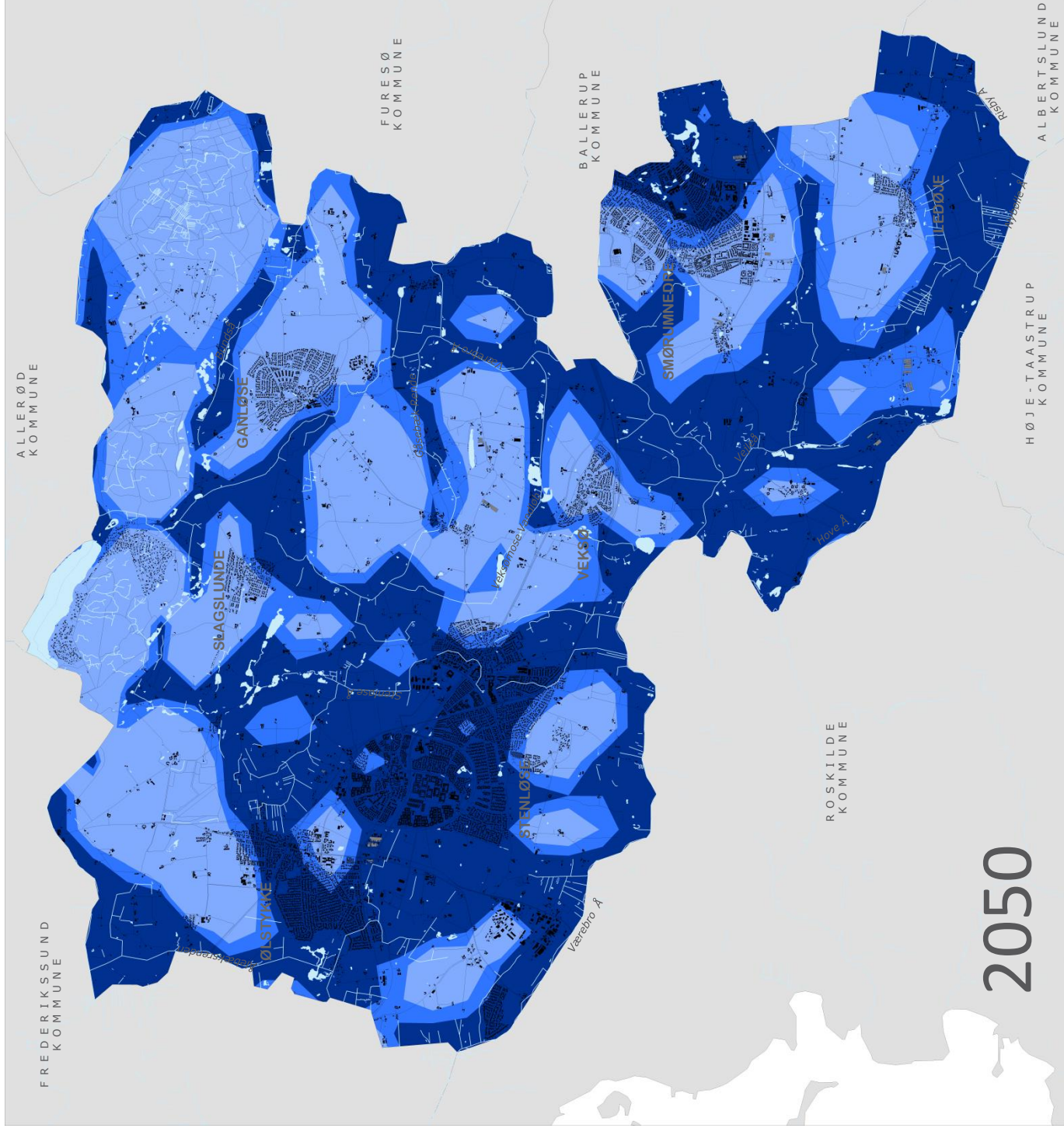


2010

# Oversvømmelseskort for grundvand i 2050 gennemsnit 100 x 100 m

- Mest kritisk
- Mindre kritisk
- Mindst kritisk

Kritisk zone 0-2

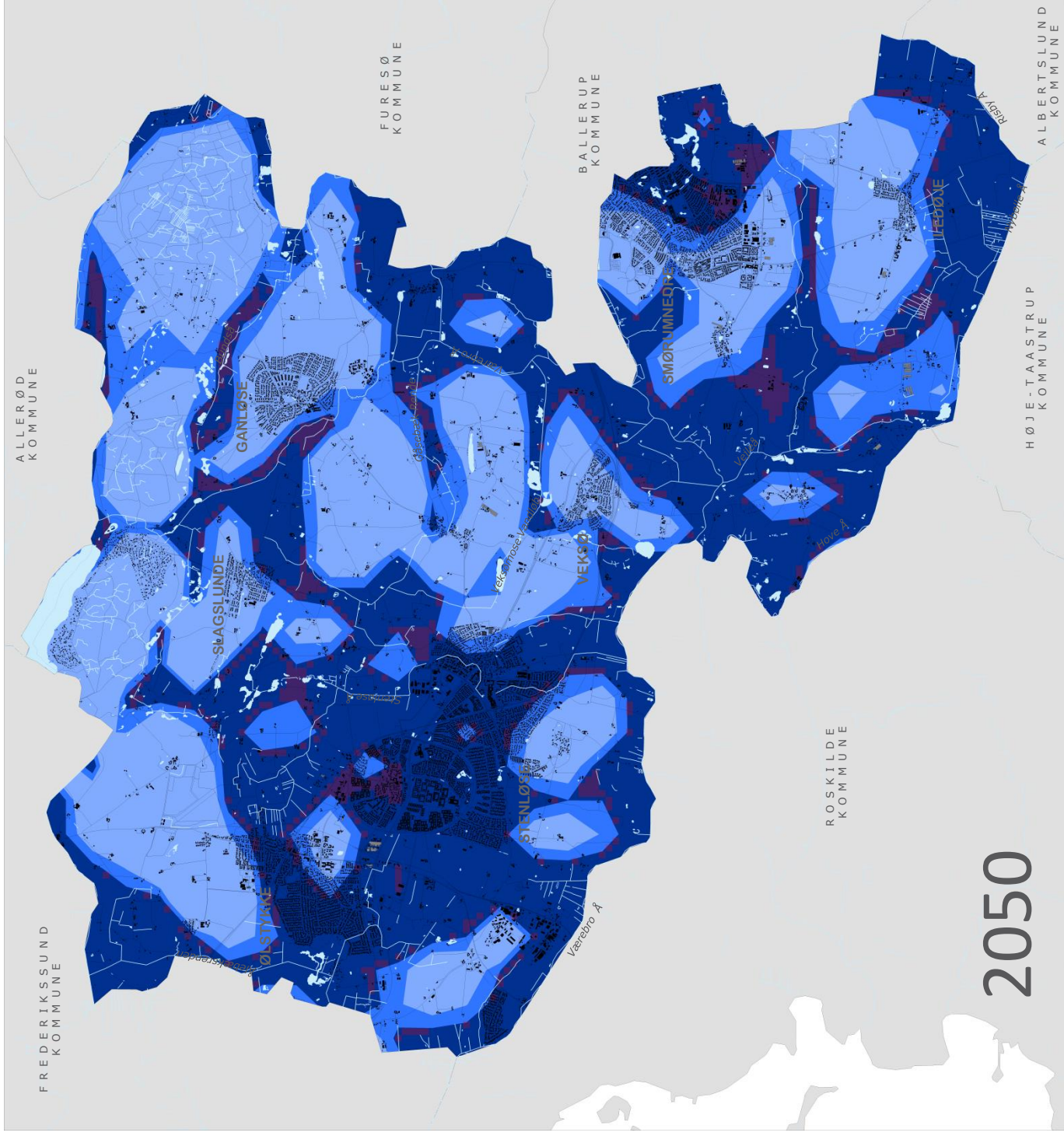


# 2050

# Oversvømmelseskort for grundvand i 2050 med kritisk grundvandsstigning

- Mest kritisk
- Mindre kritisk
- Mindst kritisk
- Kritisk grundvandsstigning

Kritisk zone 0-2

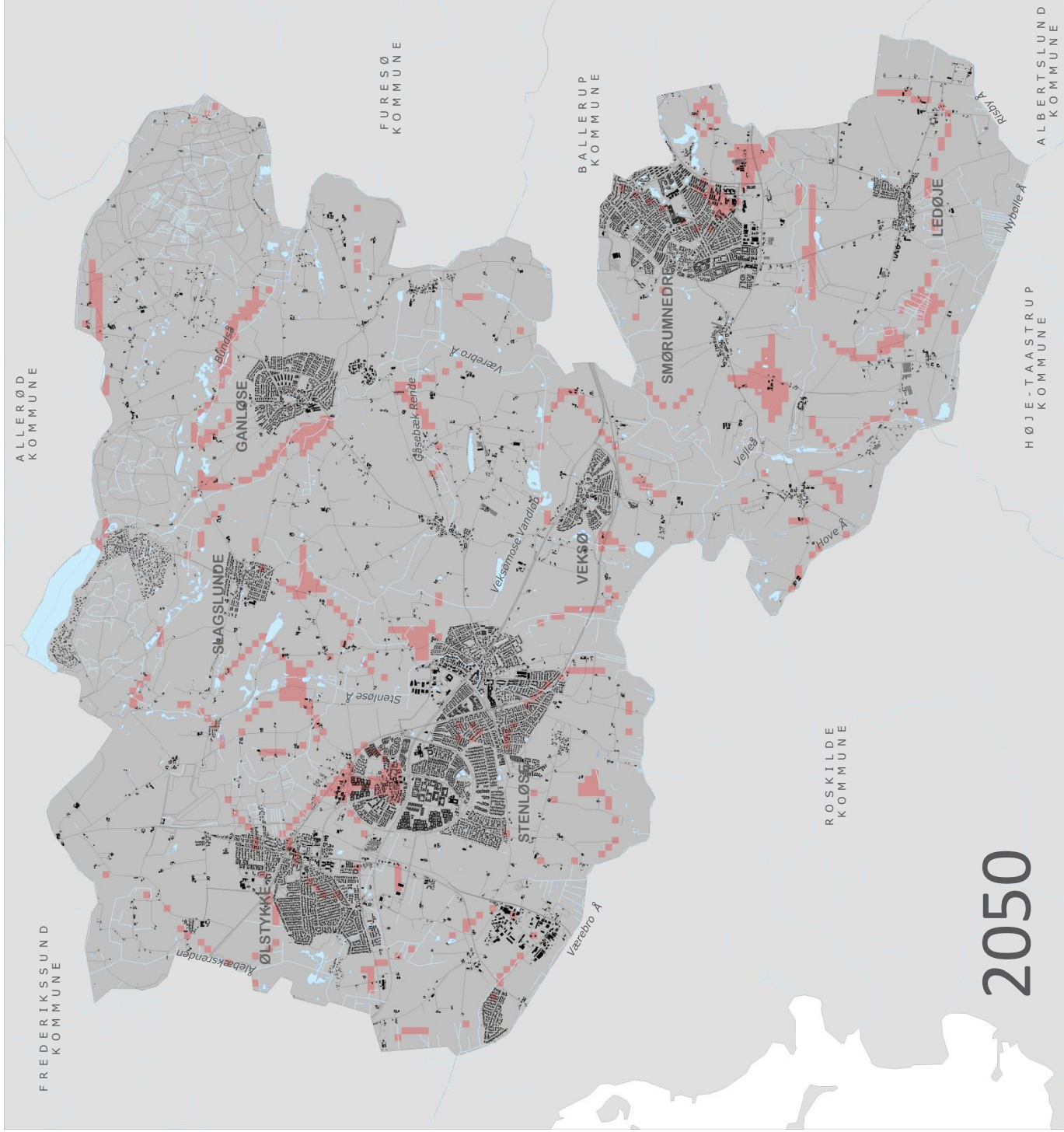


# 2050

# Kritisk stigning i grundvandsstand fra 2010 til 2050

 Kritisk grundvandsstigning

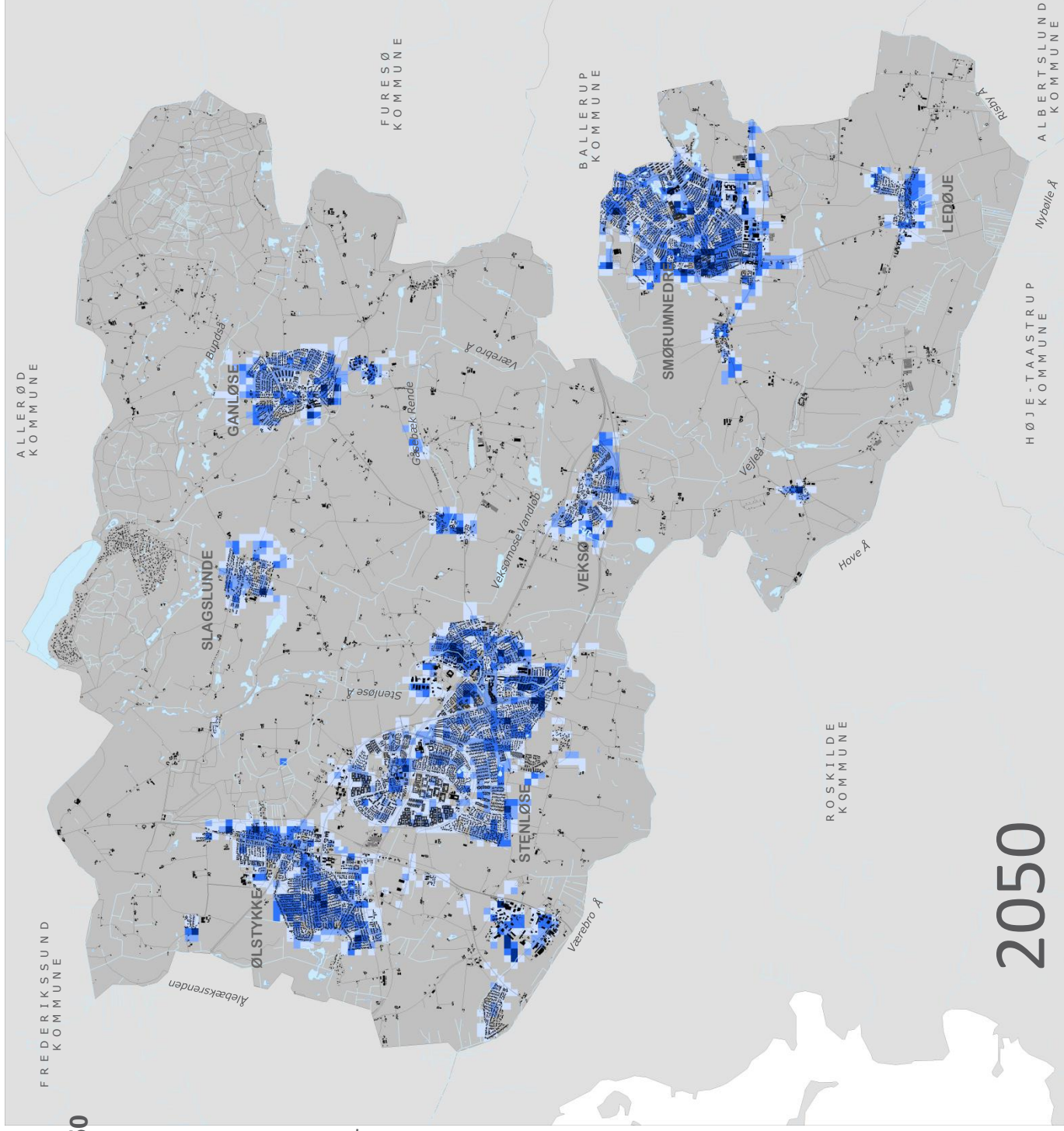
Kritisk zone 0-2



# 2050

## Oversvømmelseskort for kloakerede områder i 2050 gennemsnit 100 x 100 m

- Hvert år til hvert 10. år
- Hvert 10. år til hvert 20. år
- Hvert 20. år til hvert 50. år
- Hvert 50. år til hvert 100. år
- Sjældnere end hvert 100. år

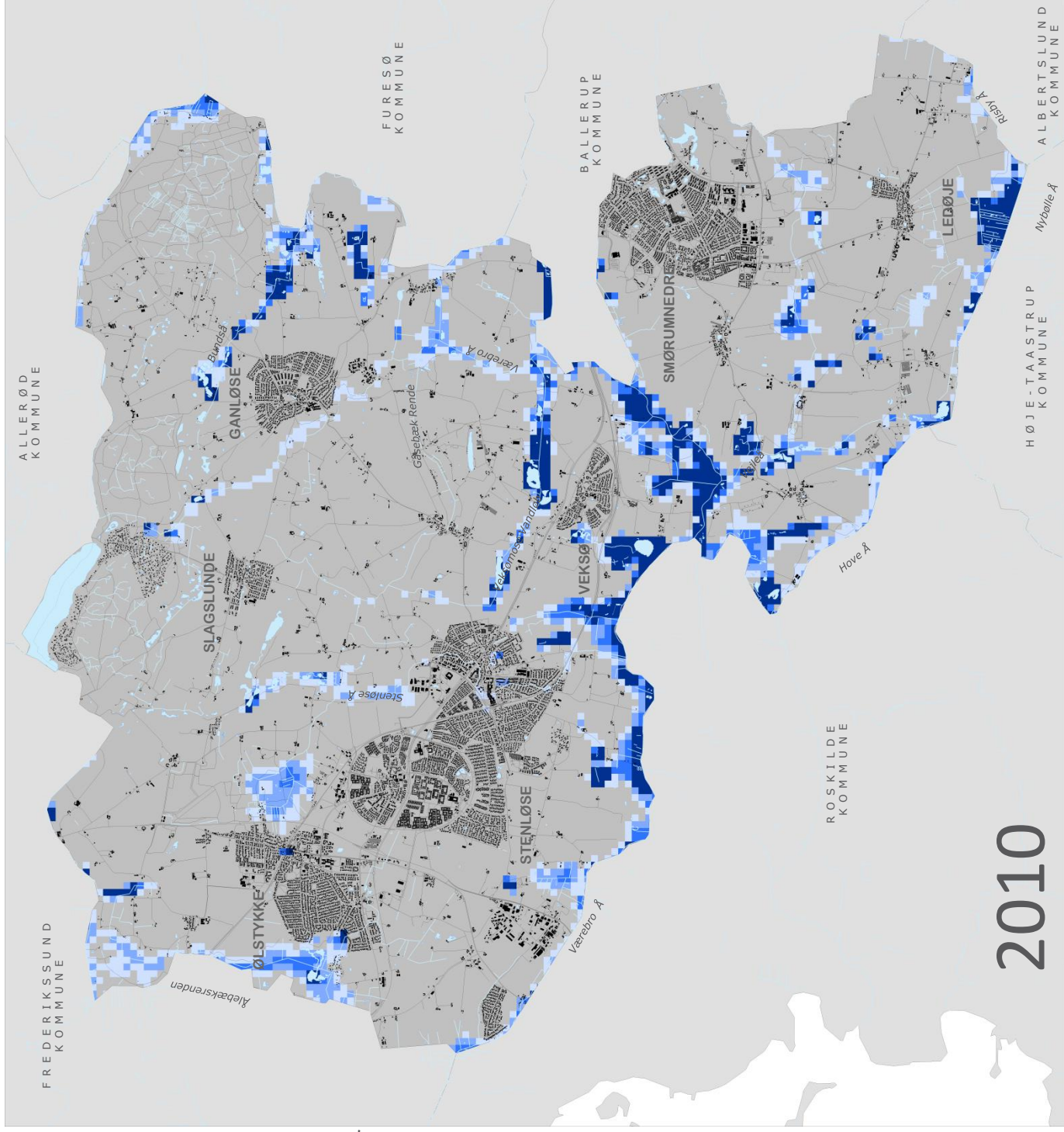


# 2050



# Oversvømmelseskort for vandløb i 2010 gennemsnit 100 x 100 m

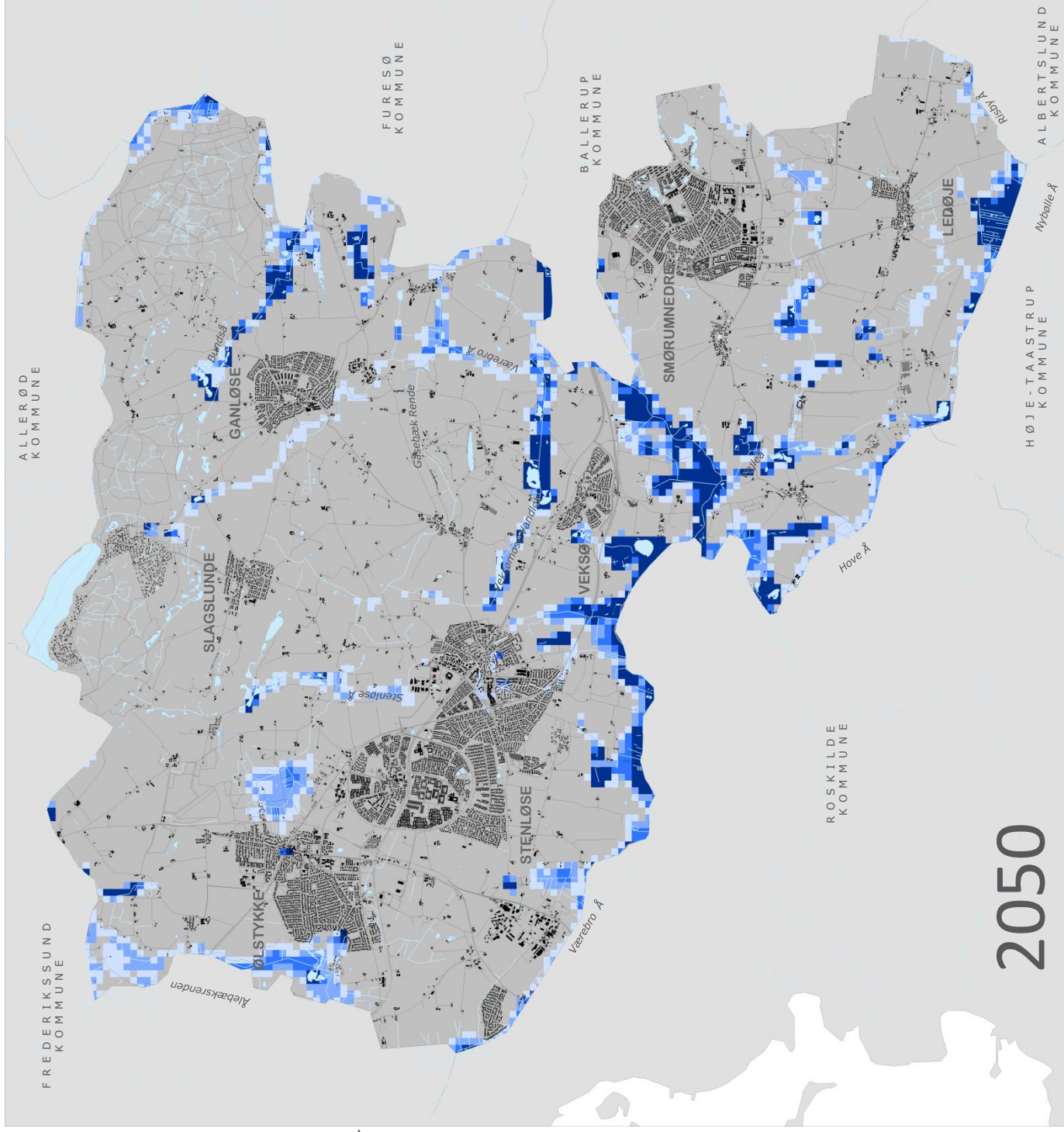
- Hvert år til hvert 10. år
- Hvert 10. år til hvert 20. år
- Hvert 20. år til hvert 50. år
- Hvert 50. år til hvert 100. år
- Sjældnere end hvert 100. år



# 2010

## Oversvømmelseskort for vandløb i 2050 gennemsnit 100 x 100 m

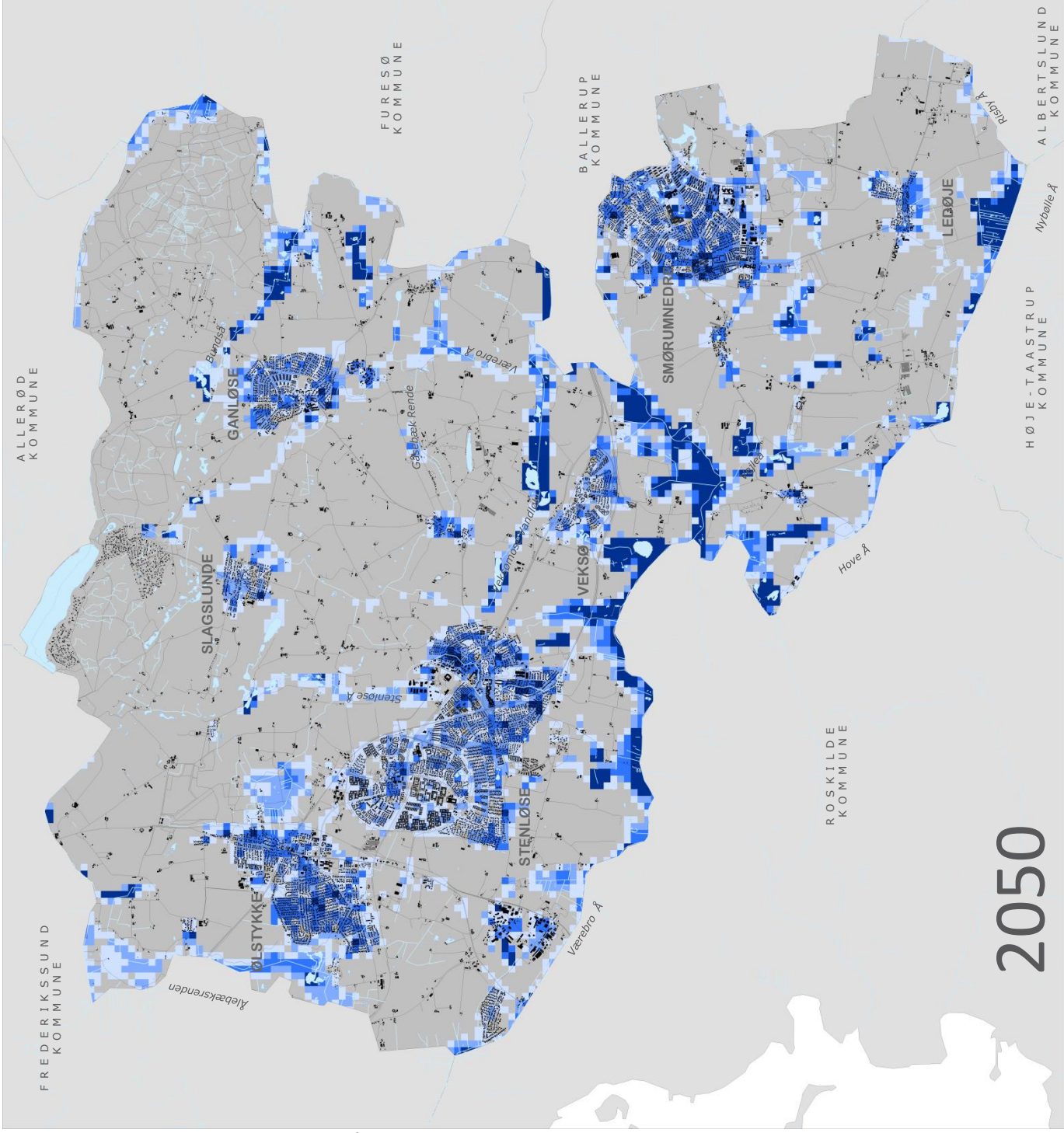
- Hvert år til hvert 10. år
- Hvert 10. år til hvert 20. år
- Hvert 20. år til hvert 50. år
- Hvert 50. år til hvert 100. år
- Sjældnere end hvert 100. år



# 2050

## Oversvømmelseskort for kloakerede områder og vandløb i 2050 gennemsnit 100 x 100 m

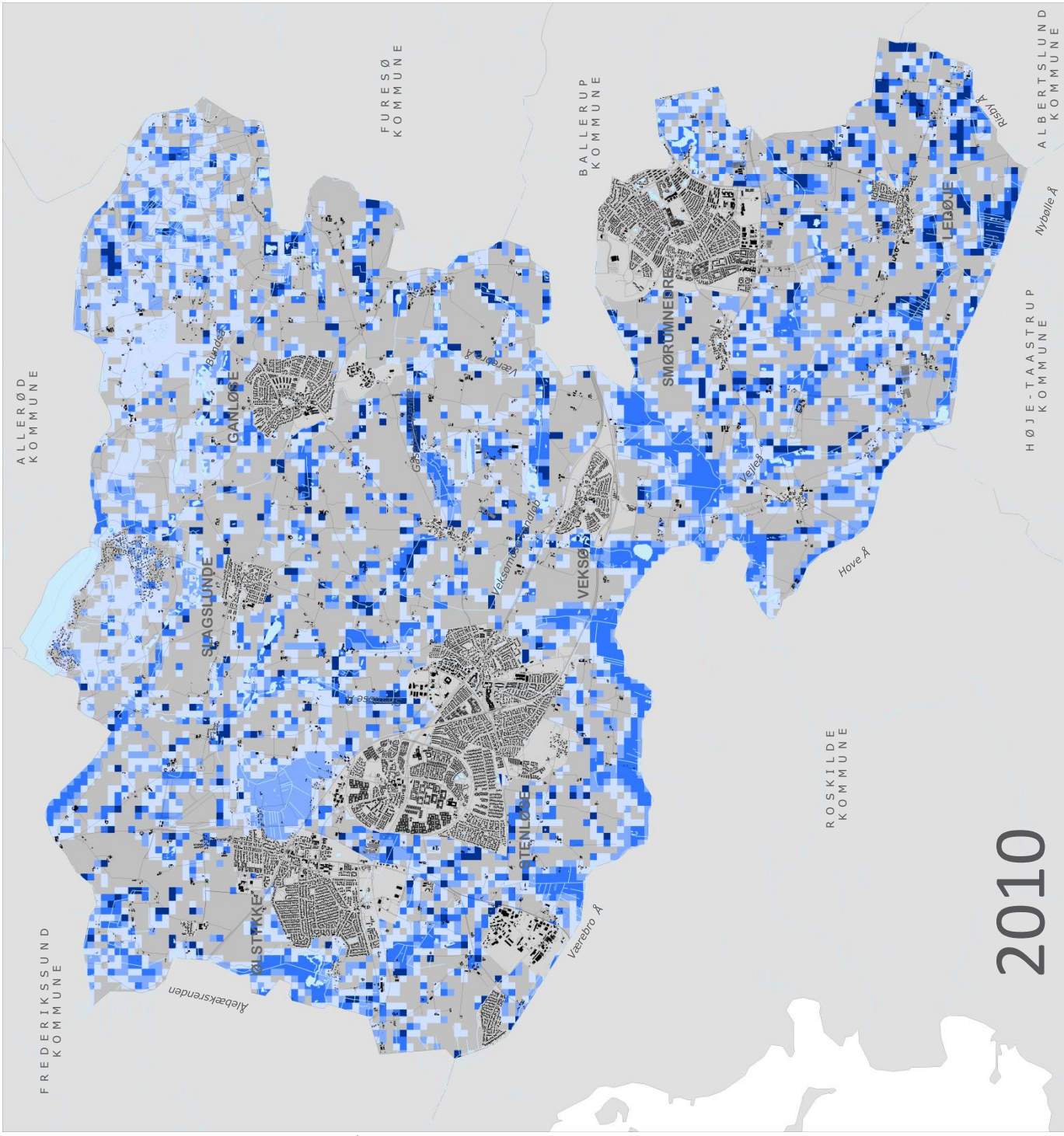
- Hvert år til hvert 10. år
- Hvert 10. år til hvert 20. år
- Hvert 20. år til hvert 50. år
- Hvert 50. år til hvert 100. år
- Sjældnere end hvert 100. år



# 2050

# Oversvømmelseskort for lavninger i 2010 gennemsnit 100 x 100 m

- Hvert år til hvert 10. år
- Hvert 10. år til hvert 20. år
- Hvert 20. år til hvert 50. år
- Hvert 50. år til hvert 100. år
- Sjældnere end hvert 100. år



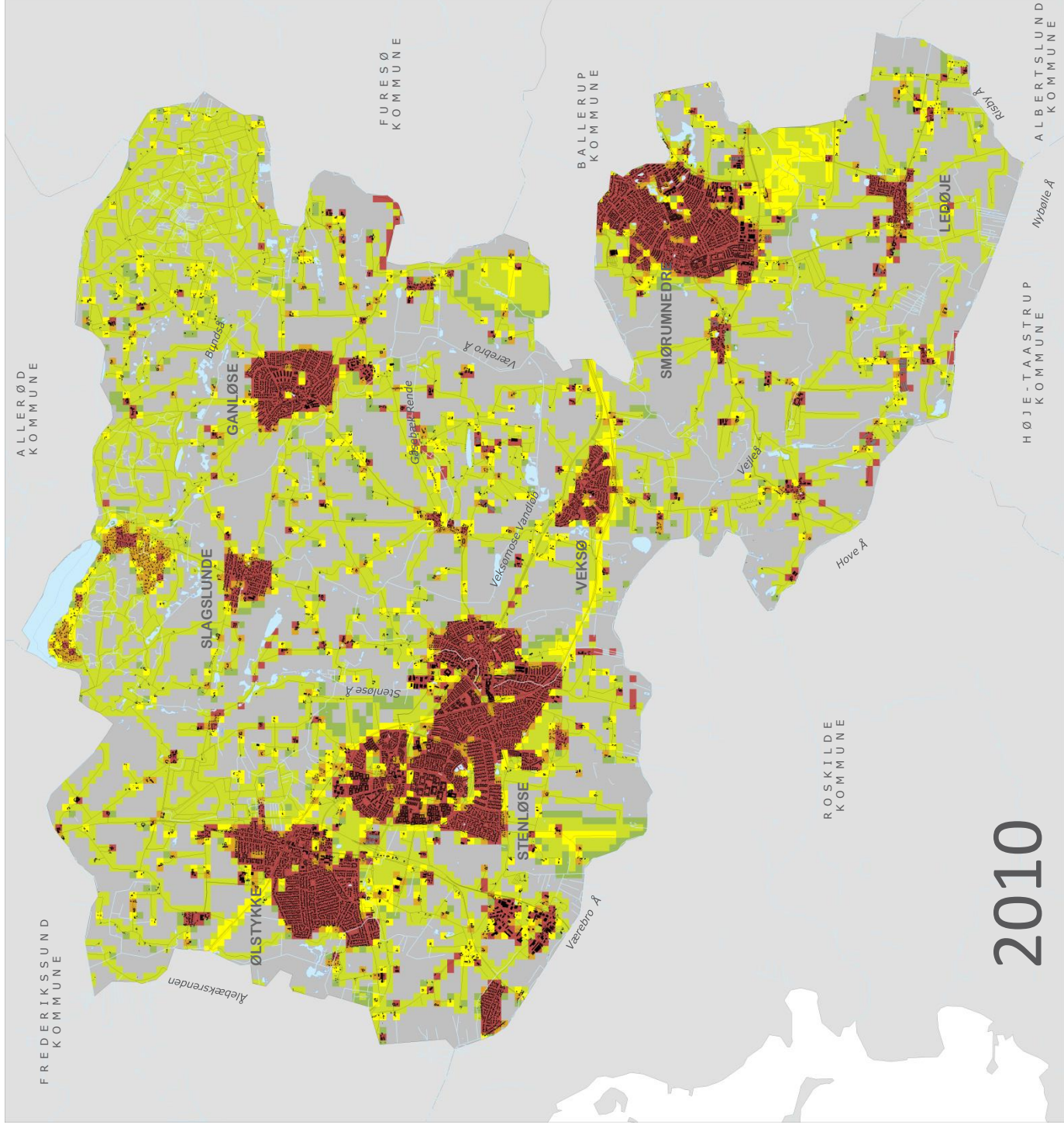
# 2010

## VÆRDIKORT

15. Værdikort for menneskelige gener og skader ved oversvømmelser
16. Værdikort for økonomiske omkostninger ved oversvømmelser
17. Værdikort for miljømæssige skader ved oversvømmelser
18. Værdikort for samfundsmæssige gener og skader ved oversvømmelser
19. Samlet værdikort til prioritering af indsatsen mod oversvømmelser

## Værdikort for menneskelige gener og skader ved oversvømmelser

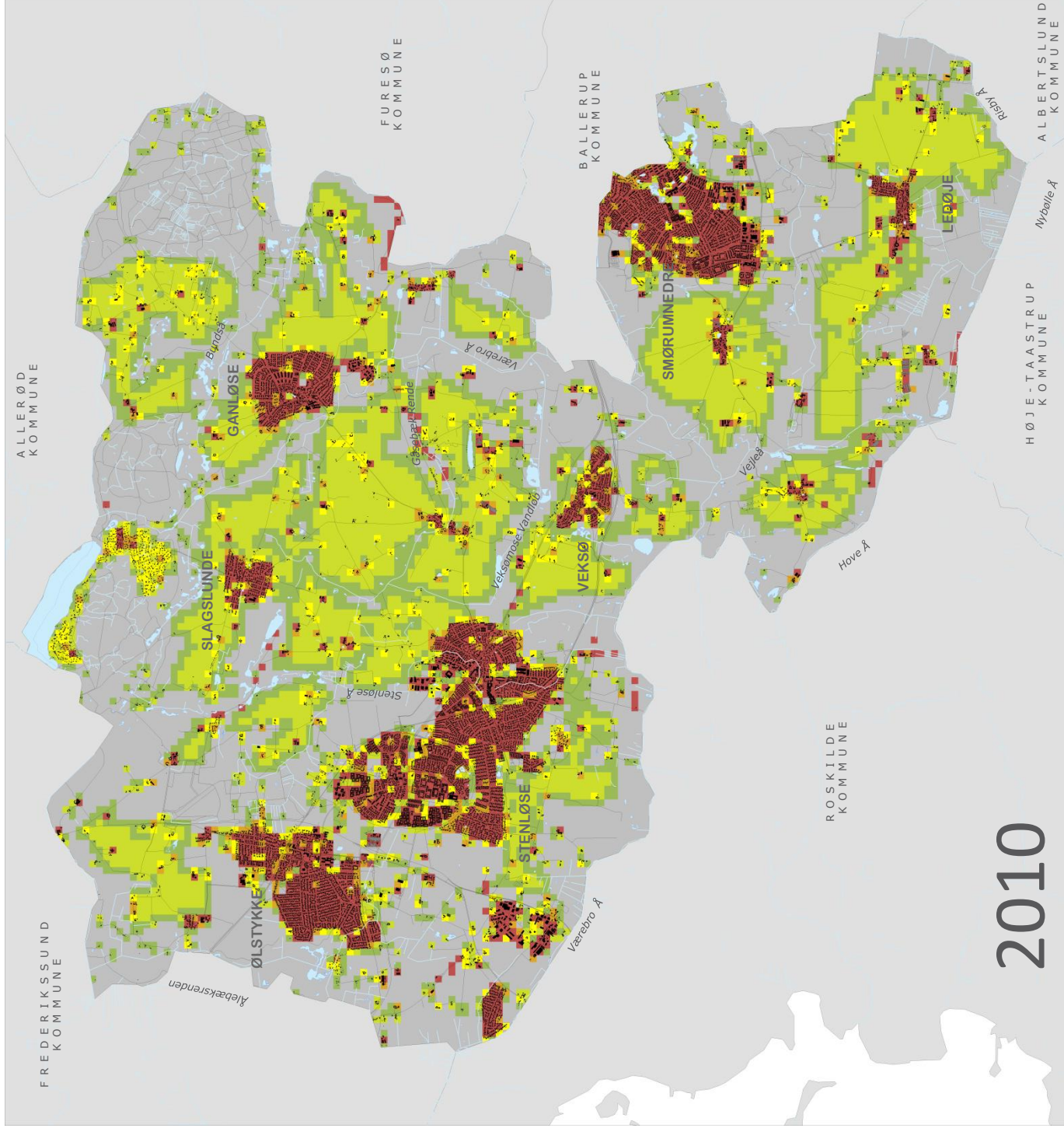
- Maksimal konsekvens
- Stor konsekvens
- Middel konsekvens
- Mindre konsekvens
- Lille konsekvens
- Mindst konsekvens



# 2010

**Værdikort for økonomiske omkostninger ved oversvømmelser**

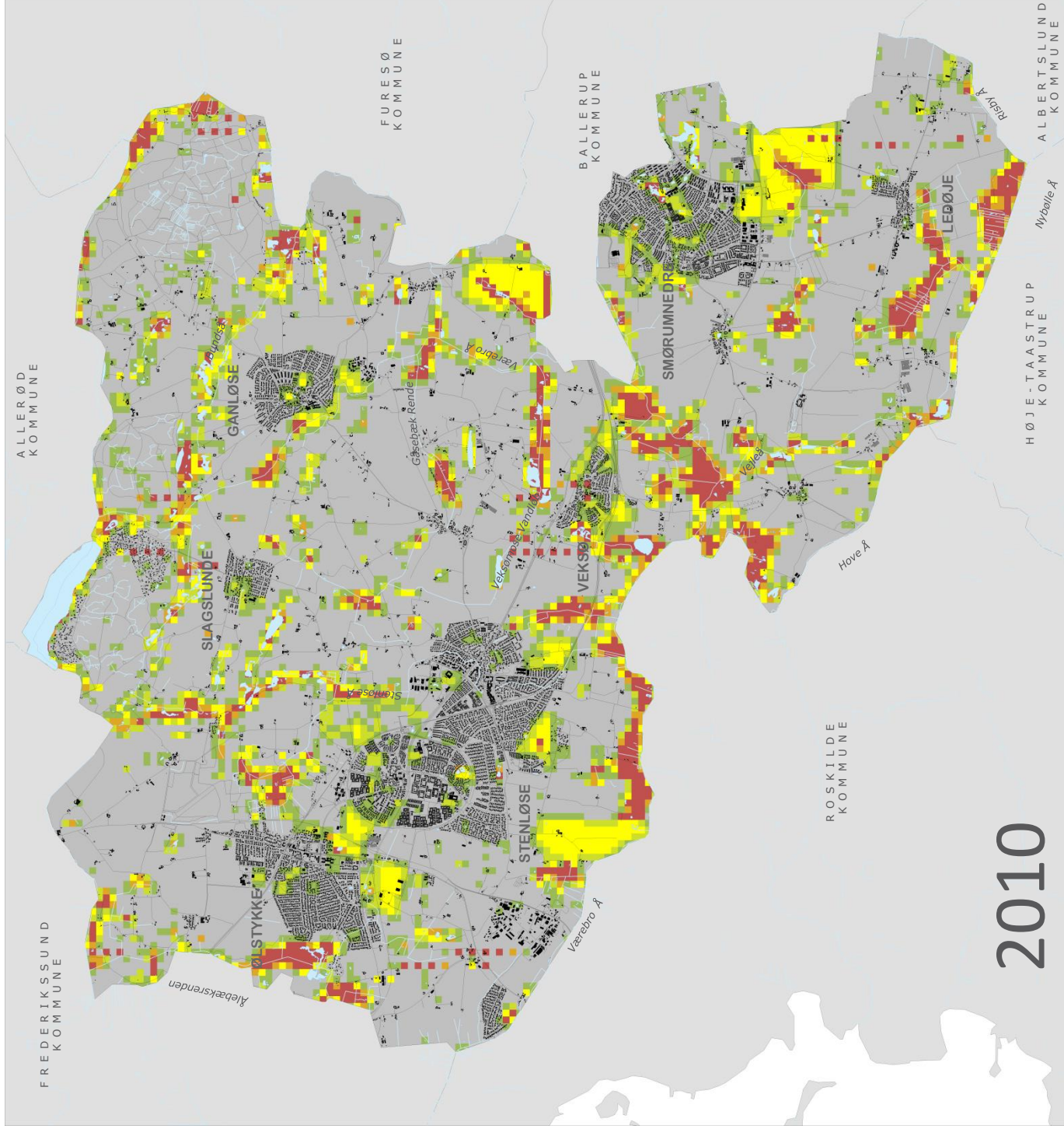
- Maksimal konsekvens
- Stor konsekvens
- Middel konsekvens
- Mindre konsekvens
- Lille konsekvens
- Mindst konsekvens



**2010**

## Værdikort for miljømæssige skader ved oversvømmelser

- Maksimal konsekvens
- Stor konsekvens
- Middel konsekvens
- Mindre konsekvens
- Lille konsekvens
- Mindst konsekvens

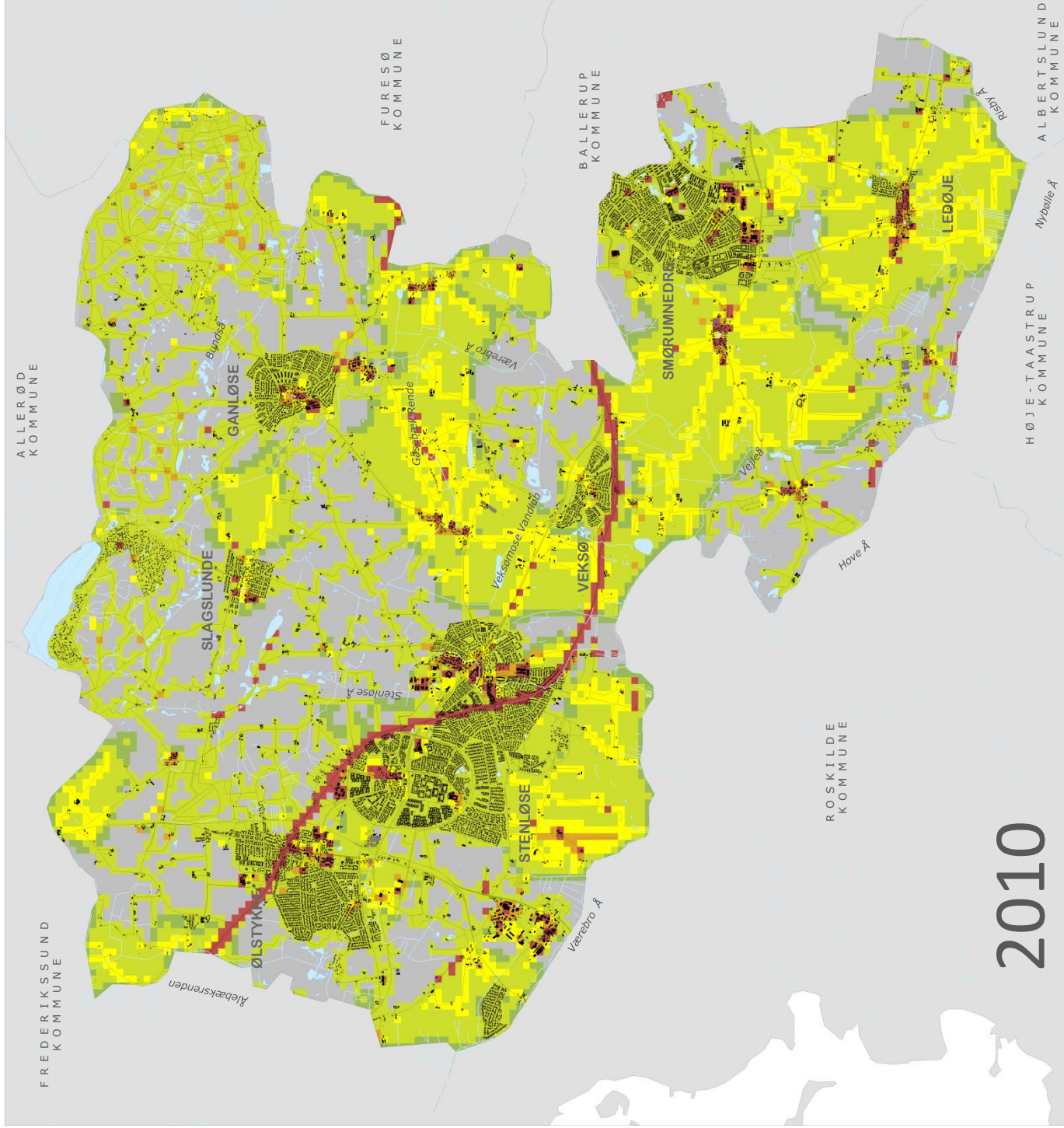


# 2010



## Værdikort for samfundsmæssige gener og skader ved oversvømmelser

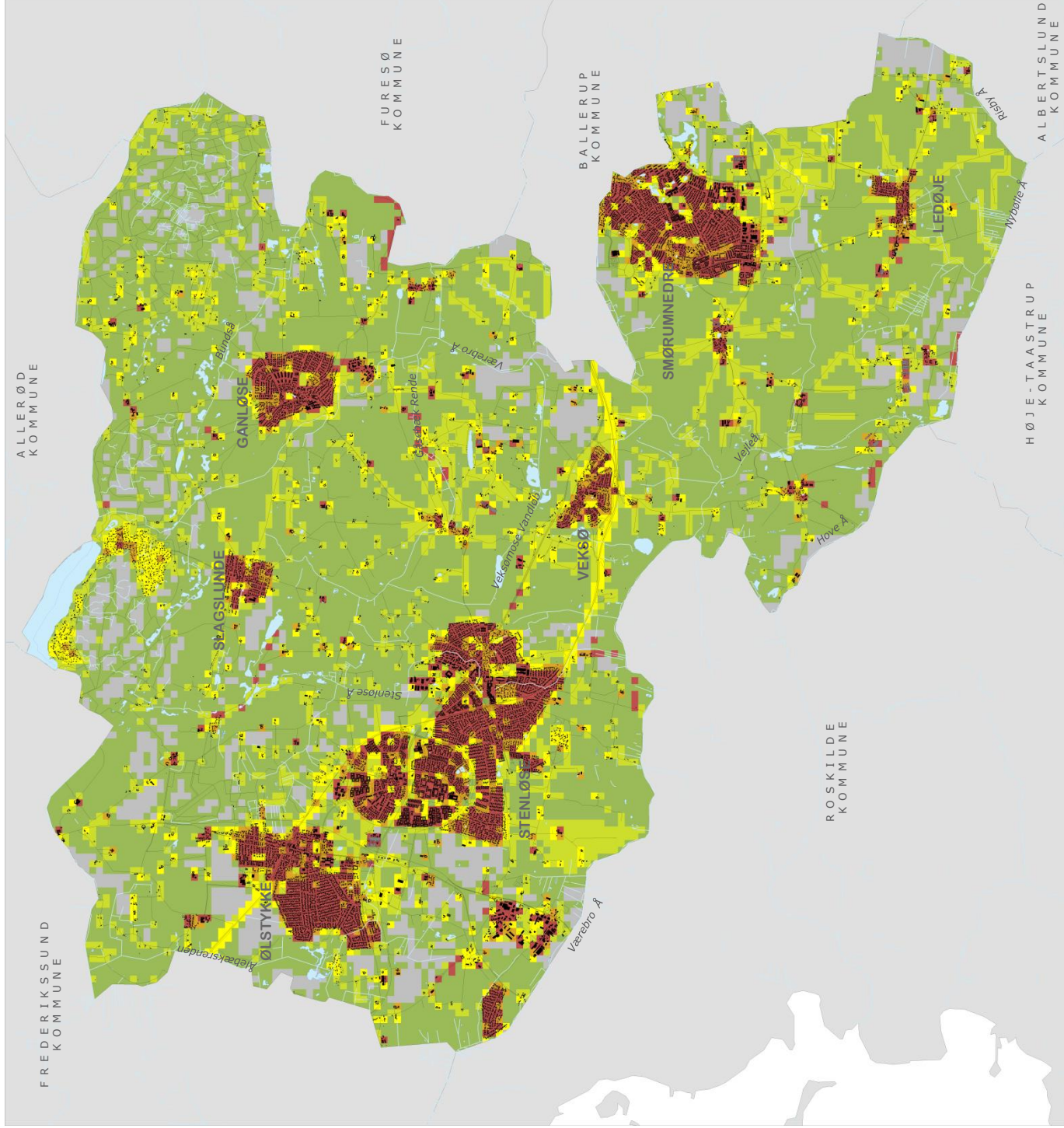
- Maksimal konsekvens
- Stor konsekvens
- Middel konsekvens
- Mindre konsekvens
- Lille konsekvens
- Mindst konsekvens



2010

## Samlet værdikort til prioritering af indsatsen mod oversvømmelser

- Maksimal konsekvens
- Stor konsekvens
- Middel konsekvens
- Mindre konsekvens
- Lille konsekvens
- Mindst konsekvens

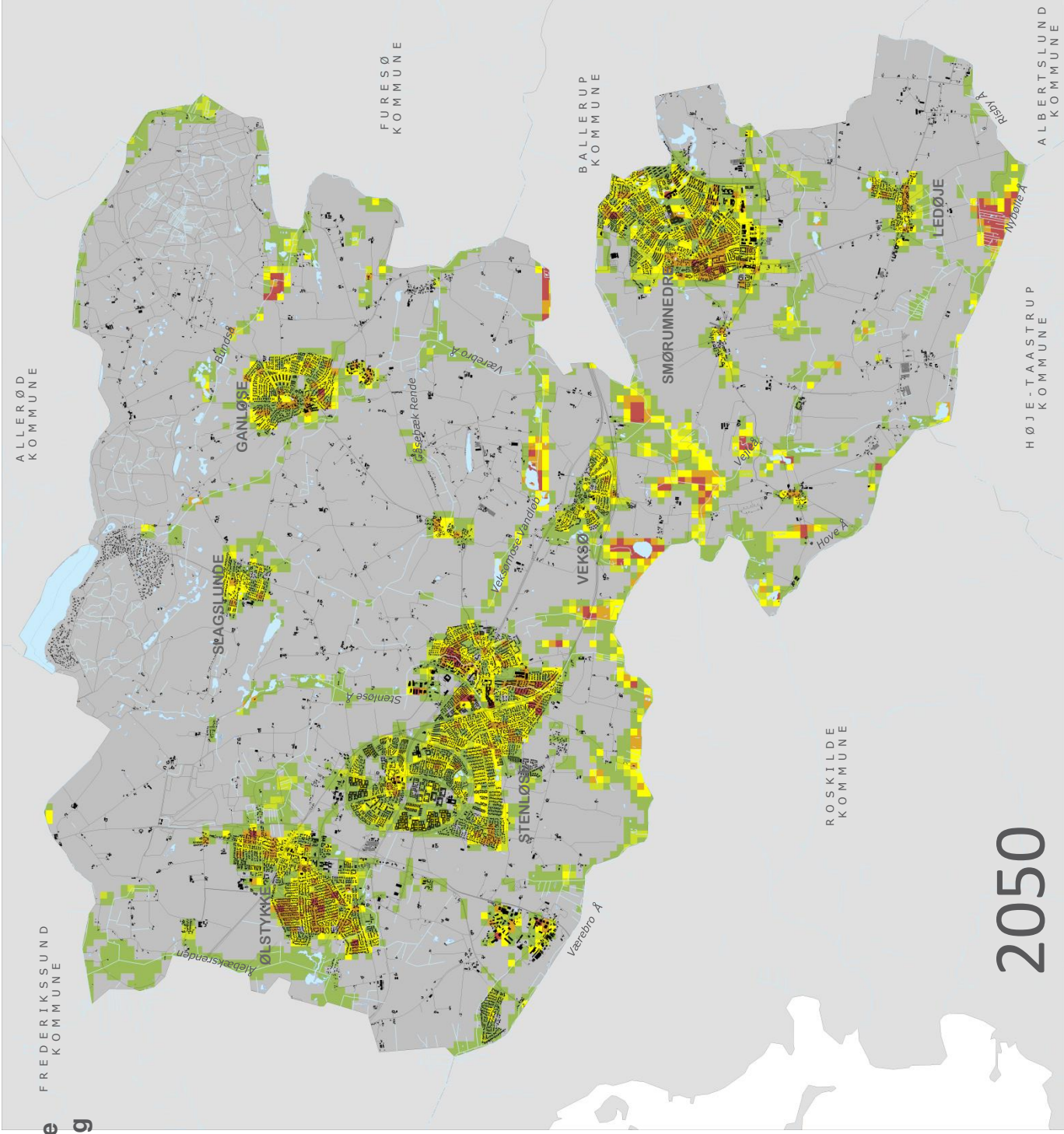


## RISIKOKORT

21. Risiko for oversvømmelse for kloakerede områder og vandløb i 2050
22. Risiko for oversvømmelse for lavninger i 2010
23. Udvalgte risikoområder - på baggrund af risiko for oversvømmelse for kloakerede områder og vandløb i 2050
24. Udvalgte risikoområder - på baggrund af risiko for oversvømmelse for lavninger i 2010

# Risiko for oversvømmelse for kloakerede områder og vandløb i 2050

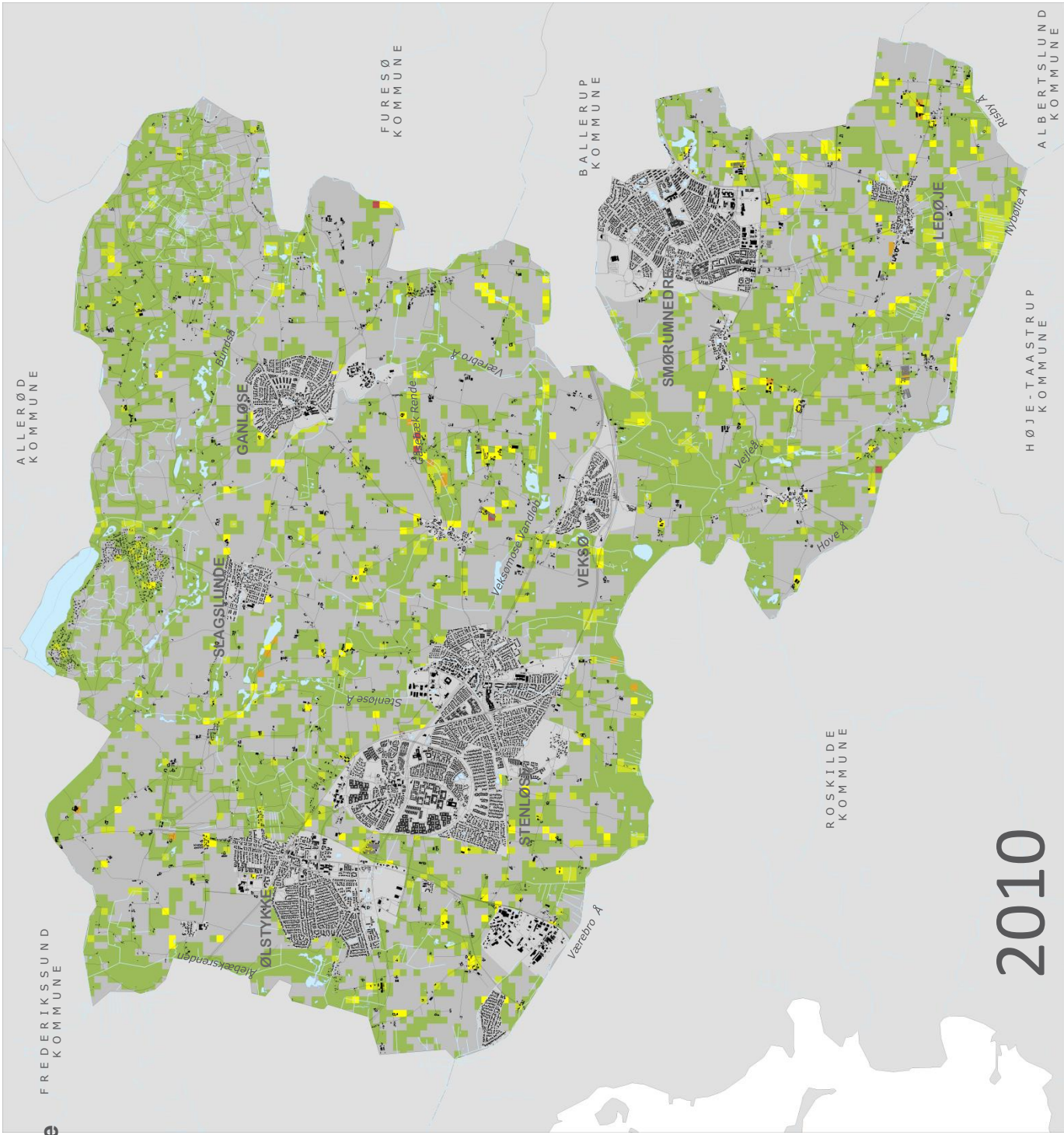
- Maksimal risiko
- Stor risiko
- Middel risiko
- Mindre risiko
- Lille risiko
- Mindst risiko



# 2050

# Risiko for oversvømmelse for lavninger i 2010

- Maksimal risiko
- Stor risiko
- Middel risiko
- Mindre risiko
- Lille risiko
- Mindst risiko

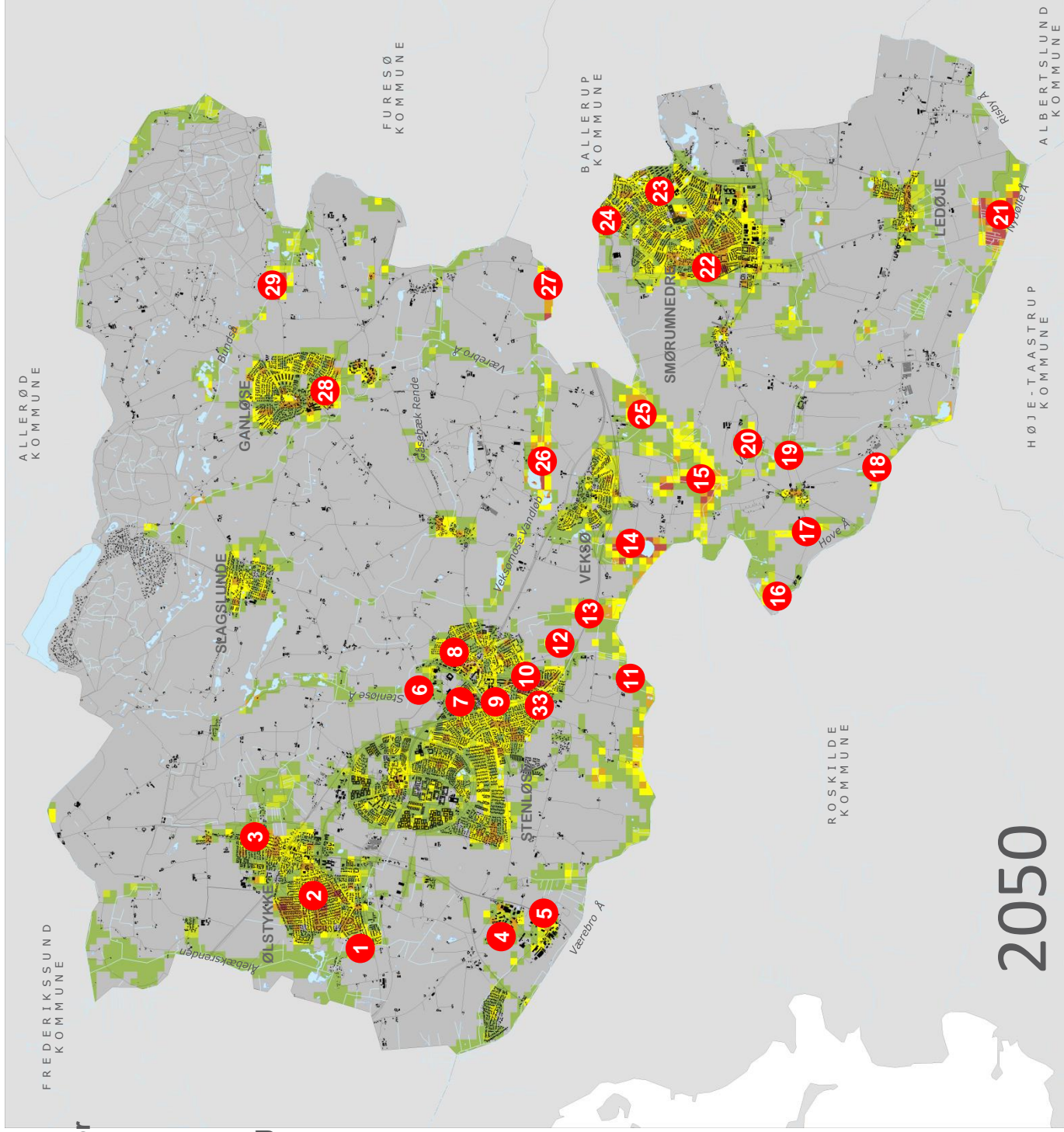


# 2010

## Udvalgte risikoområder - på baggrund af risiko for oversvømmelse for kloakerede områder og vandløb i 2050

Risikoområderne er  
nummereret fortløbende og  
vist med stor rød cirkel.

- Maksimal risiko
- Stor risiko
- Middel risiko
- Mindre risiko
- Lille risiko
- Mindst risiko

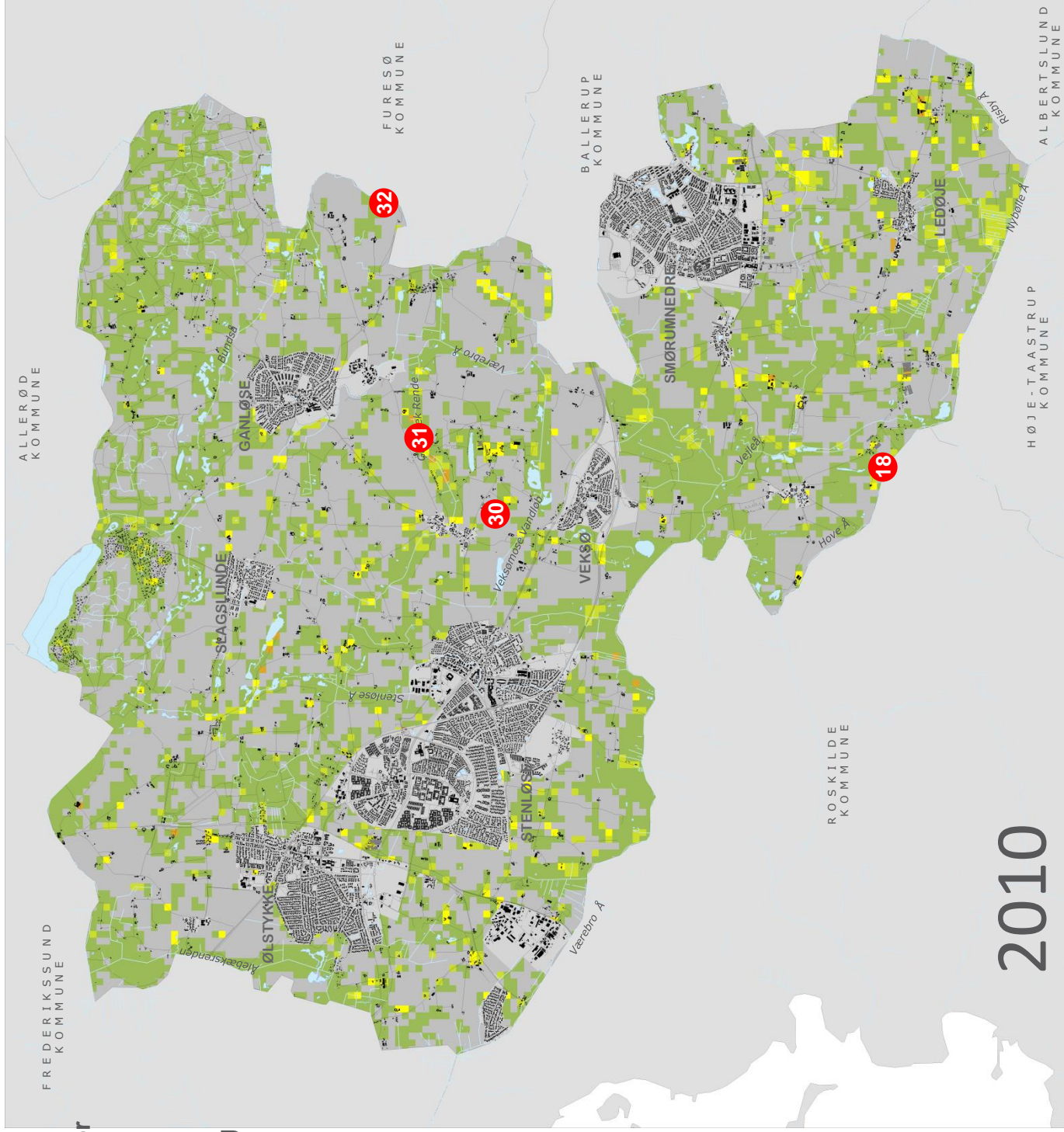


# 2050

## Udvalgte risikoområder - på baggrund af risiko for oversvømmelse for lavninger i 2010

Risikoområderne er  
nummereret fortløbende og  
vist med stor rød cirkel.

- Maksimal risiko
- Stor risiko
- Middel risiko
- Mindre risiko
- Lille risiko
- Mindst risiko



# 2010