



Klimatilpasningsplan

Bilag 2 – Teknisk rapport

Januar 2023

Indhold

Indhold	2
Teknisk Rapport	3
Forord	5
Fremtidens klima – klimascenarier og risici	6
Klimaforandringer i Vejle Kommune	8
Kortlægning af klimarisici i Vejle Kommune	10
Oversvømmelseskortlægning	11
Værdikortlægning	17
Risikokortlægning	22
Vurdering og prioritering af risikoområder i forhold til oversvømmelse	25
Erosion	28
Landskred	30
Udpegede geografiske indsatsområder	31
Vejle by	32
Abelones Plads, Vesterbrogade, Vedelsgade	33
Grejsdalsvej	34
Rosborg	34
Valdemarsgade	36
Østerbrogade/Stormgade	37
Damhaven	38
Søndermarken	39
Mølholm-Vinding	40
Fredericiavej/Andkærvej	41
Horsensvej	41
Byer i oplandet	43
Thyregod	43
Give	44
Farre	45
Bredsten	45
Egtved	46
Jelling	48
Børkop	49
Kysten	50
Brønsvig	50
Sellerup Strand	51
Mørkholt	52
Høll	53
Det åbne land	54
Munkebjerg	54
Viuf	55
Ansvarsfordeling	56
Byudvikling	57
Serviceniveau for vandløb	58
Serviceniveau for beredskab	59
Risikovurdering	60
Miljøvurdering	61

Teknisk Rapport

Forord

Denne rapport er et bilag til Vejle Kommunes klimatilpasningsplan 2022. Rapporten indeholder en kortlægning af de nuværende og forventede fremtidige klimaudfordringer, herunder særligt med fokus på udfordringer med oversvømmelse fra ekstremnedbør og skybrud, vandløb, stormflod og havvandstigninger samt stigende, terrænnært grundvand. Endvidere indeholder rapporten en vurdering og prioritering af udpegende geografiske indsatsområder, samt beskrivelse af serviceniveau og ansvar for vandløb og beredskab. I et særskilt bilag, Bilag 1 – mål og tiltag, fremgår specifikke tiltag for hvert af de mål, der er opstillet i klimatilpasningsplanen. Resultaterne af oversvømmelseskortlægningen fremgår af Bilag 3 – Kortmateriale.



Figur 1 Østbyparken i Vejle er et eksempel på et klimatilpasningsprojekt i Vejle.

Fremtidens klima

– klimascenarier og risici

Klimaforandringer

Udviklingen i fremtidens klima afhænger af, hvor hurtigt verdens lande får reduceret udledningen af drivhusgasser. FN's klimapanel (IPCC) har i den seneste klimarapport (ó. hovedrapport) fastslået, at det er nu eller aldrig, hvis vi skal nå at forhindre en temperaturstigning af kloden, som vil have katastrofale konsekvenser. FN's klimapanel fastslår, at klimaforandringerne sker tidligere og med mere udbredte og omfattende konsekvenser end forventet.

Den nuværende globale opvarmning på omkring 1,1 grader, har allerede medført faretruende klimaforandringer i form af øget hyppighed og intensitet af ekstremvejr såsom tørke, hedeølger, brande, oversvømmelser og storme. Disse klimaforandringer har allerede nu alvorlige konsekvenser for mennesker, samfund og økosystemer samt for deres robusthed.

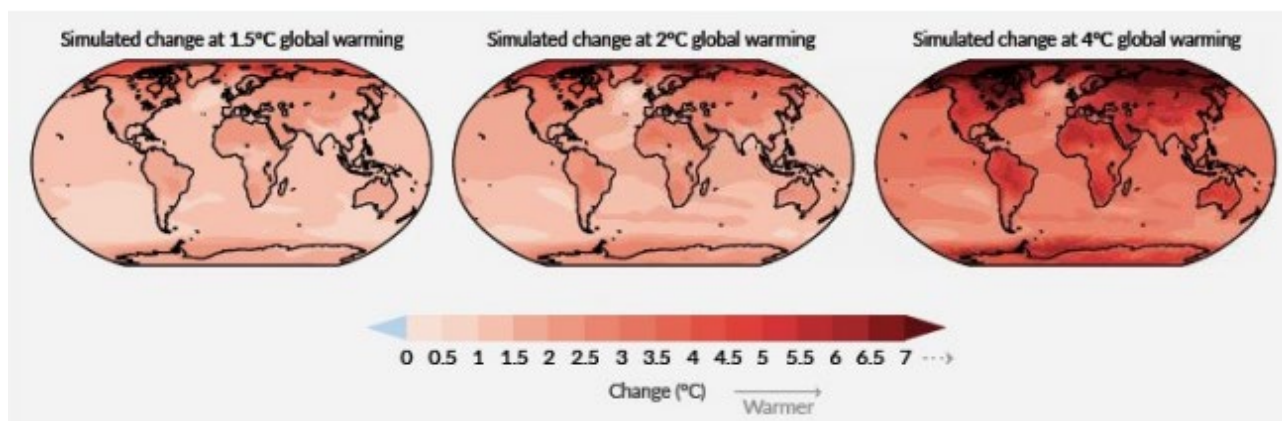
Det fremgår også af IPCC's rapport, at påvirkninger og risici stiger voldsomt mellem 1,5 og 2 grader og i det hele taget ved hver lille trinvis temperaturstigning. Sandsynligheden for, at der vil ske irreversible påvirkninger og risikoen for alvorlige klimahændelser når vi kommer over 1,5 grader, er stor.

Der skal sættes massivt ind for at begrænse klimagasudledningerne på globalt plan for at begrænse temperaturstigningerne. På COP21 i 2015 i Paris, indgik 196 medlemslande i FN's klimakonvention en aftale – Parisaftalen, med en juridisk bindende målsætning om at begrænse den globale temperaturstigning til højst 2 grader og at arbejde for at begrænse stigningen til 1,5 grader.

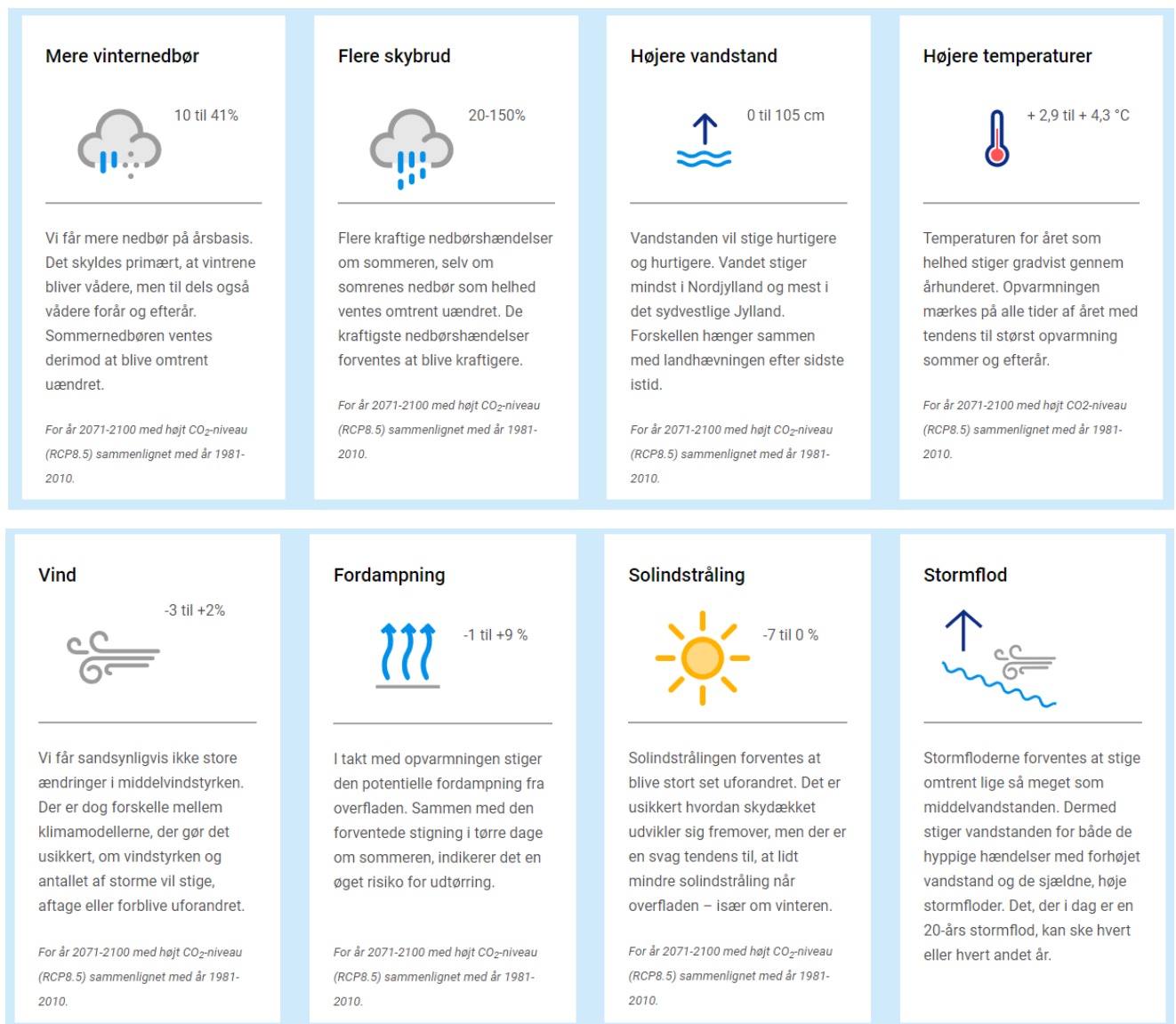
Fremtidens klima i Danmark

På baggrund af IPCC's klimarapporter udarbejder DMI data og viden om de fremtidige klimaforandringer i en dansk kontekst. DMI udgiver disse data i KlimaAtlas¹ som kommunerne kan bruge i planlægningen og i arbejdet med klimatilpasning. Data viser, hvordan det danske klima forventes at ændre sig frem mod år 2100 i takt med de globale temperaturændringer.

Temperaturstigningen i Danmark afhænger af, hvor meget drivhusgas der udledes på globalt plan. Hvis den nuværende udledning fortsætter har DMI beregnet, at vi kan risikere, at gennemsnitstemperaturen i Danmark stiger med ca. 3,4 grader frem mod år 2100, samtidig med at vinternedbøren stiger med ca. 25 %, antallet af skybrud stiger med ca. 70 %, middelvandstanden i havet stiger med ca. 0,5 meter og stormfloder blive kraftigere og hyppigere.



Figur 2 Simuleret årlig temperaturændring på jorden ved global gennemsnitstemperaturstigning på 1,5, 2 og 4 grader – kilde IPCC's "Climate Change 2021 The Physical Science Basis", oktober 2021.



Figur 3 DMI-klimaatlæs- forventede ændringer i klimaet.

Klimaforandringer i Vejle Kommune

Det lokale klima

I hele Vejle Kommune er det især de øgede mængder nedbør, flere og kraftigere skybrud og de vådere vinterperioder med langvarige nedbør, der giver udfordringer og risiko for oversvømmelser, med skader og værditab til følge. Kloaksystemet er ikke dimensioneret til at håndtere så store vandmængder, og vandet vil løbe på overfladen og samle sig på de laveste områder.

Geologien spiller en stor rolle i forhold til om vandet kan sive ned i jorden. I den østlige del af kommunen er det primært lerjord, hvilket gør, at vandet har svært ved at sive ned. I den vestlige del af kommunen er jorden sandet, så her nedsiver vandet hurtigere.

Vejle midtby er et af de steder i Danmark, der er særligt udfordret af fremtidens klimaændringer.

Det gælder i forhold til oversvømmelse fra fjorden (stormflod og

havvandsstandsstigninger), vandløb, nedbør, højtstående, terrænnært grundvand – og ikke mindst, hvis der er kombinationer af f.eks. en stormflod og stor afstrømning fra vandløb. I Vejle Kommunes risikostyringsplan for oversvømmelse 2021-2027 fremgår en uddybende beskrivelse.

Kyststrækningen på nord- og sydsiden af Vejle Fjord vil være påvirket af havvandsstigninger og stormfloder. Det er især de lavtliggende sommerhusområder på den sydlige kyst, og lavtliggende boliger på den nordlige kyst, som vil blive påvirket af det stigende havvand og stormfloder.

Højtstående terrænnært grundvand kan være en udfordring i store områder af kommunen, og særligt i lavtliggende områder og områder ud til kysten, da grundvandsstanden vil være påvirket af vandstanden i fjorden. Grundvandsstanden

påvirkes også af den øgede vinternedbør.

I forhold til oversvømmelse fra vandløb, er det primært Vejle midtby der er udfordret.

Risikoen for jordskred og erosion på skrænter langs kysten og ådale må forventes at øges i takt med at vintrene bliver vådere og nedbørshændelserne bliver mere ekstreme.

Den stigende temperatur og flere, længere hedebløtter vil særligt udgøre en risiko for ældre og udsatte borgere. Temperaturen kan også påvirke naturen og biodiversiteten, afgrøder mv. som er tilpasset klimaet i Danmark. Endvidere vil risikoen for natur- og skovbrande øges.

De mildere vintre kan betyde, at vækstsæsonen for afgrøder forlænges, men kan samtidig medføre, at nye sygdomme og skadedyr, der trives i et varmere klima, får bedre forhold. I sommerperioden er det afgrøder på de sandede jorder, der er mest udsat under lange tørkeperioder.

Klimascenarier

FN's klimapanel har opstillet en række scenarier for udviklingen af drivhusgasser og deraf følgende temperaturstigninger. Scenarierne er senest opdateret i IPPC's 6. hovedrapport (2021), hvor de tidligere 4 RCP-scenarier erstattes af 5 SSP-scenarier. De klimascenarier, som ligger til grund for DMI's data i klimaatlas er baseret på IPPC's 5. hovedrapport fra 2014 og er derfor RCP-scenarierne. Det er disse klimascenarier, der ligger til grund for kortlægningen af klimaudfordringerne i Vejle Kommune.

Der er ikke stor forskel mellem scenarierne på kort sigt. På længere sigt øges forskellen mellem scenarierne væsentligt, og derfor er det særligt vigtigt, at der i planlægningen af nye planer og projekter med lang levetid indtænkes

et højt niveau af klimatilpasning, som kan håndtere fremtidens klima.

I Vejle Kommune har vi i den forrige kortlægning anvendt klimascenarier A1B, som staten anbefalede dengang. Dette scenarier svarer nogenlunde til RCP4.5.

Vejle Kommune følger statens anbefalinger og anvender RCP4.5-scenariet ved planlægning af projekter med en forventet levetid kortere end

2050, eller hvor det er muligt løbende at øge tilpasningen og robustheden. RCP8.5-scenariet anvendes ved planlægning af planer og projekter med en forventet levetid længere end 2050, og hvor det ikke er muligt at øge tilpasningen og robustheden. Dette betyder i praksis, at man generelt skal bruge det høje klimascenarie (RCP8.5) i byudvikling og ved planlægning af f.eks. bygninger, veje, kloakanlæg mv. som har en forventet levetid på 50-100 år eller mere.

CO₂-udledningen på verdensplan har betydning for klimaudfordringerne i Vejle Kommune

FN's Klimapanel har opstillet en række scenarier for udviklingen i udledningen af drivhusgasser og temperaturstigning.



RCP4.5 svarer til en global opvarmning i 2081-2100 på +1,8 °C.



RCP8.5 svarer til en global opvarmning i 2081-2100 på +3,7 °C.

RCP4.5 svarer omtrentligt til, at Parisaftalen gennemføres.

RCP 8.5 svarer til, at CO₂-udledningen fortsat stiger, og der ikke sker en nævneværdig opbremsning af CO₂-udledningen på verdensplan.

Figur 4 Klimascenarier – IPCC's 5. hovedrapport.

Kortlægning af klimarisici i Vejle Kommune

Til kortlægning af klimarisici er anvendt forskellige metoder og datagrundlag. I kortlægningen er det oversvømmelsesfaren og risikoen, der har størst fokus.

Der er udarbejdet oversvømmelseskort som består af oversvømmelseshændelser fra nedbør/skybrud, vandløb, fjord/stormflod. På baggrund af oversvømmelseskortene er der beregnet en samlet sandsynlighed for oversvømmelser.

Der er lavet en kortlægning af den skadesværdi en oversvømmelse vil forårsage. Sandsynligheden for oversvømmelse bliver sammenholdt med den totale skadesværdi, hvilket giver et risikokort. Risikokortet viser de mest kritiske områder og anvendes i den videre vurdering og prioritering af risikoområder, hvor der skal laves en indsats.

Der er endvidere udarbejdet kort over ændringen af det terrænnære grundvandsspejl, men den indgår ikke i sandsynligheds- og risikokortet, da denne kortlægning er meget overordnet og usikker.

De meteorologiske, klimatologiske og biologiske farer og risici er ikke omfattet af kortlægningen, men præsenteres i et begrænset omfang fra DMI's klimaatlas, f.eks. ændringer i tørke, vind,

solindstråling, temperatur og fordampning i relation til klimaforandringerne. Disse data vil i høj grad være gældende for hele kommunens geografiske udstrækning og er derfor ikke kortlagt yderligere i denne omgang. I nedenstående tabel er et uddrag af klimaparametre fra DMI's Klimaatlas for Vejle Kommune, hvor udviklingen fra referenceperioden og i årene frem fremgår. De anførte værdier er medianværdier, dvs. det er den midterste værdi i det interval, som DMI har beregnet i forhold til fremtidens klima, så der er værdier der mindre og større.

Varme, hedebølger, tørke, vind mv.

Det vurderes på baggrund af DMI's data, at konsekvensen af højere temperaturer og risikoen for varme og hedebølger samt tørke på kortsigt er begrænsede. Det vurderes, at det særligt vil være Vejle by, der kan blive ramt, da der her er store befæstede arealer og tæt bebyggede områder. Endvidere kan længerevarende tørke øge risikoen for naturbrande, hvilket allerede er set i Frederikshåb Plantage. Endvidere kan der særligt i den vestlige del af kommunen, blive behov for øget markvanding i særligt tørre perioder.

	År 1981-2010 Reference -periode	År 2011-2040 RCP4,5	År 2041- 2070 RCP8,5	År 2071-2100 RCP8,5
Temperatur				
Gennemsnitstemperatur (°C)	8,2	9,1	10,3	11,7
Højeste temperatur (°C)	29,9	30,5	31,7	33,4
Laveste temperatur (°C)	-12,5	-10,6	- 8	- 5,3
Hedebløgdage (døgn) ¹⁾	2,6	2,9	5,9	10,4
Varmebløgdage (døgn) ²⁾	10,6	12,9	20,8	30,5
Frostdøgn (døgn)	89,9	69,5	51,1	32,8
Vækstsæson (døgn)	247	267	304	331
Nedbør				
Gennemsnitsnedbør (mm/døgn)	2,32	2,37	2,41	2,53
Skybrud (antal/år) ³⁾	0,34	0,43	0,48	0,56
Antal tørre dage (døgn)	225	225	230	229
Længste tørre periode (døgn)	20,2	20,2	21,1	21
Maksimal døgn-nedbør (mm/døgn)	33,9	35,4	37,5	41,7
Maksimal 14-døgnsnedbør (mm/14døgn)	101	106	107	116
Vind				
Middelvind (m/s)	4,24	4,21	4,19	4,20
Ekstremvind ⁴⁾ (døgn/år)	0,00	0,00	0,00	0,00
Solindstråling				
Solindstråling (W/m ²)	114,6	113,6	112,2	110,6
Fordampning				
Potentiel fordampning (mm/døgn)	1,60	1,62	1,64	1,68

Figur 5 Uddrag af klimaparameter fra DMI's Klimaatlas for Vejle.

- 1) Hedebløge: Tre sammenhængende dage, hvor gennemsnittet af de højeste registrerede temperaturer overstiger 28 °C.
- 2) Varmebløge: Tre sammenhængende dage, hvor gennemsnittet af de højeste registrerede temperaturer overstiger 25 °C.
- 3) Skybrud: Nedbør på mere end 15 mm på 30 min.
- 4) Ekstremvind: Vindhastigheder betegnes som storm (24,5-28,4 m/s), stærk storm 28,5-32,6 m/s) og orkan (>32,6 m/s).

Oversvømmelseskortlægning

På baggrund af klimascenarier, data fra DMI og højdemodellen er der udarbejdet oversvømmelseskort. Kortene viser de steder i Vejle Kommune, som er- eller i fremtiden kan blive udsat for oversvømmelse fra nedbør, vandløb, fjord og i hvilket forventet omfang.

Til beregning af oversvømmelseskort fra nedbør, vandløb og fjord tages der udgangspunkt i årshændelser (5, 10, 20, 50 og 100 årshændelser). F.eks. er en 100 års-nedbørshændelse, en hændelse, der statistisk set kun vil forekomme én gang hvert hundrede år, men som i realiteten kan ske i morgen.

Oversvømmelseskort for terrænnært grundvand er dog ikke beregnet med udgangspunkt i årshændelser. Her er udgangspunktet vintermiddelvandstanden, og kortet viser afstanden fra terræn til det øverste grundvandsspejl.

Kortlægningen er baseret på henholdsvis en statussituation svarende til en gentagelsesperiode for oversvømmelse i 2021. I forhold til planlægning er der som minimum beregnet på et fremtidigt klimascenarie (RCP8.5) i 2100. Region Syddanmark har i relation til DK2020 samarbejdet leveret oversvømmelseskort udarbejdet på baggrund af det nye datagrundlag, med undtagelse

af beregninger for nedbør i de kloakerede områder. Det er oversvømmelseskort for nedbør, vandløb, stormflod og terrænnært grundvand. Kortene fra Region Syddanmark er suppleret med yderligere beregninger. For de kloakerede områder er der i samarbejde med Vejle Spildevand udført særskilte beregninger. I det følgende afsnit beskrives de forskellige metoder og datagrundlag, der er anvendt til oversvømmelseskortlægningen. Det skal her nævnes, at der i forbindelse med kortlægningen er indarbejdet forudsætninger, ligesom beregningerne, der ligger til grund for kortlægningen, indeholder forskellige usikkerheder. Kortlægningen skal derfor tages med forbehold og er som helhed på et screeningsniveau.

Hvad kan kortlægningen bruges til?

Kortlægningen kan således kun bruges på et overordnet plan til at vise, hvor der kan være behov for at etablere klimatilpasningstiltag. Udpregninger af geografiske indsatsområder er baseret på kortlægningen. Ved opstart af tiltag skal kortlægningen og oversvømmelsesresultaterne derfor altid verificeres. Inden et aktuelt tiltag igangsættes, skal det vurderes, hvilket konkret klimatilpasningsprojekt, der er behov for i det aktuelle tilfælde.

For nærmere beskrivelse af forudsætninger og usikkerheder mv. henvises til følgende tre noter – som kan findes på [Vejle Kommunes hjemmeside](#)

- Oversvømmelseskortlægning Region Syddanmark – 3. maj 2021 (Nedbør, Havvand, Vandløb)
- Oversvømmelseskortlægning Region Syddanmark – 10. september 2021 (Grundvand)
- Vejle Kommune DK2020 – Oversvømmelseskortlægning – 6. september 2022 (Nedbør, Vandløb, Stormflod og grundvand)

Danmarks højdemodel

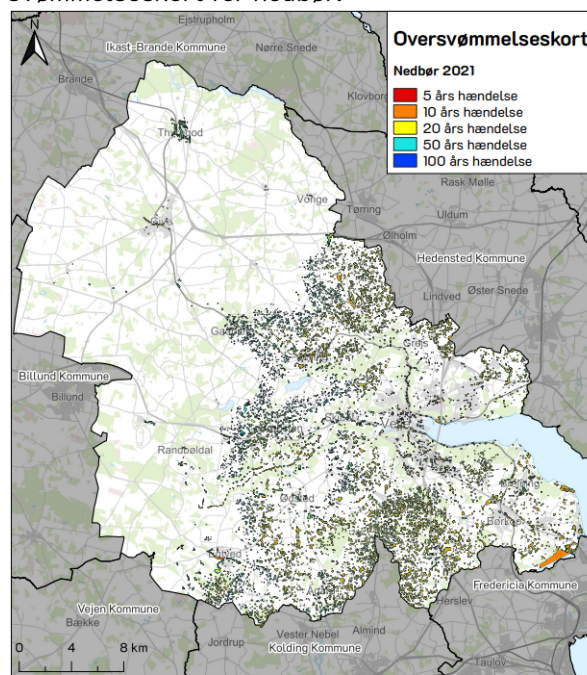
Der er som grundlag for beregningerne anvendt Danmarks Højdemodel fra 2015. Den seneste højdemodel fra 2018 blev fravalgt pga. datakvaliteten. Højdemodellen er baseret på en laser-scanning af hele landet og har en opløsning på 0,4 x 0,4 meter på jorden og en nøjagtighed på under 10 cm i højden.

Højdemodellen beskriver højdeniveauet i jordoverfladen og medregner kun overflader og tager

ikke højde for at f.eks. et vandløb løber under en bro, eller at der er rørføringer mv. som leder vandet videre. Højdemodellen er derfor tilpasset med GeoDanmarks hydrologiske tilpasningslag. Det skal bemærkes, at der kan være fejl i modellen, som f.eks. bevirker, at overfladevandet beregningsmæssigt vil løbe en anden vej, end det sker i virkeligheden.

Nedbør

Kortlægningen af oversvømmelse fra nedbør er baseret på flere metoder med forskellig detaljeringsgrad. Resultaterne af beregningerne fra de forskellige metoder er samlet i et fælles oversvømmelseskort for nedbør.

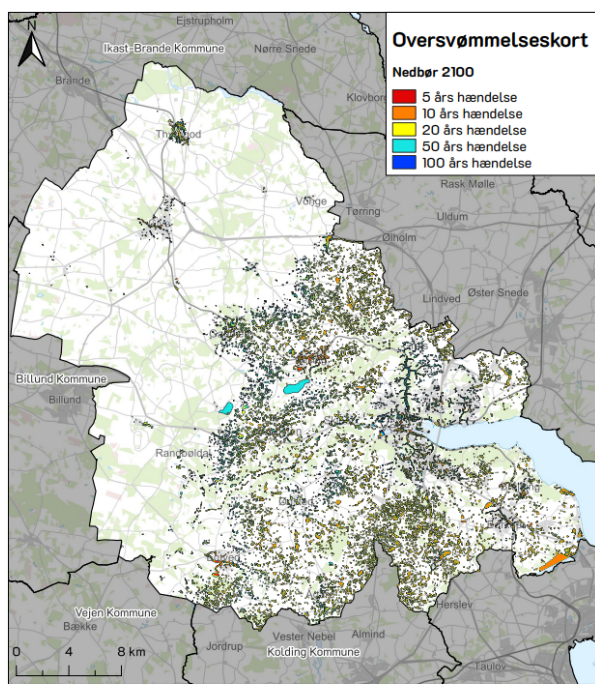


Kortet viser oversvømmelser på mere end 10 cm fra nedbørshændelser i 2021

Figur 6 Oversvømmelser større end 10 cm som følge af nedbørshændelser i år 2021.

Kortlægningen af oversvømmelse fra nedbør uden for byerne (det åbne land) er baseret på "Blue Spots". Blue spot kortlægningen er gennemført således, at oversvømmelsen af lavninger uden afløb er beregnet ud fra det vandvolumen, som strømmer til fra lavningens lokale opland. Vandvolumenet til hver enkelt lavning er bestemt ud fra nedbørsmængden og størrelsen på det direkte opland til lavningen samt "overløbsvandmængder" fra opstrøms liggende lavninger. Kortlægningen er gennemført i Scalgo Live for nedbørshændelser med gentagelsesperioder på 5, 10, 20, 50 og 100 år og er beregnet på et nul-scenarie (status) og et klimascenarie (Plan RCP8.5) i år 2100. Nedbørsmængden er bestemt på baggrund af spildevandskomiteens regionale

regnrækker for Vejle Kommune. Klimafremskrivningen af nedbørsmængderne til år 2100 er foretaget med klimafaktorer, som er estimeret ud fra DMI's Klimaatlas. Nedbørskybder fremgår af figur 8.



Kortet viser oversvømmelser på mere end 10 cm fra nedbørshændelser i 2100

Figur 7 Oversvømmelser større end 10 cm som følge af nedbørshændelser i år 2100.

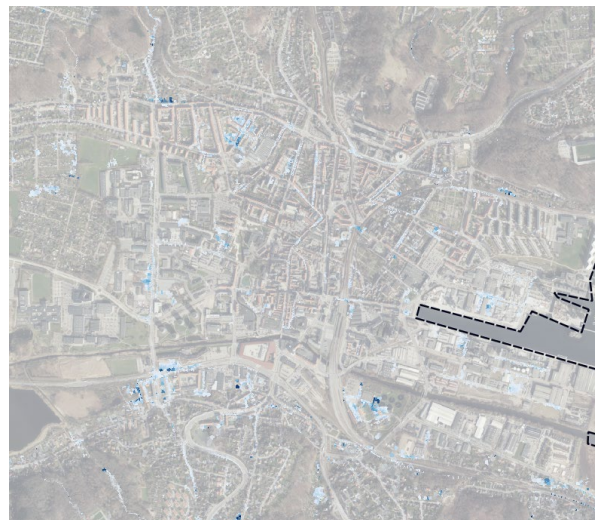
I kortlægningen er der regnet med, at en del af nedbøren nedsiver. Nedsivningen er beregnet ud fra den hydrologiske ledningsevne. Den hydrologiske ledningsevne er af DCE angivet i et landsdækkende grid med en opløsning på 250x250 meter. Ud fra griddet med ledningsevnen er nedsivningsdybden over 4 timer beregnet. Nedsivningsdybden er fratrukket nedbørskybden, således at det kun er den nedbørskybde, som overstiger nedsivningsdybden, der bidrager til afstrømningen på terrænet.

Gentagelsesperiode	År 2020 - status	RCP8.5 År 2100 - Plan
5-års hændelse	30 mm	39 mm
10-års hændelse	36 mm	48 mm
20-års hændelse	42 mm	57 mm
50-års hændelse	51 mm	71 mm
100-års hændelse	59 mm	85 mm

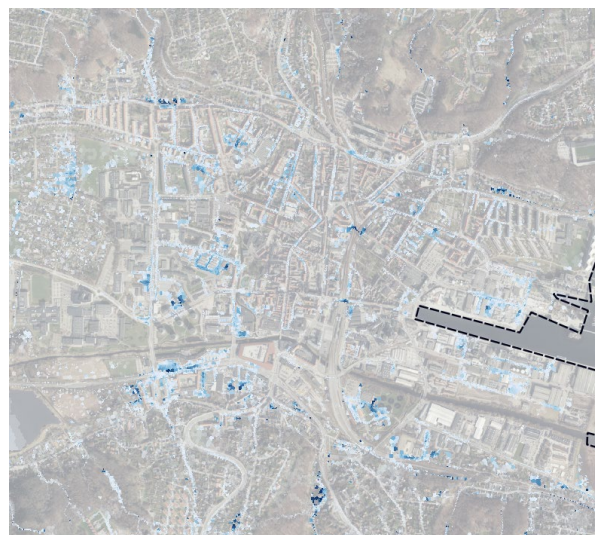
Figur 8 Nedbørskybde i mm over en 4 timers hændelse.

Det ses tydeligt på kortlægningen, at nedsivningsdybden i den vestlige del af kommunen er større end nedbørskybden, hvilket betyder at der på oversvømmelseskortet ikke er så mange "Blue

Spots". Dette forhold skal tages med forbehold, da der kan være forhold som gør, at vandet ikke kan nedsives og at der kan samles vand på terrænet.



Figur 9 Oversvømmelseskort – Vejle by – 100 års-nedbørshændelse i år 2021.



Figur 10 Oversvømmelseskort – Vejle by – 100 års-nedbørshændelse år 2100.

Kortlægningen af oversvømmelse fra nedbør i byerne er baseret på tre forskellige metoder, hvor detaljeringsgraden er forskellig. I de to af metoderne er der ikke regnet på afløbssystemet, men blot antaget, at kapaciteten i systemet svarer til service-niveauet. Der er her regnet med et fradrag i nedbørskybden svarende til afløbssystemets kapacitet. I den tredje metode som er den mest detaljerede indgår afløbssystemet i beregningerne og er en hydrodynamisk model.

Det er prioriteret at lave dynamisk oversvømmelsesmodellering af afløbssystemet i områder, hvor afløbssystemet har høj indflydelse på,

hvordan nedbør fordeler sig. Det gælder i Vejle by samt centerbyerne Jelling, Give, Børkop og Egtved.

I byerne Ø. Starup, Skibet, Givskud, Brejning, Bredsten, Gadbjerg, Smidstrup og Thyregod er kortlægningen lavet som 2-dimensionelle dynamiske beregninger med fradrag for afløbssystemet.

I de øvrige byer er kortlægningen udført i Scalgo Live med fradrag fra kapaciteten i afløbssystemet.

De tre metoder der er anvendt:

- Scalgo Live nedbørskortlægning med fradrag fra kapaciteten i afløbssystemet.
- Kortlægning med 2-dimensionelle dynamiske strømningsberegninger på terræn uden afløbssystemet, men med fradrag fra kapaciteten i afløbssystemet. Kortlægningen er gennemført med PCSWMM og MIKE21 FM.
- Kortlægning med 2-dimensionelle dynamiske strømningsberegninger på terræn medtaget afløbssystem i 1-dimensionel rørmodel. Kortlægningen er gennemført med PCSWMM.

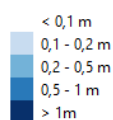
Kortlægningen er lavet på samme hændelsestyper som uden for byerne (det åbne land), dog er der anvendt nedbørsdybder baseret på 2-timers hændelser. Der er lavet en vurdering af middeldifferensen mellem en afstrømningsdybde for hhv. 2 og 4 timers nedbørshændelserne, som viser, at det er meget begrænset, hvad der vil være af forskel, og at forskellen ligger inden for den øvrige usikkerhed i beregningerne.



Figur 11 Oversvømmelseskort – Vejle by – 100 års-vandløbshændelse i 2021.



Figur 12 Oversvømmelseskort – Vejle by – 100 års-vandløbshændelse i år 2100.



Vandløb

Vandløb kan lede overfladevand og drænvand væk fra oversvømmelsestruede områder, men kan også være årsag til oversvømmelse, hvis kapaciteten i vandløbet er opbrugt eller hvis vandstanden i fjorden står højt og medfører, at der sker opstuvning og at vandet ikke kan afledes til fjorden.

Til kortlægning af oversvømmelse fra vandløb er der anvendt Scalgo's River Network Model, som beregningsmodul og data fra VASP- og HYMER_databasen. Vandløbsmodellen er opbygget som en 1-dimensionel stationær vandløbsmodel koblet på den digitale terrænmodel. Beregningerne er udført iht. Manningformlen, hvor vandløbenes geometriske udformning, modstanden i vandløbene og vandføringen indgår som beregningsparametre.

Vandløbsnetværket for kortlægningen er udpeget på baggrund af type 1,2 og 3 vandløb iht. Vandområdeplan III (2021-2027). Dog er der udarbejdet en ny optegning af vandløbsnetværket, da kvaliteten ikke var tilstrækkelig. Vandløbenes kapacitet er beskrevet som tværsnitsprofiler langs vandløbene iht. højdemodellen. Der er udtrukket tværsnitsprofil hver 100 meter på åbne strækninger samt umiddelbart opstrøms og nedstrøms rørlægninger/broer.

Der er foretaget korrektion af geometrien under vandløbets vandspejl, da denne ikke indgår i høj-

demodellen, samt korrektioner i forhold til regulering af vandføringen i Grejs Å ved Abelones Plads, hvor vand fra Grejs Å ledes til Mølleåen og Omløbsåen.

For vandløbene Vejle Å, Højen Å, Grejs Å samt Mølleåen og Omløbsåen er geometrien beskrevet ud fra eksisterende opmålinger.

Der er suppleret med en dynamisk oversvømmelsesmodellering af vandløbene Grejs Å, Mølleåen og Omløbsåen på strækninger, hvor statisk modellering ikke kan gengive de oversvømmelser, som tidligere er oplevet i Vejle. Det gælder konkret i Vejle midtby – fra målestation 32.22 i Grejs Å ved Ny Grejsdalsvej til Vejle Fjord, hvor fordelerbygværket ved Abelones Plads og slusen ved Omløbsåens udløb i Vejle Å, har høj indflydelse på, hvordan afstrømningen i Grejs Å bliver ledt ud i Vejle Fjord.

Der er udført beregninger på 5,10,20,50 og 100 års-hændelser for nul-scenariet (status) og på klimascenariet (RCP8.5 – plan).

Beskrivelse af afstrømningsværdier for de udvalgte hændelser er baseret på HYMER databasen, som bl.a. indeholder de målestationer som er i Vejle Kommune. Afstrømningsværdierne er fremskrevet efter klimafaktorer bestemt af GEUS. Gentagelsesperioden for ekstreme afstrømningshændelser er beskrevet på baggrund af en 30-årig referenceperiode (1990-2020). Der er udvalgt 14 målestationer til beregningerne, som skaber en tilfredsstillende dækning af vandløbssystemet og vandløbsoplande.

Endvidere har Kystdirektoratet i 2020 udarbejdet oversvømmelses- og risikokort for vandløbene Grejs Å, Vejle Å og Højen Å. Beskrivelse af metode mv. og kortene fremgår i Vejle Kommunes risikostyringsplan for oversvømmelse 2021-2027.

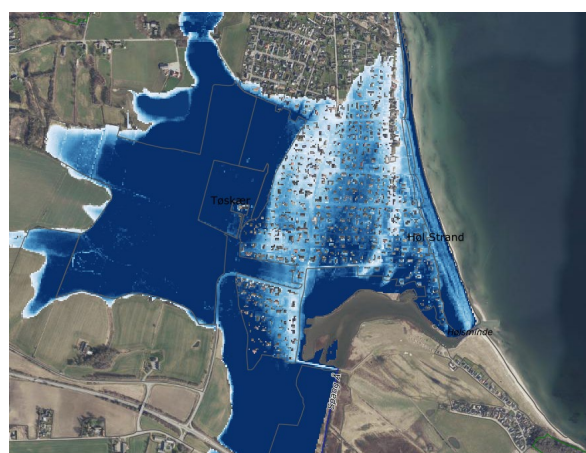
Havvand og fjord

Kortlægningen af oversvømmelse fra havet/fjorden er foretaget ud fra de forventede stormflodshændelser som truer de kystnære arealer langs kysten i Vejle Kommune. For områder, hvor terrænet ligger lavere end vandstanden og der er kontakt til havet, er der beregnet oversvømmelser.

Der er beregnet for stormflodshændelser med gentagelsesperioder 10, 20, 50 og 100 år. Stormflodshændelserne er baseret på Kystdirektoratets faktaark for Risikoområde Vejle, oktober 2020 samt Kystdirektoratets Højvandsstatistik 2017, revideret i 2019.



Figur 13 Oversvømmelseskort – Høll – 100 års-stormflodshændelse i år 2021 (162 cm).



Figur 14 Oversvømmelseskort – Høll – 100 års-stormflodshændelse i år 2100 (237 cm).

Endvidere har Kystdirektoratet i 2020 udarbejdet oversvømmelses- og risikokort for stormflod i forhold til Vejle midtby. Beskrivelse af metode mv. og kortene fremgår i Vejle Kommunes risikostyringsplan for oversvømmelse 2021-2027.

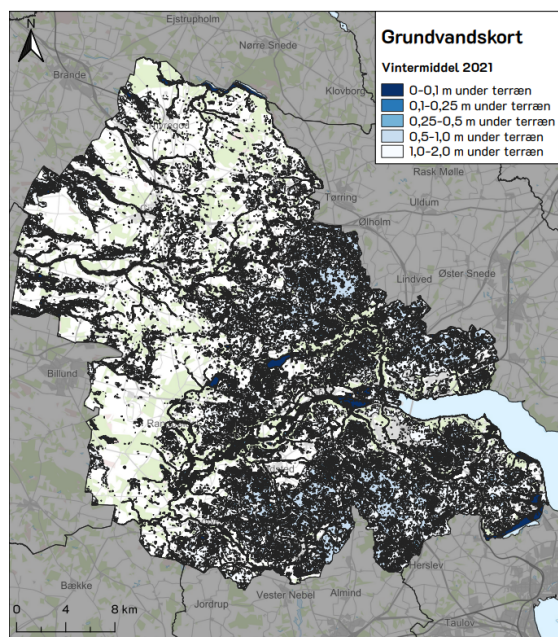
Gentagelsesperiode	År 2020 - Status	RCP8.5 2100 - Plan
10-års hændelse	142 cm	217 cm
20-års hændelse	149 cm	224 cm
50-års hændelse	157 cm	232 cm
100-års hændelse	162 cm	237 cm

Figur 15 Stormflodshændelser i meter over normal som indgår i kortlægningen.

Terrænnært grundvand

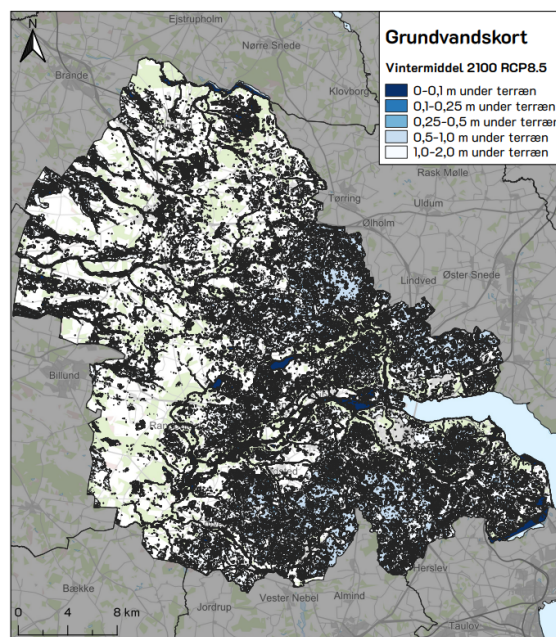
Til grundvandskortlægningen er der anvendt data fra HIP (Hydrologisk Informations og Prognosesystem), der er udarbejdet som et projekt under Den Fællesoffentlige Digitaliseringsstrategi 2016–2020.

Der er udarbejdet to kort over det terrænnære grundvand i Vejle Kommune, som viser vintermiddel-afstanden fra terræn til det terrænnære grundvand under nuværende forhold (2020 - status) og 2100 (Klimascenarie RCP-8.5 – Plan).



Kortet viser dybden af terrænnært grundvandsspejl i meter under terræn

Figur 16 Dybden til det terrænnære grundvandsspejl i meter under terræn, år 2021.



Kortet viser dybden af terrænnært grundvandsspejl i meter under terræn

Figur 17 Dybden til det terrænnære grundvandsspejl i meter under terræn, år 2100.

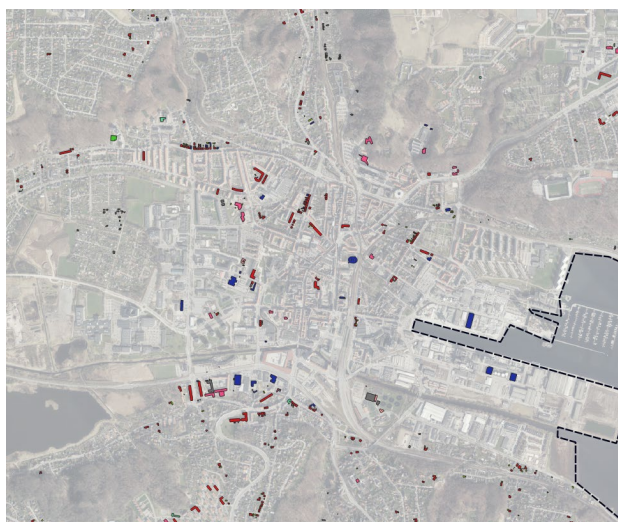
På grund af de store usikkerheder der er forbundet med grundvandskortlægningen, er grundvandskortene ikke blevet inddraget i risikokortlægningen, da man derved kunne risikere at få et forkert billede af, hvor oversvømmelsesrisikoen er størst. I stedet er grundvandskortene blevet anvendt i den efterfølgende vurdering og prioritering af risikoområder.

Kortlægningen og modellering af grundvand er generelt behæftet med usikkerheder, der er større end usikkerhederne ved kortlægning af overfladevand. En af grundene er, at datagrundlaget omhandler data, der kan være vanskeligt at kortlægge og som potentielt har stor variation, som f.eks. grundvandstryk, nedsivning og ledningsevne i forskellige dybder og jordlag. Usikkerheden varierer på landsplan og det følgende fremgår af dokumentationen i HIP (GEUS – HIP4Plus): "For dybden til terrænnært grundvand vurderes modellen på landsplan at opfylde krav til screeningsmodel. Der er dog områder som f.eks. omkring Aarhus, i trekantområdet, omkring Odense og øvrige dele af Fyn og i dele af Hovedstadsområdet, hvor der ses afvigelser der overskrider krav til en screeningsmodel. Der er typisk områder med moræneler og stor topografisk variation, hvor repræsentativitet af pejleboringer kan være vanskelig af afgøre". Usikkerhed – skal det beskrives?

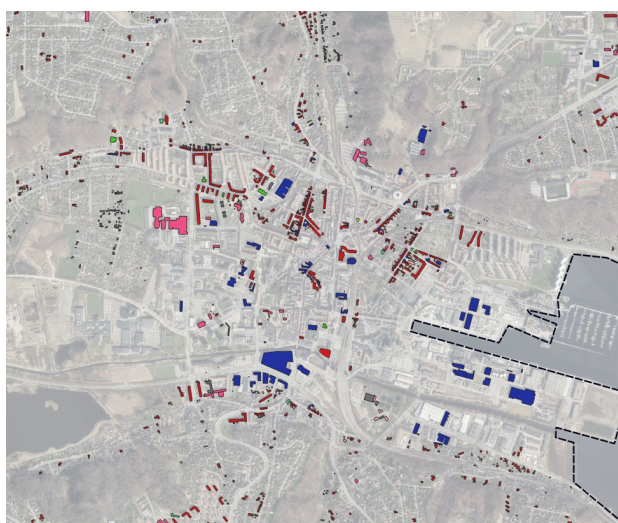
Værdikortlægning

Til kortlægning af værdier i Vejle Kommune er der anvendt et nyt modelværktøj (SkadesØkonomi) som er udviklet af DTU og LNH Water.

Ideen bag værktøjet SkadesØkonomi er at beregne samt udpege skader og omkostninger på flere sektorer end blot bygninger, som værdikortlægning traditionelt har fokuseret på. SkadesØkonomi-værktøjet beregner skader på ni forskellige sektorer, er udviklet til QGIS og er frit tilgængeligt for alle.



Figur 18 Skadesberegninger – bygninger – Vejle by – 100 års-nedbørshændelse i år 2021 (tv) og i år 2100 (th).



Figur 19 Skadesberegninger – bygninger – Vejle by – 100 års-nedbørshændelse i år 2021 (tv) og i år 2100 (th)

- Andet
- Anneks
- Erhverv
- Forsyning
- Garage mm.
- Helårsbeboelse
- Ingen data
- Offentlig
- Sommerhus
-

En oversigt over de sektorer, der beregnes skader for eller som er tilknyttet som prioriteter, fremgår af nedenstående figur.

Bygninger			
Mennesker og helbred			
Transport			
Industri og private virksomheder			
Rekreative områder			

Figur 20 Oversigt over de ni sektorer som værktøjet SkadesØkonomi håndterer.

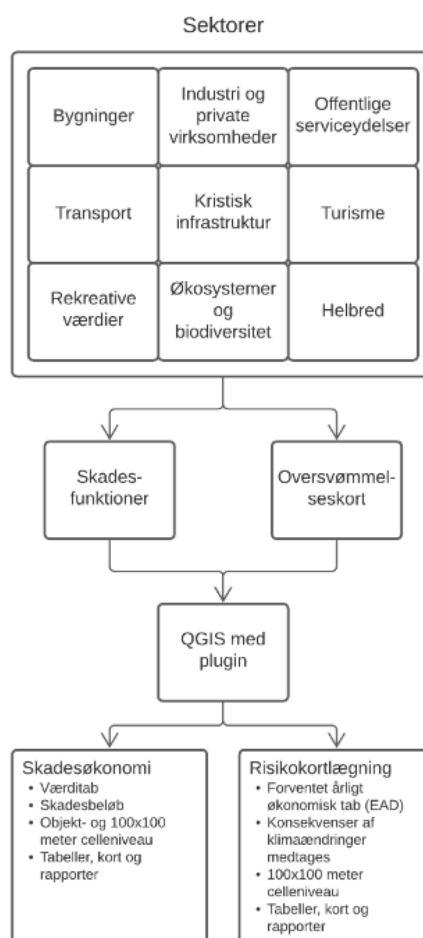
I modelværktøjet er oversvømmelseskortene indsat for de forskellige hændelser, hvorefter modellen giver et bud på, hvad værdien er af f.eks. tabt turisme grundet oversvømmede hoteller, eller værdien forbundet med tabt arbejdsevne og den tid som berørte husstande skal bruge på forsikring, genhusning, oprydning med mere. Andre sektorer er sværere at sætte kroner og øre på, men her kan modellen f.eks. bruges til at fremhæve, hvis en bevaringsværdigbygning oversvømmes.

I det følgende er det beskrevet, hvordan modelværktøjet håndterer de forskellige sektorer.

- 1) **Bygninger:** Modellen kan regne to typer af omkostninger for bygninger. Den første er bygningsskade som beregner et økonomisk tab forbundet med skader på bygninger og indbo. Derudover er det muligt at beregne et værditab forbundet med faldende salgspriser i berørte områder. Det understreges dog, at størrelsen af værditabet er forbundet med stor usikkerhed. Værditab er IKKE inkluderet i beregningerne for Vejle kommune.

- 2) Mennesker og helbred: Økonomiske omkostninger for mennesker og helbred omfatter de omkostninger, som er forbundet med tabt arbejdsevne, sygedage, feriedage og genhusning i forbindelse med oprydning efter at ens ejendom har været oversvømmet. Der beregnes udelukkende et økonomisk tab for personer i den arbejdsdygtige alder.
- 3) Transport: Omkostninger forbundet med transport beregnes som en oprydningsomkostning samt ekstraomkostninger i forbindelse med længere rejsetid grundet oversvømmet vejinfrastruktur. Den ekstra rejsetid estimeres med udgangspunkt i trafikdata på vejstrækningsniveau (som skal være indeholdt i vejnet datasættet) og en enhedsomkostning på 301kr/køretøjstime (Nationale standardskadeværdier, 2021).
- 4) Industri og private virksomheder: Modellen udpeger hvilke private virksomheder som oversvømmes og hvor mange medarbejdere der berøres. En økonomisk beregning på skader og indbo sker i bygningsmodellen.
- 5) Rekreative områder: En række rekreative områder er blevet udpeget og værdisat på landsplan. SkadesØkonomi modellen beregner det økonomiske tab i forbindelse med reduceret adgang til disse områder.
- 6) Økosystemer og biodiversitet: Modellen identificerer særlige levesteder for rødlistede arter, som bliver berørt i forbindelse med den pågældende oversvømmelseshændelse. Da værdisætning af biodiversitet ikke foreligger for Danmark i økonomiske værdier, udregner modellen ikke økonomiske tab, men trækker på data om arealer med særlig biodiversitet og viser hvilke af disse, som bliver oversvømmet.
- 7) Turisme: De økonomiske tab forbundet med turisme estimeres via en række simple antagelser om antallet af oversvømmede overnatningsmuligheder, varigheden for nedlukningen af disse overnatningssteder samt de mistede indtægter forbundet med en turists ophold.
- 8) Samfundskritiks infrastruktur: Tilvælges denne funktion i modellen, kan brugeren frit indsætte et datasæt indeholdende lokal kritisk infrastruktur. Hvis disse oversvømmes, vil det blive fremhævet af modellen. Kritisk infrastruktur kan være alt fra vandboringer og elmaster til fredede bygninger. Modellen for kritisk infrastruktur kan ses som en "åben" model, hvor brugeren selv kan bestemme, hvad der inkluderes.
- 9) Offentlige ydelser: Ligesom modellen for samfundskritisk infrastruktur er dette også en åben model. Tilvælges denne kan brugeren tilføje information om børnehuse, hospitaler, skoler, plejehjem eller lign., hvorefter modellen vil identificere, hvis disse oversvømmes.

For uddybende beskrivelse af værktøjet henvises der til den fulde modeldokumentation som kan ses på fagligmodelbeskrivelseskedesoekonomi.pdf (klimatilpasning.dk)



Figur 21 Oversigt over strukturen i modelværktøjet SkadesØkonomi.

Resultater af skadesberegningerne

Der er på baggrund af oversvømmelseskort og værdikortlægningen udført skadesberegninger

for forskellige oversvømmelseshændelser fra nedbør/skybrud, vandløb og stormflod. Resultaterne fremgår af nedenstående tabel.

Hændelse- gentagelsesperiode	Nedbør/skybrud		Vandløb		Stormflod	
	Mio. kr. År 2021	Mio. kr. År 2100	Mio. kr. År 2021	Mio. kr. År 2100	Mio. kr. År 2021	Mio. kr. År 2100
5 år	103	238	28	131	-	-
10 år	383	750	72	147	170	3491
20 år	592	1075	87	167	286	3681
50 år	890	1672	115	193	470	4005
100 år	1228	2524	139	206	620	4204

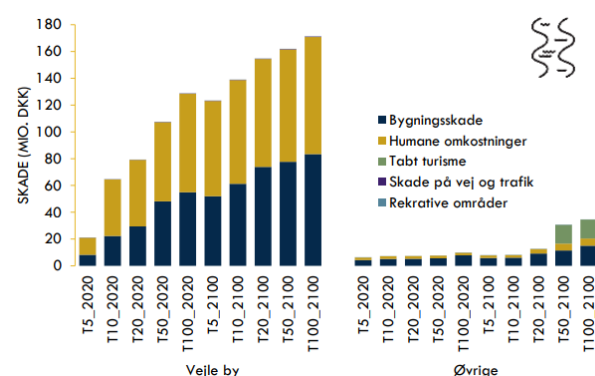
Figur 22 Skadeomkostninger i mio. kr. ved forskellige hændelser og oversvømmelseskilder.

Det fremgår af skadesværdierne, at skaderne for en given gentagelsesperiode stiger i fremtiden sammenlignet med den samme gentagelsesperiode i nutiden, hvilket også er forventeligt. Derudover tyder det for stormflod på, at forholdet mellem skadesomkostninger i nutid og fremtid er større end mellem gentagelsesperioderne inden for samme tidshorisont. For skybrud stiger skaderne også for de fremtidige hændelser, her er det forholdsmæssige spring mellem nutid og fremtid dog ikke lige så markant som for stormflod. For skybrud gælder det, at skaderne ca. fordobles i fremtiden. Skader fra vandløb er generelt mindre end ved de to øvrige oversvømmelsestyper, dog ses det, at skaderne ved en fremtidig 5-års hændelse er på niveau med en nutidig 100-årshændelse.

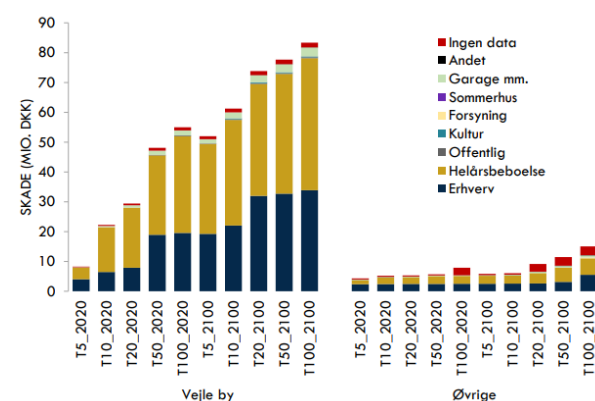
Det skal bemærkes, at der er stor usikkerhed forbundet ved beregningerne, da datagrundlaget for beregningerne også er forbundet med usikkerheder og forudsætninger mv., så de eksakte resultater skal tages med store forbehold. Resultaterne viser en tendens og forholdet mellem gentagelsesperioder, nutidig og fremtidige forhold.

Fordeling af skader på de forskellige sektorer varierer alt efter om det er skader fra skybrud, vandløb eller stormflod, men generelt kan skaderne primært tilskrives bygningskader og humane omkostninger.

I nedenstående to figurer præsenteres et eksempel på en fordeling af skader ved vandløbsoversvømmelser og hvordan fordelingen er på bygningskader.



Figur 23 Fordeling af skader på sektorer i Vejle by (til venstre) og i den øvrige del af kommunen (til højre).



Figur 24 Fordeling af bygningskader i Vejle by (til venstre) og i den øvrige del af kommunen (til højre).

Ud over de økonomiske beregnede skadesværdier er der også de ikke-økonomiske, som omfatter offentlige services, kritisk infrastruktur, antallet af virksomheder og antallet af personer bosat i

oversvømmede bygninger.

I nedenstående tabel præsenteres et eksempel på udpegning af andre skader (ikke-økonomiske) for nedbør/skybrud og stormflod.

	T5		T10		T20		T50		T100	
	2020	2100	2020	2100	2020	2100	2020	2100	2020	2100
Offentlig service										
Forsyningsenhed	1	2	1	2	3	3	3	3	3	7
Helårsbeboelse	1	1	1	1	3	5	5	7	5	11
Institutioner	0	9	1	9	7	13	12	18	15	21
Kultur	0	0	0	0	1	1	1	2	1	3
Trafikinfrastuktur	0	1	0	1	1	1	1	2	1	2
Industri	1	2	1	2	2	3	2	6	3	6
Skoler	1	5	1	5	6	14	14	17	15	20
Turisme	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2
Fritid	0	0	0	0	0	3	2	4	2	5
Blank	3	3	3	3	5	9	9	16	11	18
Kritisk infrastruktur										
dagtilbud	0	0	0	4	1	4	4	11	7	15
forsyning	2	6	7	8	6	11	10	17	13	34
fredet_bygning	0	0	0	2	2	2	2	4	2	4
fredet_bygning_supplement	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
handicap_psyk	0	0	0	1	1	1	1	4	1	4
plejebolig	1	2	2	3	2	5	5	7	6	9
plejecentre	1	2	2	2	2	2	2	4	3	4
skole	2	2	2	4	2	6	5	9	6	9
sundhedsvaesen	1	2	1	2	2	2	2	4	4	8
telemast	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2
transformerstation_60kV	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3
vandforsyning	0	0	0	1	1	2	1	2	2	2
Industri										
Industri, antal virksomheder	175	265	268	436	360	653	502	1089	759	1656
Humane skader										
Personer	1215	2282	2112	3699	3123	5001	4140	8876	6304	13406

Figur 25 Ikke-økonomiske skader ved stormflod.

[Antal]	T10		T20		T50		T100	
	2021	2100	2021	2100	2021	2100	2021	2100
Offentlig service								
Forsyning	0	1	0	1	0	1	0	1
Helårsbeboelse	0	1	0	1	0	1	0	1
Institutioner	0	7	0	7	0	7	0	7
Kultur	0	4	0	4	0	4	0	4
Trafikinfrastruktur	0	2	0	2	0	2	0	2
Industri	0	5	0	6	0	6	1	6
Skole	0	2	0	3	0	3	0	3
Turisme	0	0	0	0	0	0	0	0
Fritid	0	7	0	8	0	8	0	9
Blank	0	7	0	8	0	8	0	8
Kritisk infrastruktur								
dagtilbud	0	11	0	12	0	12	0	12
forsyning	2	29	2	29	2	30	3	31
fredet_bygning	0	1	0	1	0	1	0	1
handicap_psyk	1	5	1	5	1	6	1	6
plejebolig	0	11	0	0	0	11	0	11
plejecentre	0	1	0	1	0	1	0	1
politi	0	1	0	1	0	1	0	1
skole	0	4	0	5	0	5	0	5
sundhedsvaesen	0	3	0	0	0	3	0	3
telemast	0	0	0	1	0	1	0	1
transformerstation_60kV	0	1	0	1	0	1	0	1
Industri								
Industri, antal virksomheder	71	1493	76	1583	87	1690	214	1794
Humane skader								
Personer	333	9082	399	9529	453	10139	780	10426

Figur 26 Ikke-økonomiske skader ved nedbør/skybrud.

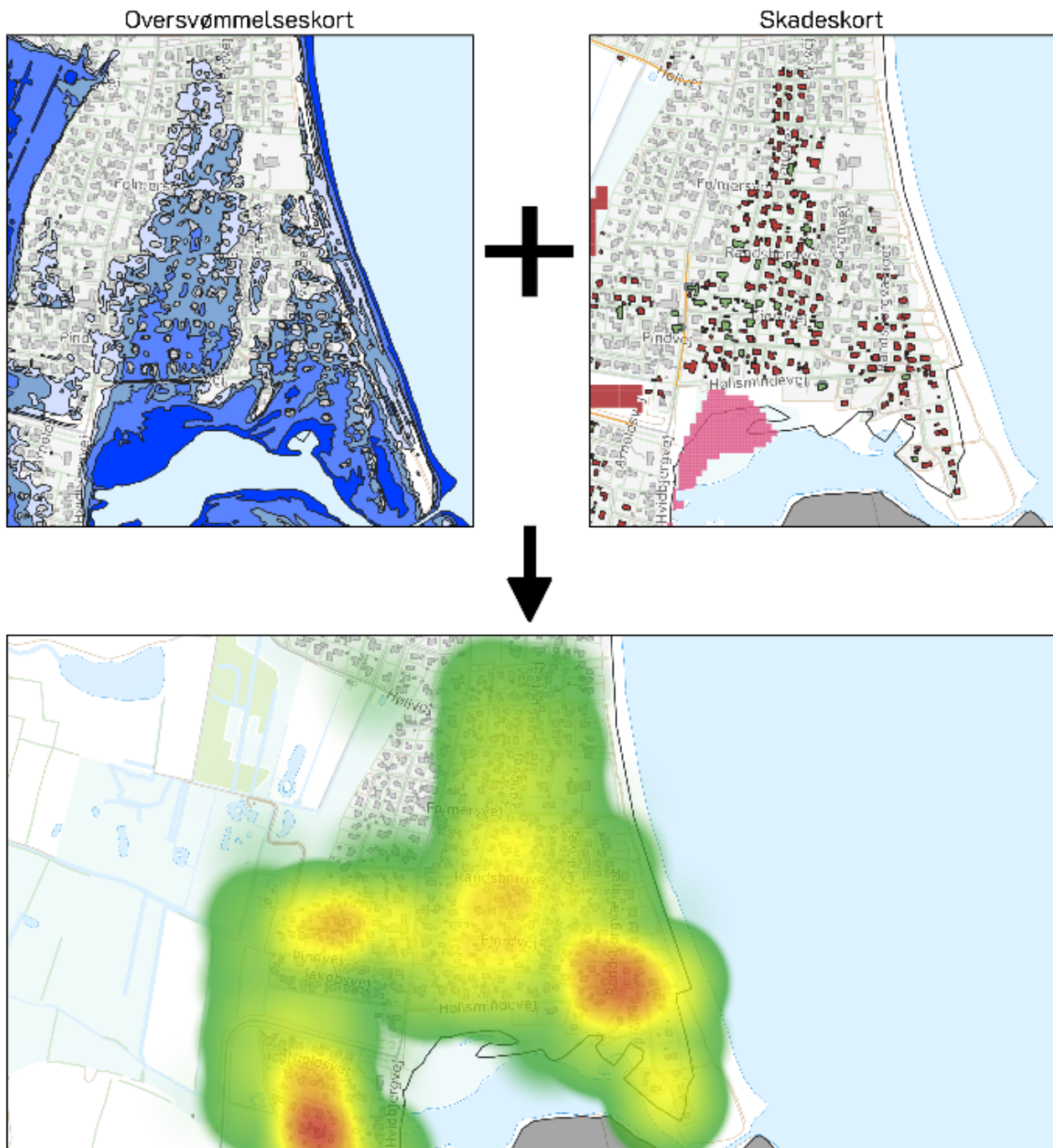
De ikke-økonomiske skader viser, at der generelt ved skybrud/nedbør vil være flere offentlige services der vil blive ramt end ved stormflod, hvilket kan forventes, da skybrud/nedbør kan ramme i hele kommunen, hvorimod stormflod rammer de kystnære områder. Det er særligt i fremtidssceneriet, at stormflod vil give skader

på offentlig services og kritisk infrastruktur, samt industri og humane skader. Flere vil blive ramt af skybrud på grund af hyppigere og kraftigere hændelser.

Risikokortlægning

På baggrund af oversvømmelseskort og skadesværdikort er der lavet en risikokortlægning for hele kommunen. Risikokortlægningen er udført for hver af de tre oversvømmelseskilder, nedbør

(skybrud), fjord/hav (stormflod) og vandløb. Endvidere er der lavet et samlet risikokort, der medtager alle oversvømmelseskilder.



Figur 27 Oversigt over strukturen i risikokortlægningen.

Ved risikokortlægning sammenholdes hyppigheden af oversvømmelserne med de værdier, der bliver berørt i kommunen. Der laves en overordnet opgørelse over de gennemsnitlige årlige udgifter til håndtering af skader fra oversvømmelser. Den samlede årlige risiko findes ved at beregne den samlede økonomiske risiko i et fremtidsscenario (f.eks. år 2100) og fratække den samlede økonomiske risiko i et nutidsscenario (f.eks. år 2021). Ud fra forskellen på de to beløb og diskonteringsrenten, kan man beregne forventede årlige risiko i kroner pr. år.

	Nedbør mio. kr./år	Vandløb mio. kr./år	Storm- flod mio. kr./år	Samlet mio. kr./år
Vejle by inkl. for- stæder	26,8	10,1	52	88,9
Reste- rende områder	22,6	1	17,5	41,1
Sum	49,4	11,1	69,5	130

Figur 29 Risikoberegning for hver oversvømmelsestype og samlet sum (mio. kr. /år i nettonutidsværdi).

I tabellen ovenfor ses den beregnede årlige risiko i kr. pr. år ved de forskellige oversvømmelsestyper og en samlet sum.

Hovedkonklusionerne af beregningerne er, at oversvømmelsesrisikoen er størst for stormfloder, efterfulgt af nedbør/skybrud og oversvømmelse fra vandløb.

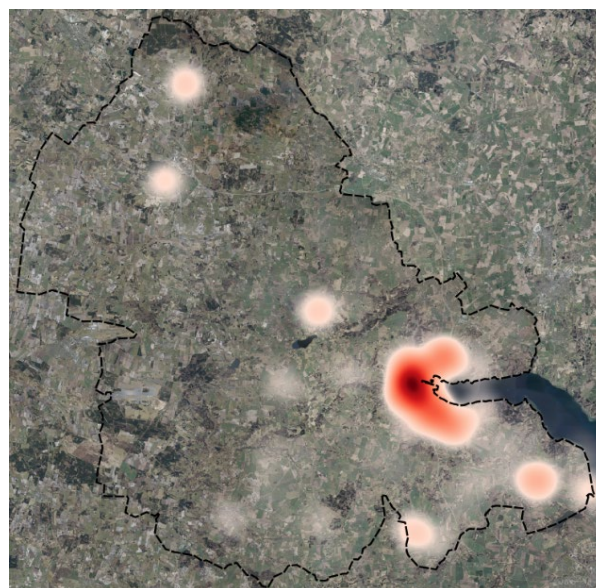
Den overvejende andel af skaderne kan forventes i Vejle by fra stormfloder og vandløb. For nedbør/skybrud udgør Vejle by's andel ca. 50 % af skaderne.

Det er i særdeleshed skaderne på bygninger, herunder erhverv og helseboliger, humane omkostninger, som står for den største andel af de økonomiske tab ved oversvømmelser fra alle tre typer.

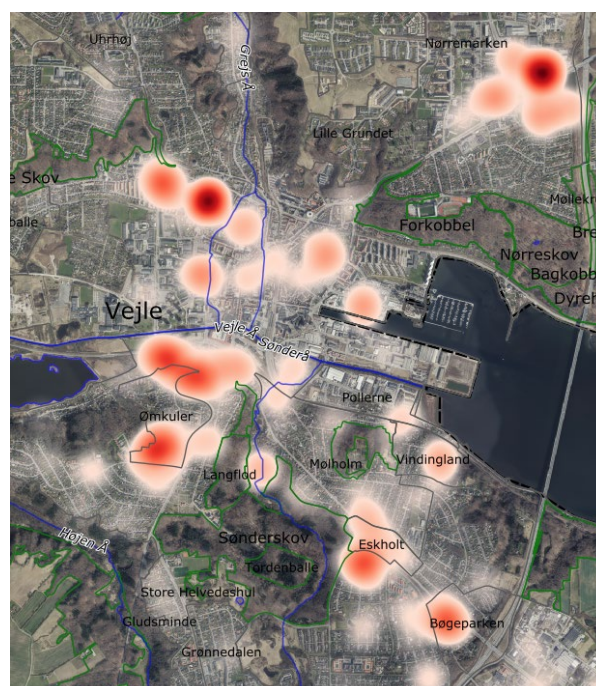
Tab for turisme er i særdeleshed vigtig for områder langs kysten i forbindelse med stormfloder.

De beregnede skader for stormfloder, både for den nutidige og især for fremtidige er meget

store. Dette skyldes sandsynligvis valg af oversvømmelsesmodel. Der er anvendt en statisk model, hvilket kan give en overestimering i forhold til, hvis der havde været anvendt en dynamisk model.



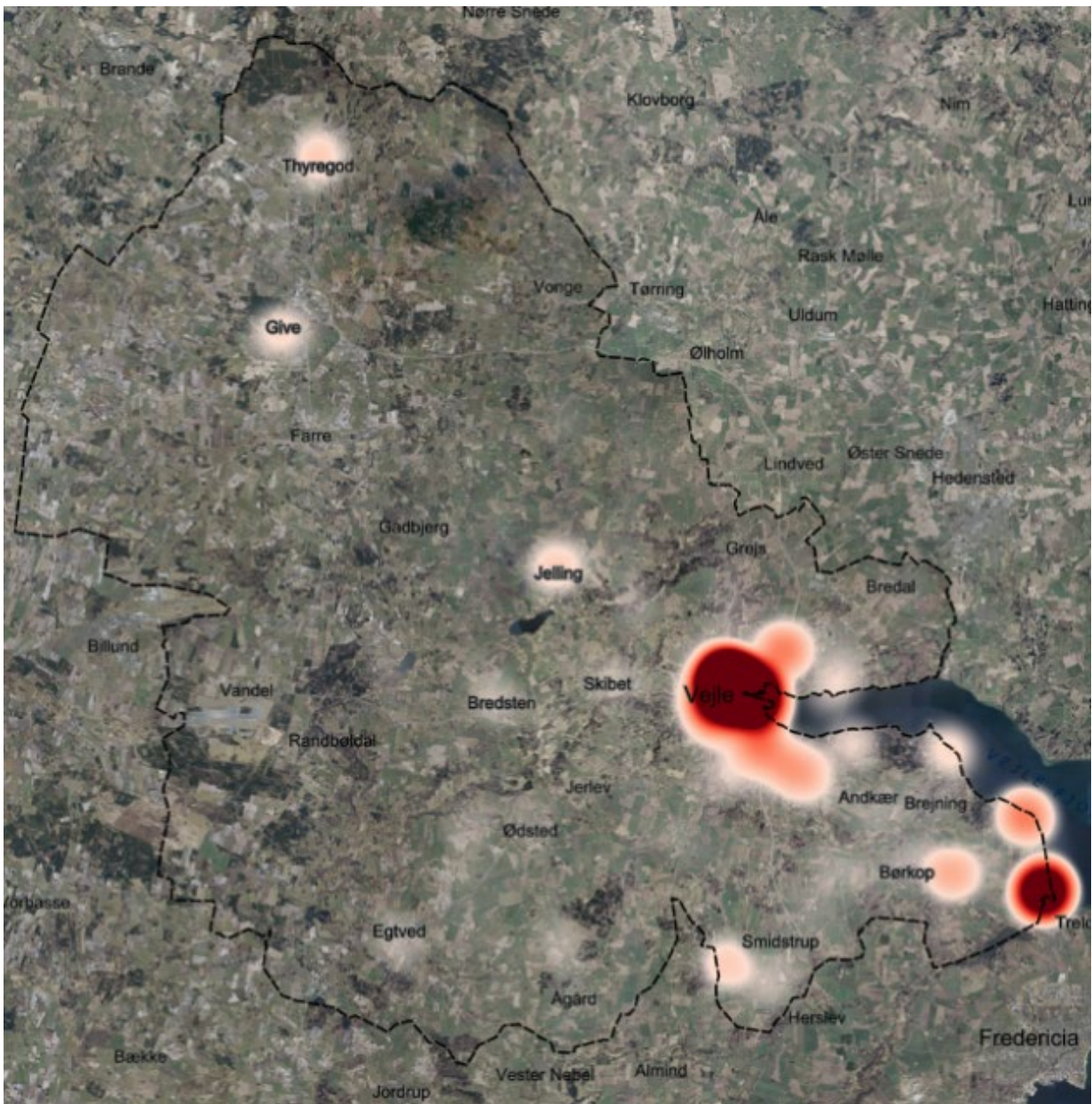
Figur 30 Risikokort – nedbør – Vejle Kommune.



Figur 31 Risikokort – nedbør – Vejle by.

Generelt ses det at lagerbygninger (erhverv) estimeres højt og det gør kolonihaver også. Der er enkelte stående erhvervsbygninger bl.a. i Børkop og i Viuf, hvor der er beregnet stor skadeværdi. Årsagen her er dels oversvømmelseskortlægningen, som i de aktuelle tilfælde ikke tager

højde for afløbssystem og/eller eventuelle dræn og dels bygningernes arealstørrelse.



Figur 32 Samlet risikokort – nedbør, vandløb og stormflod – Vejle Kommune.

Vurdering og prioritering af risikoområder i forhold til oversvømmelse.

På baggrund af risikokortene er der i første omgang foretaget en analyse og vurdering af de områder, hvor der er en høj risiko dvs. de områder som fremgår af risikokortet for hele Vejle Kommune hvor nedbør/skybrud, vandløb og stormflod indgår.

Endvidere er der set på, hvor der er større sammenhængende områder, hvor der er middel til høj risiko i nutiden og i fremtiden. I områderne er årsagen til risikoen undersøgt, ligesom det er undersøgt, hvilke værdier der udsættes for risikoen, samt omfanget af oversvømmelsens udbredelse. Viden om kendte udfordringer med oversvømmelser er også inddraget i vurderingen.

Det terrænnære grundvand og risiko for erosion indgår ikke i selve risikokortlægningen, men er taget med i vurderingen i det omfang der er viden til stede.

På baggrund af denne analyse og vurdering, samt kendte oversvømmelser/hændelser, er der udpeget 24 områder, hvor der skal tages stilling til en mulig fremadrettet indsats.

Der er udpeget 16 områder på baggrund af risikoen for oversvømmelse i forbindelse med nedbør/skybrud, tre områder i forhold til risikoen for oversvømmelse fra vandløb og fem områder i forhold til oversvømmelse fra fjorden.

Årsagen til udpegningen af områder kan være forskellige, og beror på en kvalitativ vurdering af forskellige faktorer, så som risiko, sandsynlighed, omfang og udbredelse af oversvømmelse, tilstedeværelse af en lokal prioriteret værdi og erfaringer med oversvømmelser. Det er ikke alle faktorer, der behøver at være til stede, for at området er udpeget. Hvis f.eks. et område på risikokortet scorer en lav værdi, fordi der ikke ligger ejendomme mv. i området, men der i stedet ligger en lokal prioriteret værdi – f.eks. et væsentligt trafikknudepunkt eller kulturværdier mv., så kan dette være medvirkende til at området er udpeget. Ligesom en virksomhed scorer en høj værdi, men udbredelsen af oversvømmelsen er begrænset inden for virksomhedens eget areal, hvilket bevirker, at denne ikke er udpeget.

Vejle midtby som er udpeget af staten jf. EU's oversvømmelsesdirektiv er et helt særligt område, hvor Kystdirektoratet har udarbejdet fare- og risikokort, som er blevet analyseret og vurderet i forbindelse med udarbejdelse af revision af risikostyringsplanen som er gældende for dette område. Kortlægningen, som er lavet i forbindelse med klimatilpasningsplanen, er sammenholdt med Kystdirektoratets kortlægning, men da der er anvendt forskellige metoder, kan skades- og risikoværdierne ikke direkte sammenlignes. Der er en stor forskel, f.eks. er skadesværdierne

for stormflod ved en 100 års hændelse i 2100 i Vejle midtby i denne kortlægning estimeret til 3,4 mia. kr. og i Kystdirektoratets kortlægning er den estimeret til 1,2 mia. kr. Det er en stor forskel, som dels kan skyldes metoden til værdi- og risikokortlægningen, hvor der i den anvendte metode også indgår humane omkostninger, som er estimeret til 0,6 mia. kr., ligesom den metode, der er anvendt til fare/oversvømmelseskortlægningen, er mere konservativ end den, der er anvendt af Kystdirektoratet. Kystdirektoratet har anvendt en dynamisk model. Ovenstående viser, at metodevalg har indflydelse på resultaterne, og derfor er det også vigtigt at forholde sig kritisk til dem. De eksakte beløb skal derfor tages med forbehold, og når der skal iværksættes konkrete indsatser, skal der laves mere detaljeret beregninger for de aktuelle områder.

Kriterier for prioritering af områder til nærmere indsats/undersøgelse

- Kendte oversvømmelseshændelser
- Høj risiko jf. risikokortlægningen.
- Langsigtet planlægning (udviklingsplaner)
- Vigtige offentlige funktioner og institutioner (vejknudepunkter, sygehuse, beredskab, politi, vigtige forsyninger, offentlige bygninger, plejehjem, særlige natur- og kulturværdier)

Ud fra ovenstående kriterier er der foretaget en vurdering og vægtning i forhold til hinanden. Derudover prioriteres områder inden for det udpegede risikoområde højt, ligesom fælleskloakerede områder prioriteres højere end separatkloakerede områder. Hvis der er en igangværende planlægning for et område og/eller løsninger, som kan udvikles i samarbejde med forsyningen og andre interessenter, har dette også en indflydelse på den valgte prioritering.

Der er foretaget en udpegning af en række områder med middel risiko i et større sammenhængende område, men med en begrænset udstrækning i forhold til oversvømmelseskortet for nedbør/skybrud. Disse områder har generelt fået en lavere prioritet.

Generelt vil kommunens forslag til indsats/handling være at opfordre borgere og virk-

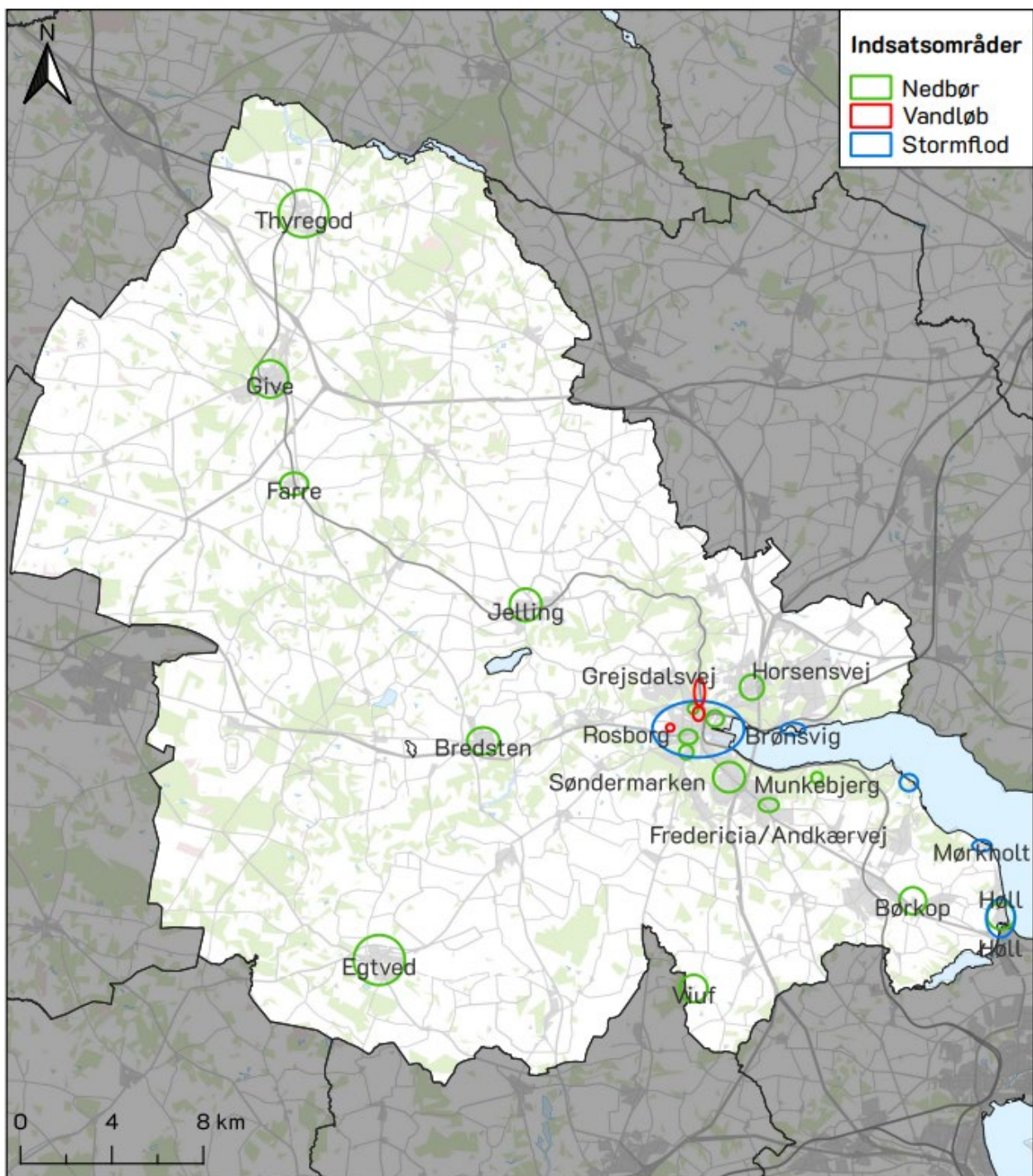
somheder i områderne til at få tjekket deres interne regnvandssystem mhp. at afklare konsekvenser af nedbørs- og skybrudshændelser. Virksomhederne bør også kortlægge/identificere, om der er problematiske oplag, sårbare el-installationer mv., som skal sikres. Ligeledes vil Vejle Kommune generelt prioritere, i samarbejde med Vejle Spildevand A/S, at få udarbejdet yderligere kortlægninger af behovet for klimatilpasning i forhold håndtering af vand på terræn, når afløbssystemet ikke kan følge med.

Det primære fokus på kort sigt vil være at fokusere på oversvømmelser forårsaget af nedbør og særligt i fælleskloakerede områder, oversvømmelser fra fjorden og i mindre grad fra vandløb, dog med undtagelse af vandløbene i Vejle midtby.

Det stigende terrænnære grundvand er også en trussel og skal tænkes ind i løsningerne i klimatilpasningsprojekterne og i byudviklingen.

De prioriterede områder ligger i Vejle midtby og kantzonen til fjorden og Vejle Å. Endvidere er der områder i Høll, Sellerup, Mørkholt, Brønsvig, Give og Thyregod. I afsnittet "Udpegede geografiske indsatsområder" (side 33) er der en kort beskrivelse af hvilken årsag/fare der har givet anledning til udpegningen af det enkelte område. Forslag til indsats og en prioritering af området fremgår.

De udpegede områder fremgår af nedenstående kort.



Kortet viser udpegede indsatsområder

Grøn markerer områder udsat for nedbør

Rød markerer områder udsat for vandløb

Blå markerer områder udsat for stormflod

Figur 33 Udpegede indsatsområder vedrørende nedbør, vandløb og stormflod.

Erosion

Erosion er indarbejdet i Kommuneplanen for 2021-2033. Her er der kortlagt og udpeget erosionstruede arealer både i forhold til kronisk erosion og akut erosion. Baggrundsmaterialet er Kystatlas, luftfotos i nutid og historiske, kystlinje 2015, Kystdirektoratets metoderapport ”kortlægning af erosion og oversvømmelse 2016”.

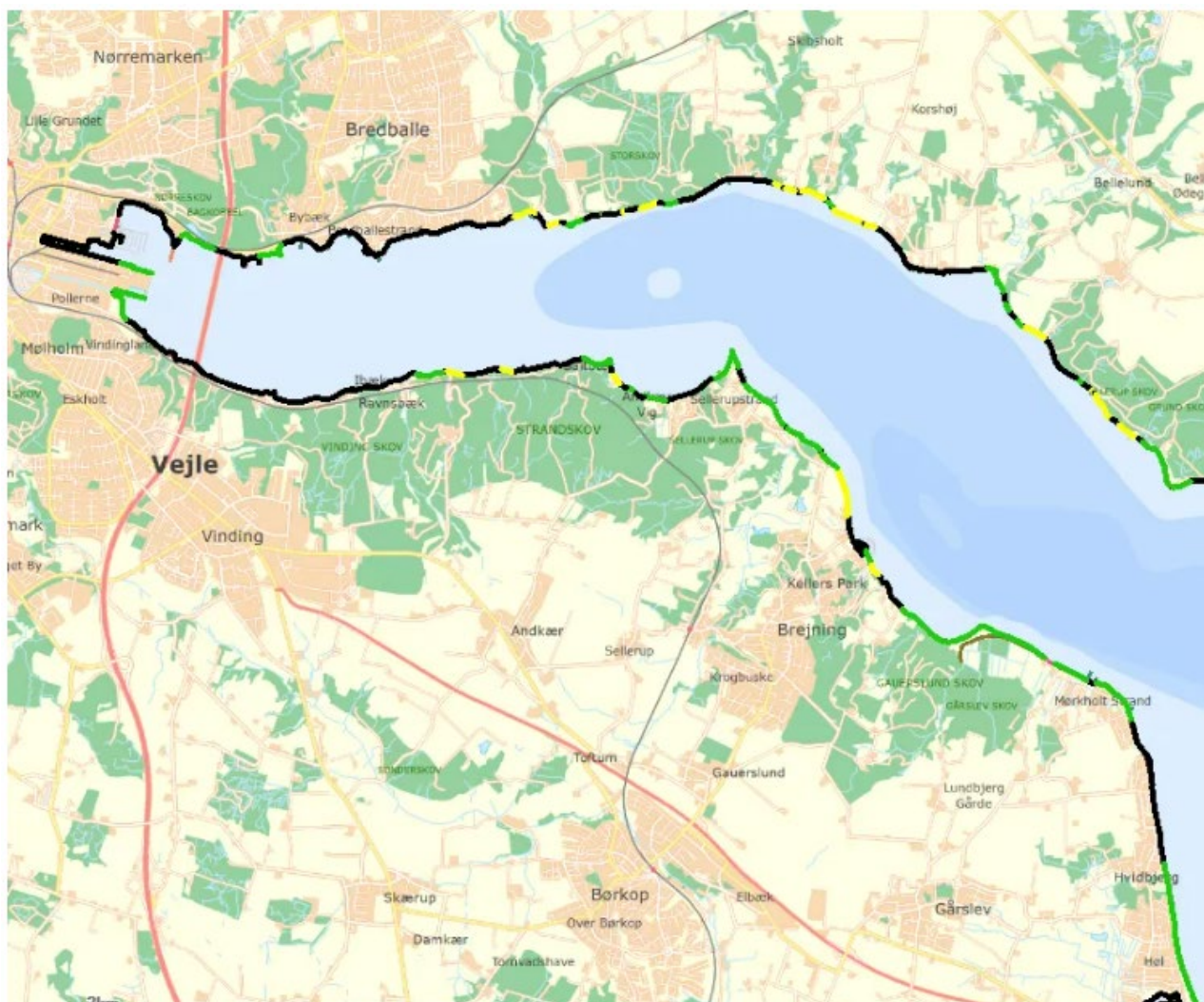
Jf. Kystatlas findes der tre kategorier ved kysterne i Vejle Kommune. Fremrykning, lille erosion og moderat erosion.

Den akutte erosion er opgjort til at være lille på hele kyststrækningen i Vejle Kommune. Den kroniske erosion er angivet på kortet nedenfor og består af strækninger med fremrykning

(grøn), særligt på den sydlige side af fjorden, lille erosion (sort - 0,05 meter/år) og moderat erosion (gul - 0,3 meter/år).

Der henvises til Kommuneplan 2021-2033 for yderligere beskrivelse - [Redegørelse for udpegningsgrundlaget for erosion og oversvømmelse i Vejle Kommune \(cowiplan.dk\)](#)

Kystdirektoratet har efterfølgende offentliggjort www.Kystplanlægger.dk som har til formål at vejlede kommunerne i, hvor der kan være behov for kystbeskyttelse, både i forhold til erosion og oversvømmelse.



Figur 34 Kort fra Kystatlas som viser i hvilken grad kyststrækningen er truet af kronisk erosion.



Figur 35 Kort over delstrækninger langs kysten til Vejle Fjord – Kilde www.Kystplanlægger.dk

På kortet ovenfor ses den kyststrækning som ligger ud til Vejle Fjord. Kyststrækningen er opdelt i delstrækninger med baggrund af en risikovurdering. Der er for hver delstrækning udarbejdet et forslag til strategi for håndtering af risikoen i dag, på kort og lang sigt.

Det tre kort nedenfor viser delstrækningen J6.07.02 set i et tidsperspektiv 20, 50 og 100 år frem i forhold til erosion. Det ses at kyststrækningen over tid vil blive mere og mere udsat for erosion.

Kystplanlægger.dk anvendes i administrationen i Vejle Kommune i forbindelse med kystbeskyttelse. Ved næste revision af kommuneplanen vil udpegningsgrundlaget blive opdateret med ny viden fra kystplanlægger.dk



Figur 36 Risikoen for erosion på delstrækningen på nordsiden af Vejle Fjord indenfor 20 år.



Figur 37 Risikoen for erosion på delstrækningen på nordsiden af Vejle Fjord indenfor 50 år.



Figur 38 Risikoen for erosion på delstrækningen på nordsiden af Vejle Fjord indenfor 100 år.

Landskred

GEUS (De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland) har offentliggjort en landskredsportal som viser steder, hvor der er kortlagt strukturer i landskabet, der er dannet af landskred. Der er både tale om gamle skred, der kan være sket for hundreder eller tusinder år siden, samt skred, der er i aktiv bevægelse. Der er kortlagt mere end 3200 landskred i Danmark.

De fleste landskred spreder sig langs kysterne, men der er også meget store skred og flere skred i bakker og dalsider inde i landet. De fleste er landskred, som har stabiliseret sig igen, men i nogle områder er der fortsat risiko for skred. I nogle af de få aktive områder er der bygninger, med der er ikke konstateret en akut risiko for farlig skredudvikling.

Ved Mørkholt har GEUS lavet yderligere undersøgelser, da skredet her bevæger sig flere steder langs en strækning på 500 meter.

På grund af klimaforandringerne som forårsager

mere nedbør og stigende grundvand, kan der forventes et større skredaktivitet i Danmark i fremtiden, så det er også et opmærksomhedspunkt i klimatilpasningen.

Nedenstående kort viser et udsnit af kortlægningen fra Landskredsportalen. Her ses det, at det er langs kysten og særligt i dalene ved Grejs Å og Højen Å, hvor der er kortlagt landskred.



Figur 39 Kortudsnit der viser registrering af landskred i Vejle fra Landskredsportalen².

² [Ny portal med 3200 landskred i Danmark \(geus.dk\)](http://ny.portal.med.3200.landskred.i.Danmark.geus.dk)

Udpegede geografiske indsatsområder

I det følgende er en beskrivelse af de udpegede geografiske områder i forhold til årsag/fare og forslag til indsats. Områderne er udpeget på baggrund af risikokortlægningen, det er de områder, hvor der er en høj risiko i forhold til oversvømmelse og værditab, og hvor der er samfundsmæssige værdier der kan lide tab.

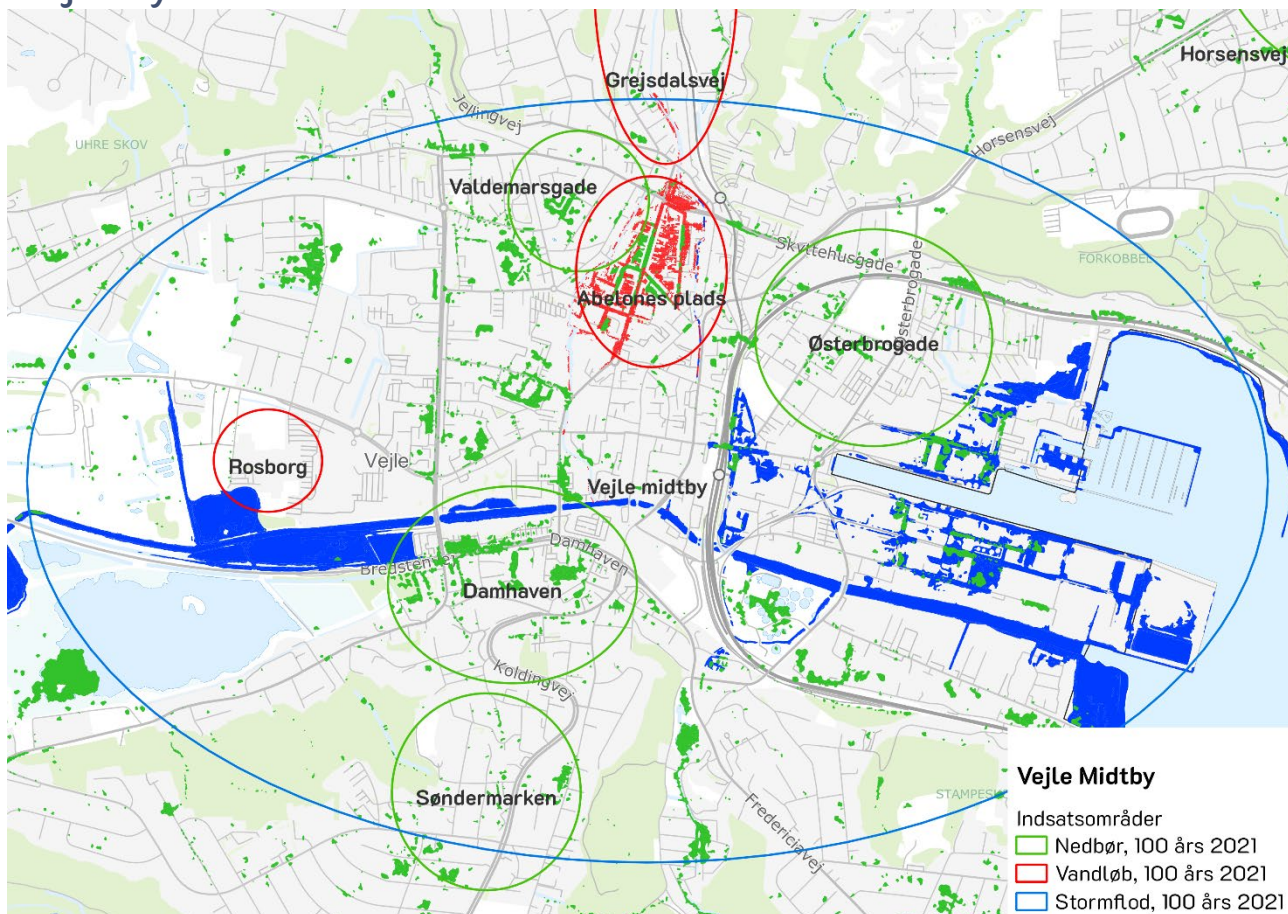
Det at et område er udpeget, bevirker ikke i sig selv, at der skal laves foranstaltninger til at reducere oversvømmelsesrisikoen. Der kan være forhold, der skal undersøges og vurderes yderligere, da kortlægningen er på et overordnet screeningsniveau.

Hvert område er markeret med 1 eller 2, hvilket

betyder, at 1 er første prioritet og 2. er anden prioritet. Prioritering af de udpegede områder er lavet på baggrund af kendte hændelser og omfang, samt om trussel inden for kort tidshorisont. Det er primært Vejle by og kystområderne, der er markeret som første prioritet. Anden prioritet er primært de områder, hvor der skal undersøges og vurderes yderligere. Dette arbejde vil ske i takt med aktualitet, og kan således være en parallel indsats i forhold til områder med første prioritet.

De geografiske indsatsområder er opdelt i følgende strategiske fokusområder: Vejle by, byer i oplandet, kysten og det åbne land.

Vejle by



Figur 40 Vejle midtby – Risiko for oversvømmelse fra nedbør, vandløb og stormflod.

Årsag til udpegning og problemstilling - 1

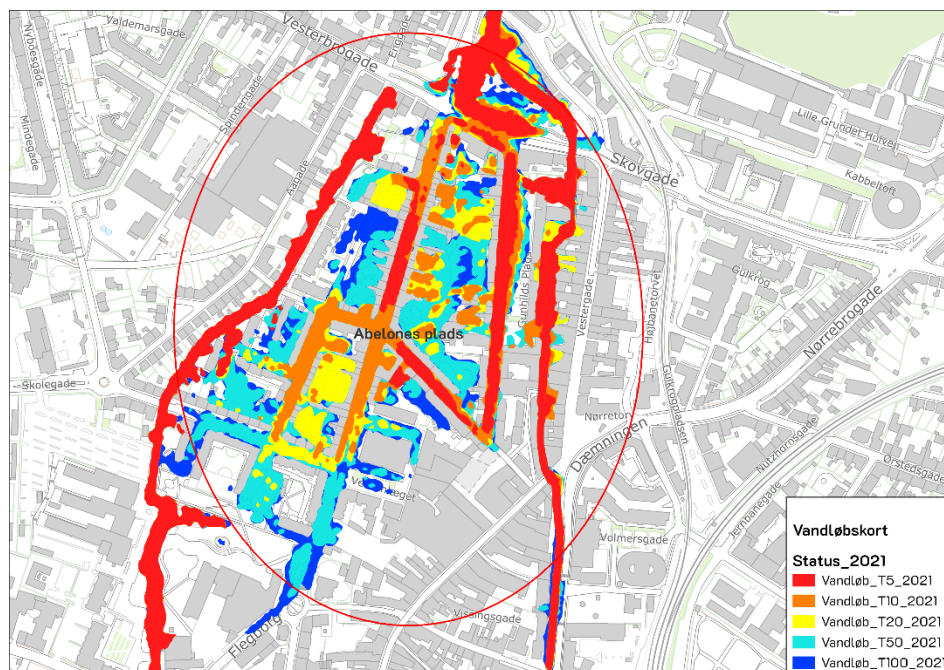
Vejle midtby er særligt udfordret i forhold til oversvømmelser ved stormflod, høj vandstand i fjorden, skybrud og ekstremnedbør, stor afstrømning fra vandløb, og fra stigende terrænnært grundvand, samt ikke mindst ved kombinationer heraf. Kortlægningen af risikoen for oversvømmelse viser, at der er områder der i dag og i særdeleshed i fremtiden vil være udsat for oversvømmelse.

I Vejle by er der ud fra den nye risikokortlægning udpeget 11 områder, hvoraf Vejle midtby er et område.

Forslag til indsats, der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

Vejle midtby er udpeget af staten som et område, hvor der er særlig risiko for oversvømmelse jf. oversvømmelsesdirektivet og derfor er der udarbejdet en risikostyringsplan, hvor der er opsat mål og tiltag for perioden 2021-2027. Der henvises til risikostyringsplanen som er vedtaget af Vejle Byråd den 6. oktober 2021. Den kortlægning der ligger til grund for risikostyringsplanen er baseret på beregninger af oversvømmelse fra stormflod og vandløb, hvilket betyder, at nedbør ikke indgår. Der er dog medtaget mål og tiltag i forhold til nedbør, da det er vigtigt at hele vandkredsløbet indtænkes i løsningerne.

Abelones Plads, Vesterbrogade, Vedelsgade



Figur 41 Risiko for oversvømmelse fra vandløb fra Abelones Plads

I forhold til risiko for oversvømmelse fra vandløb er der udpeget 3 områder.

Årsag til udpeging og problemstilling - 1

Områderne langs Omløbsåen og Mølleåen er udover at være udfordret af oversvømmelse fra vandløb også truet af stormflod, havvandsstigninger, skybrud og ekstrem regn. Risikoen er allerede høj i 2021.

Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

Modellen viser, at oversvømmelser forekommer oftere end erfaringen tilsiger ved de enkelte hændelsesforløb selv om oversvømmelsernes udbredelse er forholdsvis korrekt. Modellen bør derfor udbygges og optimeres, så et mere retvisende oversvømmelsesbillede fremkommer, bl.a. ved at inddrage kloaksystemets effekt.

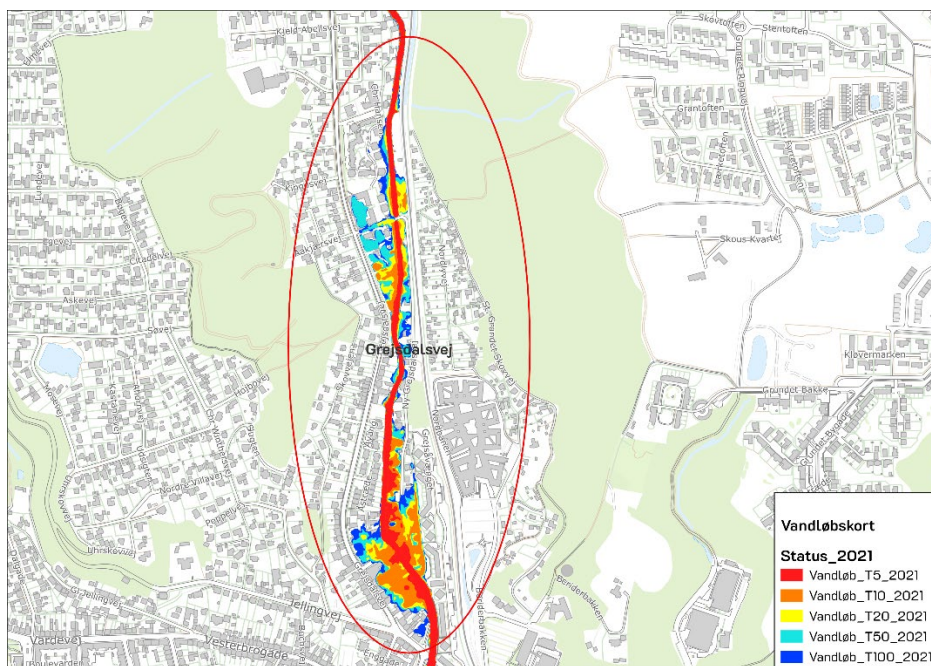
Der er allerede iværksat projekter, som skal afhjælpe dele af de kendte problemstillinger omkring oversvømmelse af Vejle midtby, men de vil ikke være tilstrækkelige og der er behov for yderligere tiltag til at styre vandet gennem byen.

Der skal etableres flere forsinkelsesområder i oplandet til Grejs Å, så vi kan tage toppen af de store vandmængder, der løber ned mod byen.

Der igangsættes et projekt til at øge Mølleåens vandføringskapacitet ved at øge vandets hastighed under Dæmningen.

Der iværksættes en undersøgelse af muligheden for at styre vandets vej i oversvømmelsessituationen, f.eks. ad Vedelsgade, uden at de omkringliggende ejendomme skades.

Grejsdalsvej



Figur 42 Risiko for oversvømmelse fra vandløb ved Grejsdalsvej.

Årsag til udpegning og problemstilling - 1

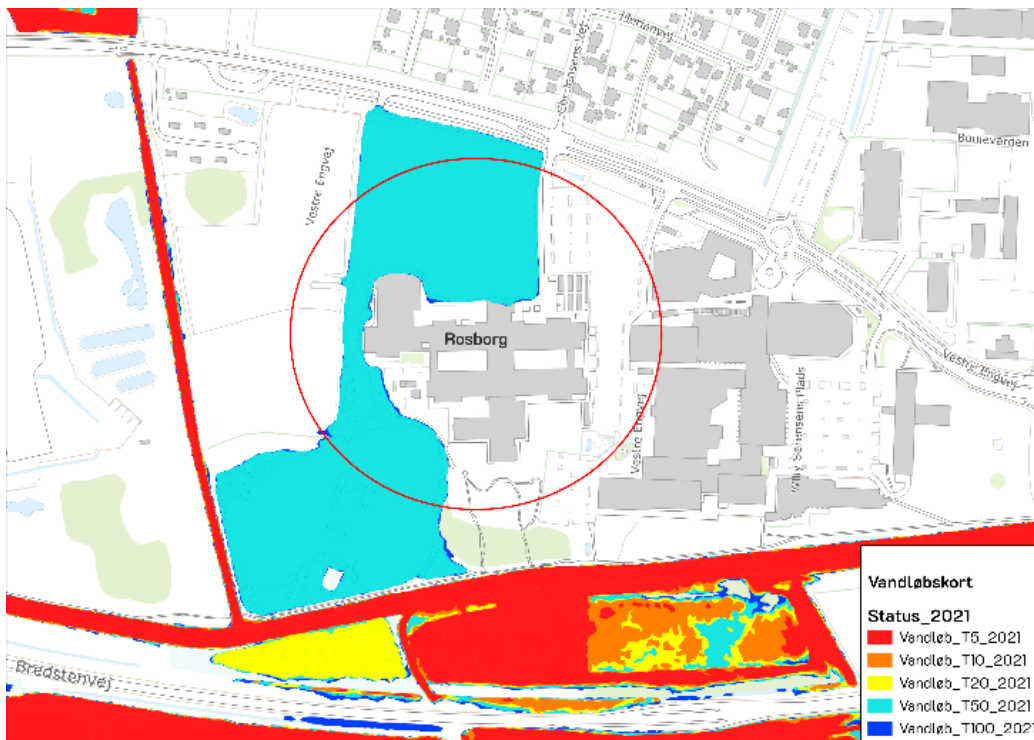
Områderne langs Grejs Å er primært udfordret ved langvarig regn og store afstrømninger i Grejs Å.

Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

Modellen viser, at oversvømmelser forekommer oftere end erfaringen tilsiger ved de enkelte hændelsesforløb, selv om oversvømmelsernes udbredelse er forholdsvis korrekt. Modellen bør derfor udbygges og optimeres, så et mere retvisende oversvømmelsesbillede fremkommer

Det er først og fremmest den igangværende udbygning af forsinkellesområder i Grejs Å's opland, der kan nedsætte risikoen for oversvømmelser i området. Lokalt bør de berørte ejendomme enkeltvis eller i fællesskab overveje om der kan iværksættes lokal beskyttelse.

Rosborg



Figur 43 Risiko for oversvømmelse fra vandløb, stormflod, grundvand og skybrud ved Rosborg.

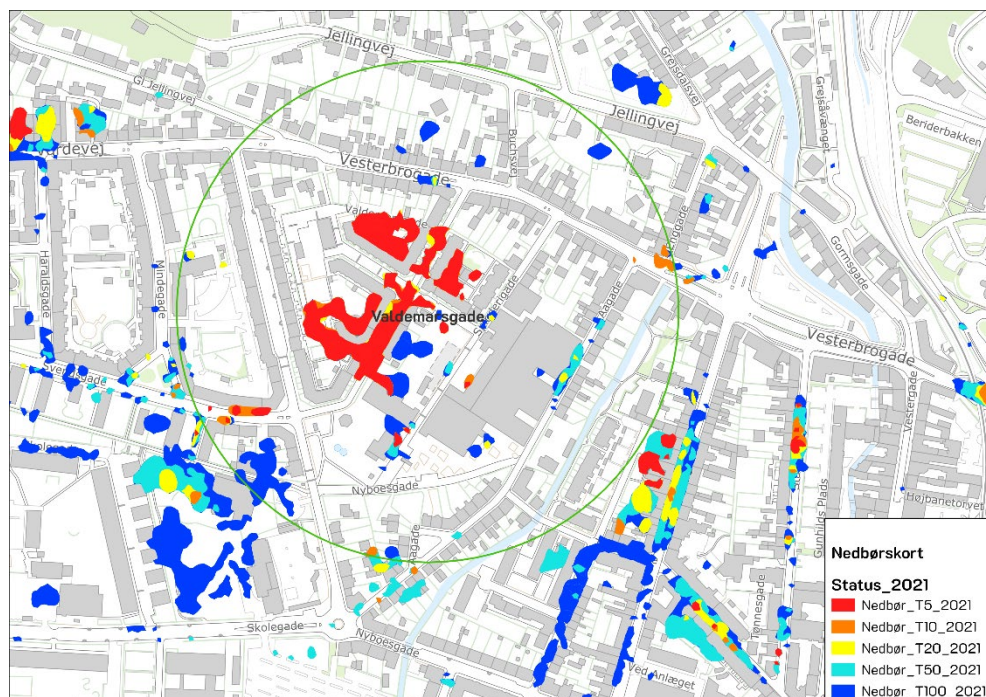
Årsag til udpeging og problemstilling - 2

De lavtliggende områder ved Rosborg er udover at være udfordret af oversvømmelse fra vandløb også truet af stormflod, stigende grundvand, skybrud og ekstrem regn.

Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

Eksisterende dige og igangværende pumpe ved Tenen bør kunne holde området fri for oversvømmelse. Kortet er ikke retvisende mht. oversvømmelsens udbredelse pga. af en manglende korrektion i beregningsmodellen i forhold til digehøjde og pumpe.

Valdemarsgade



Figur 44 Risiko for oversvømmelse fra nedbør og vandløb ved Valdemarsgade.

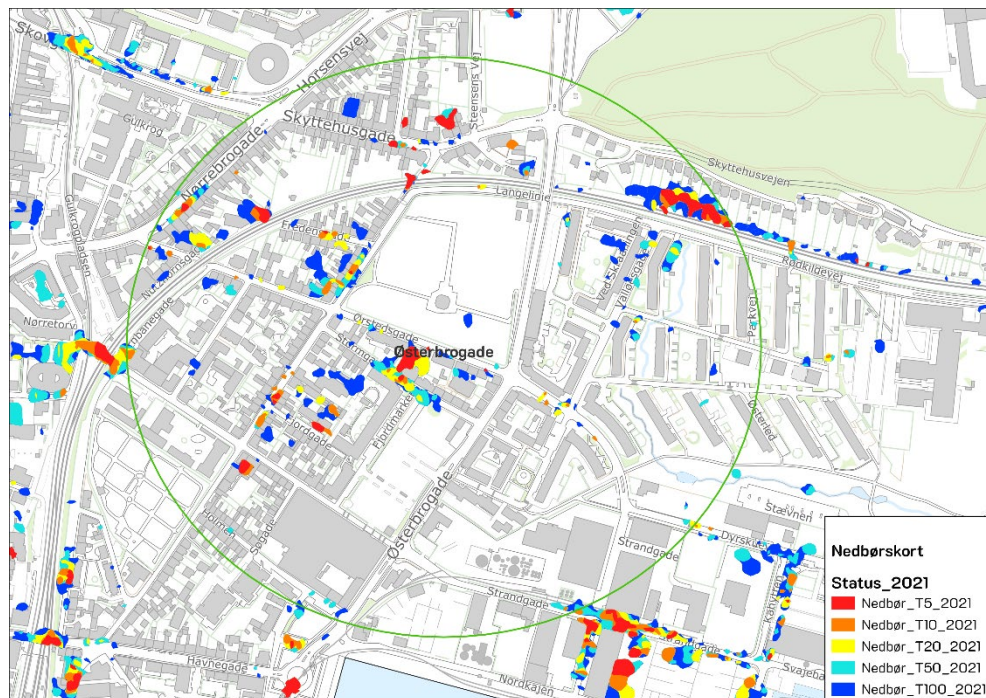
Årsag til udpegning og problemstilling - 2

Området er primært truet ved skybrud og ekstrem regn og oversvømmelse fra vandløb. Stigende grundvandsstand kan også være kritisk i området.

Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

I området er der lavet tiltag der afvander området, herunder etablering af ny pumpestation ved Valdemarsgade, der som minimum kan håndtere en 10-års hændelse for nedbør. I beregningsmodellen har det ikke været muligt at medtage alle afløbsrister, hvorfor der vil stå vand i lavninger.

Østerbrogade/Stormgade



Figur 45 Risiko for oversvømmelse fra nedbør ved Østerbrogade.

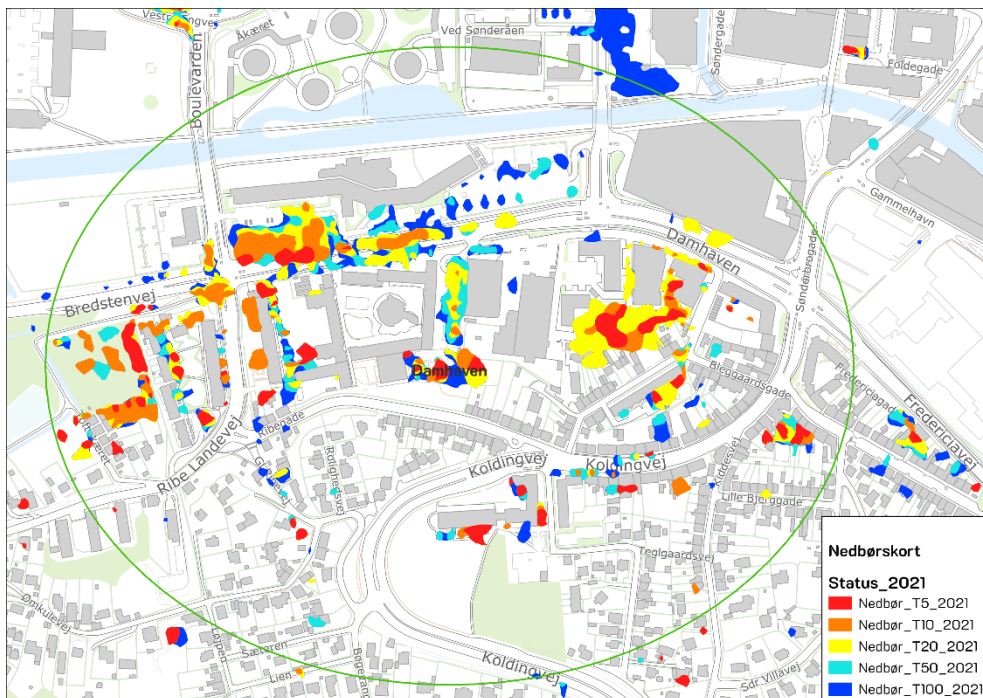
Årsag til udpegnig og problemstilling - 2

Området er primært udfordret ved skybrud og kraftig regn. Der er ikke kendskab til, at området har været særligt udfordret med oversvømmelser.

Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

I forbindelse med klimatilpasningsprojektet i Østbyen er der forberedt tiltag, som kan være med til at aflaste området, ligesom næste etape af projektet vil reducere mængden af regnvand som ledes til området fra oplandet. Der er planlagt separering af nærliggende parkeringsplads. Lokale tiltag på Stormgade kan også være med til aflaste området.

Damhaven



Figur 46 Risiko for oversvømmelse fra nedbør ved Damhaven.

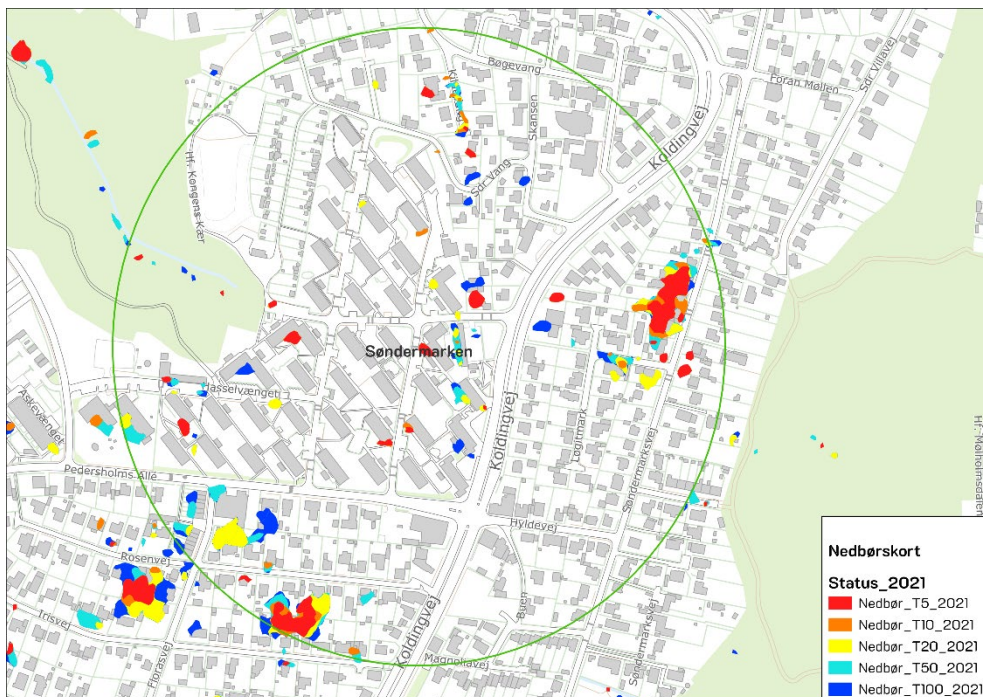
Årsag til udpegnig og problemstilling - 1

Området er primært udfordret ved skybrud og kraftig regn. Området er ligeledes truet ved ekstrem stormflod og stigende grundvandsstand.

Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

Der er igangsat kloakseparering i hele området, hvor regnvand kan pumpes til Vejle Å. De enkelte ejendomme bør lokalt sikre sig i forhold til skybrud, langvarig regn og stigende grundvand.

Søndermarken



Figur 47 Risiko for oversvømmelse fra nedbør på Søndermarken.

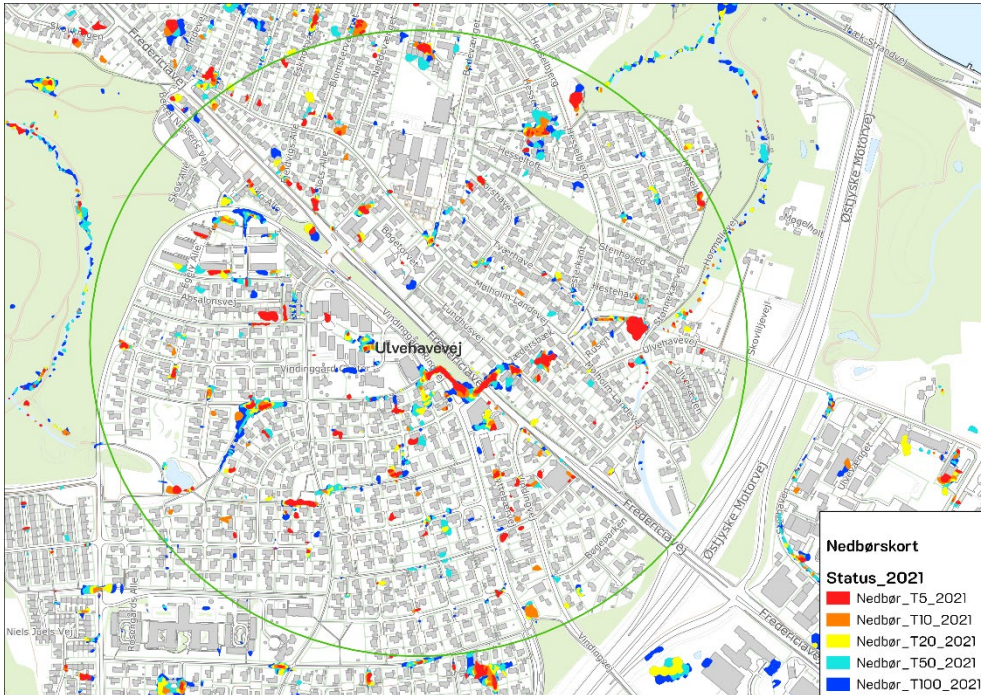
Årsag til udpegnig og problemstilling - 2

Området er udfordret ved skybrud og kraftig regn.

Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

Det er primært private ejendomme og boligkarréer, der er truet.

Alle ejendomme bør sikre, at vand kan afledes væk fra bygningsmassen og at der er tilstrækkeligt afløb til regnvands- og drænsystemer.



Figur 48 Risiko for oversvømmelse fra nedbør på Mølholm.

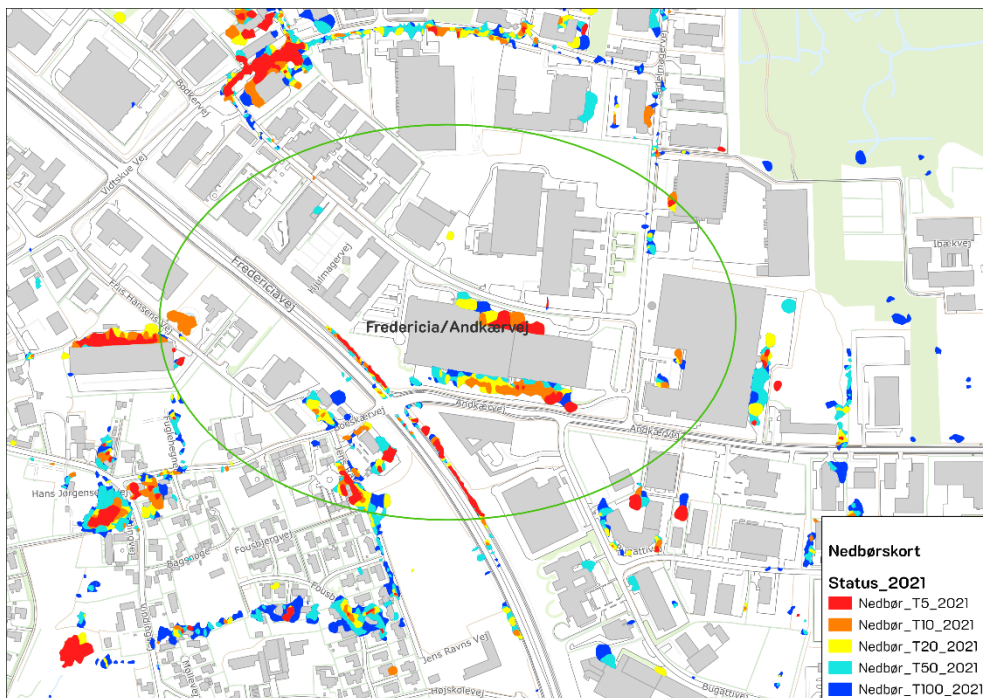
Årsag til udpegning og problemstilling - 2

Området er udpeget på baggrund af skybrud og langvarig regn.

Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

Udfordringerne er størst omkring viadukten ved Jædersbæk, hvor kloaksystemet har udfordringer i ekstremregn. Problemet er kendt og der er installeret større kuppelriste i viadukten. De anvendte randbetingelser bevirker, at modellen overvurderer omfanget af oversvømmelserne og det vurderes, at de omkringliggende ejendomme kun berøres ved meget ekstreme regn.

Fredericiavej/Andkærvej



Figur 49 Risiko for oversvømmelse fra nedbør ved Fredericiavej og Andkærvej.

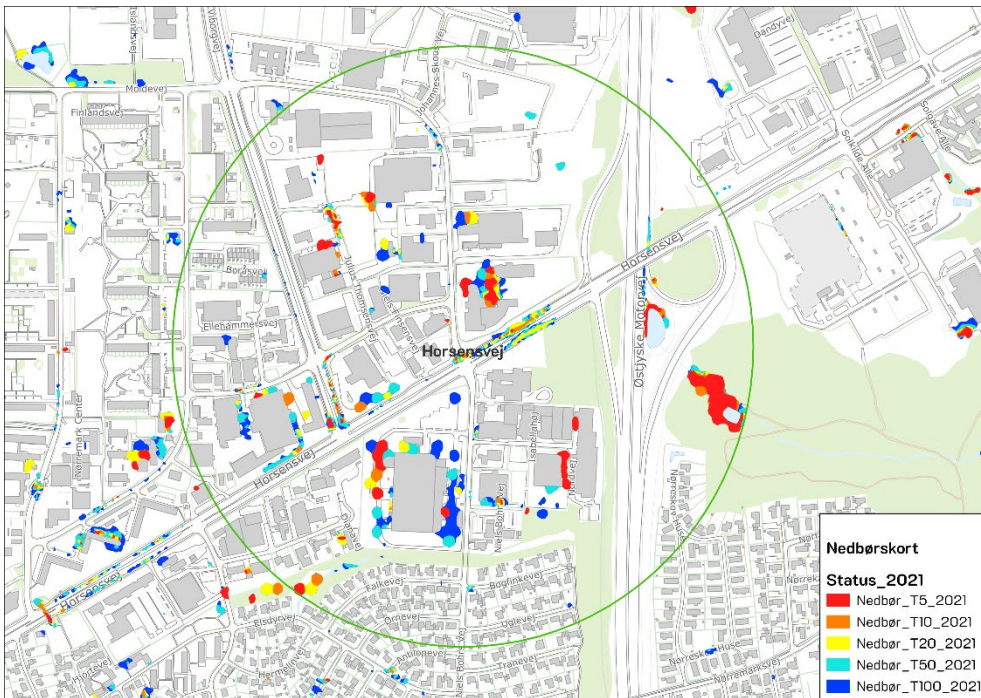
Årsag til udpegning og problemstilling - 2

Området er udfordret ved kraftig regn og skybrud.

Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

Det er primært lavtliggende parkering- og arbejdsarealer i forbindelse med lagerarbejde, der fremgår som oversvømmelsestruede. Lokal sikring af afløbsforholdene forventes at kunne imødegå udfordringen.

Horsensvej



Figur 50 Risiko for oversvømmelse fra nedbør ved Horsensvej.

Årsag til udpegning og problemstilling - 2

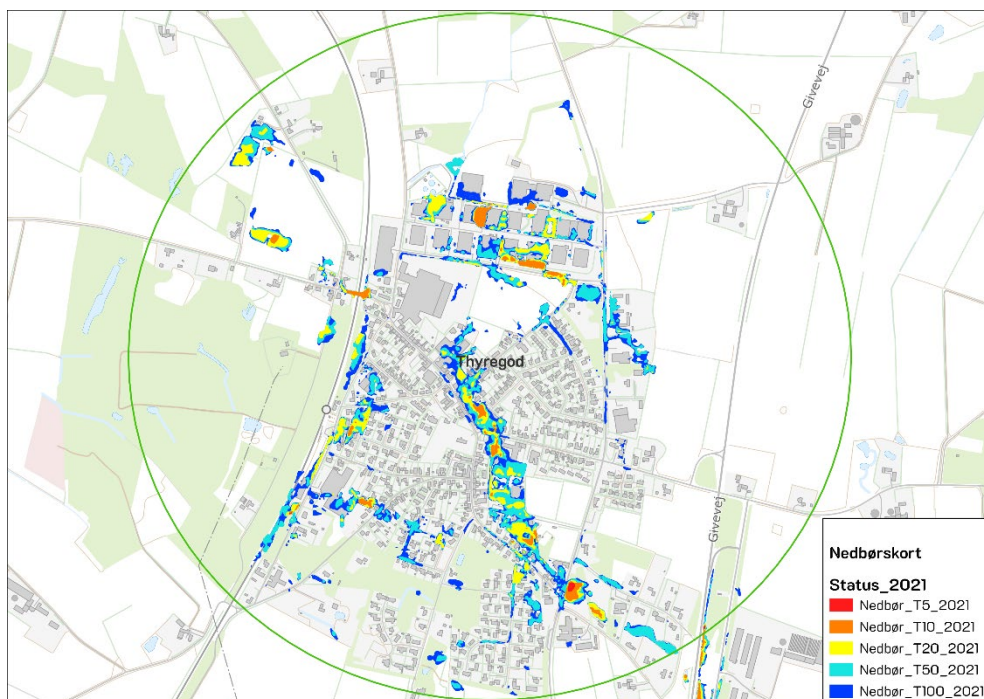
Området er udfordret af kraftig regn og skybrud.

Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

Det er primært lavtliggende parkering- og arbejdsarealer i forbindelse med lagerarbejde, der fremgår som oversvømmelsestruede. Lokal sikring af afløbsforholdene forventes at kunne imødegå udfordringen. Oversvømmelserne ved Horsensvej skal undersøges nærmere og afløbssystemet evt. forbedres.

Byer i oplandet

Thyregod



Figur 51 Risiko for oversvømmelse fra nedbør i Thyregod

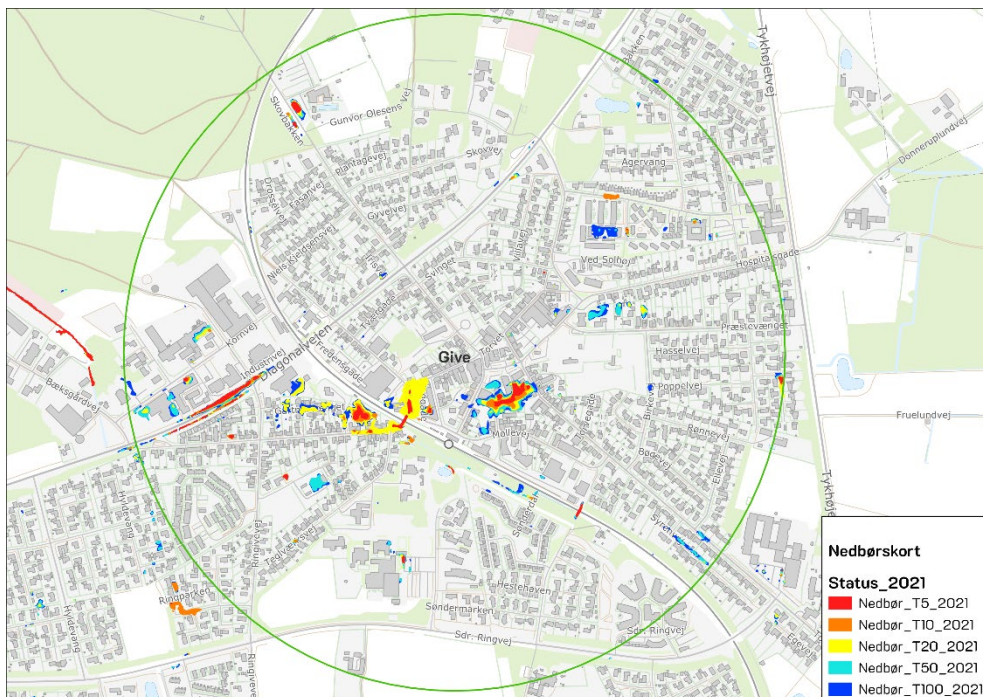
Årsag til udpegning og problemstilling - 2

Området er udfordret ved kraftig regn og skybrud.

Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

Modellen viser, at oversvømmelser primært fremkommer omkring det rørlagte vandløb, der løber gennem byen og som i dag har status af kloak. Det skal undersøges nærmere, om modellen medtager det nødvendige afløb til kloakken. Beregningen er lavet med fradrag til kloak og ikke som en dynamisk model. Afløbsforholdene omkring Thyregod Skole og Fritidscenter skal undersøges.

Give



Figur 52 Risiko for oversvømmelse fra nedbør i Give.

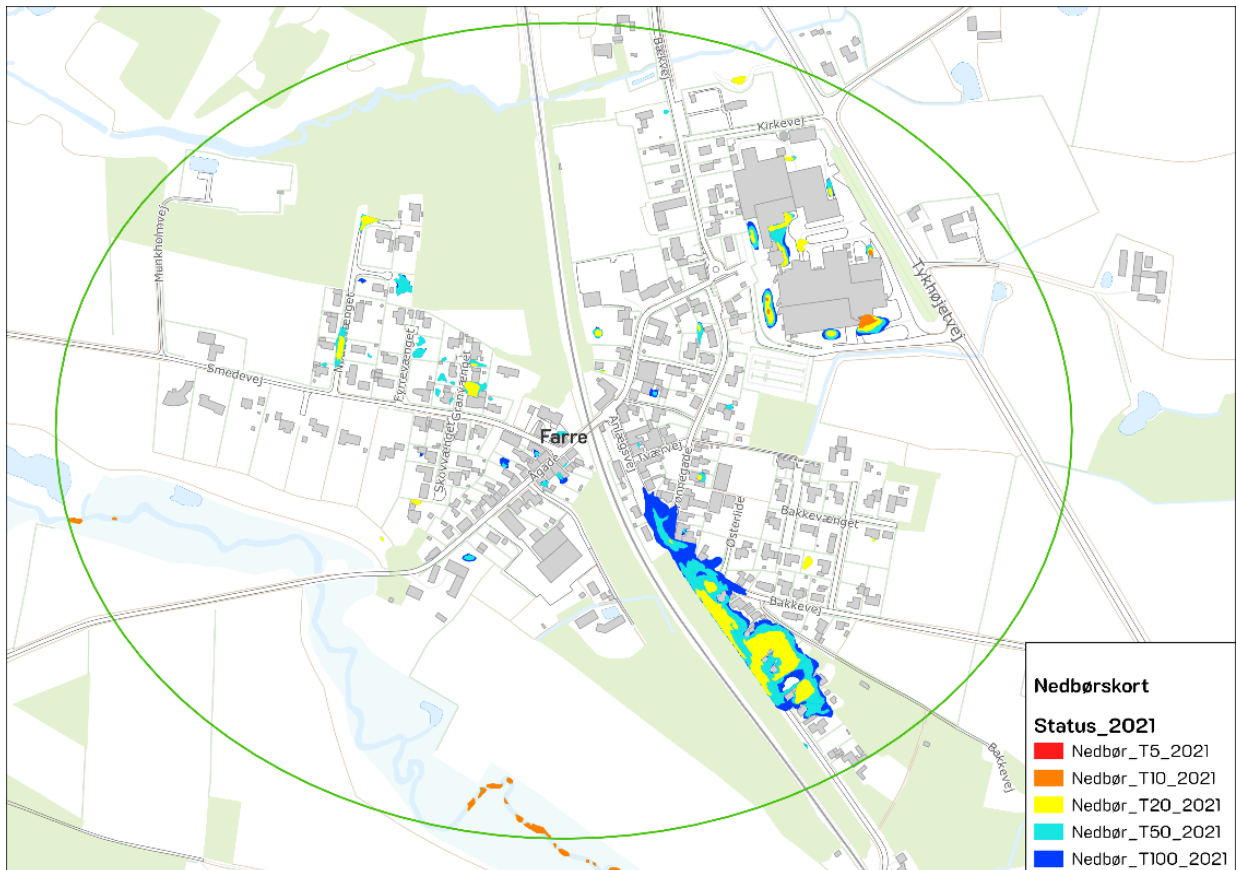
Årsag til udpegning og problemstilling - 2

Området er primært udfordret af kraftigt regn og skybrud.

Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

De angivne oversvømmelsesområder opstår i de lavere liggende områder, der tidligere var ene omkring det vandløb, der løb gennem byen. Store dele af vandløbet er optaget som kloak. Det skal undersøges, om modellen medtager nødvendige afløb til kloaksystemet eller om problemerne skal løses i forbindelse med separatkloakering. Modellen skal opklassificeres og herefter skal det vurderes, om der er behov for tiltag og i givet fald, hvilke tiltag der vil være nødvendige/relevante.

Farre



Figur 53 Risiko for oversvømmelse fra nedbør i Farre.

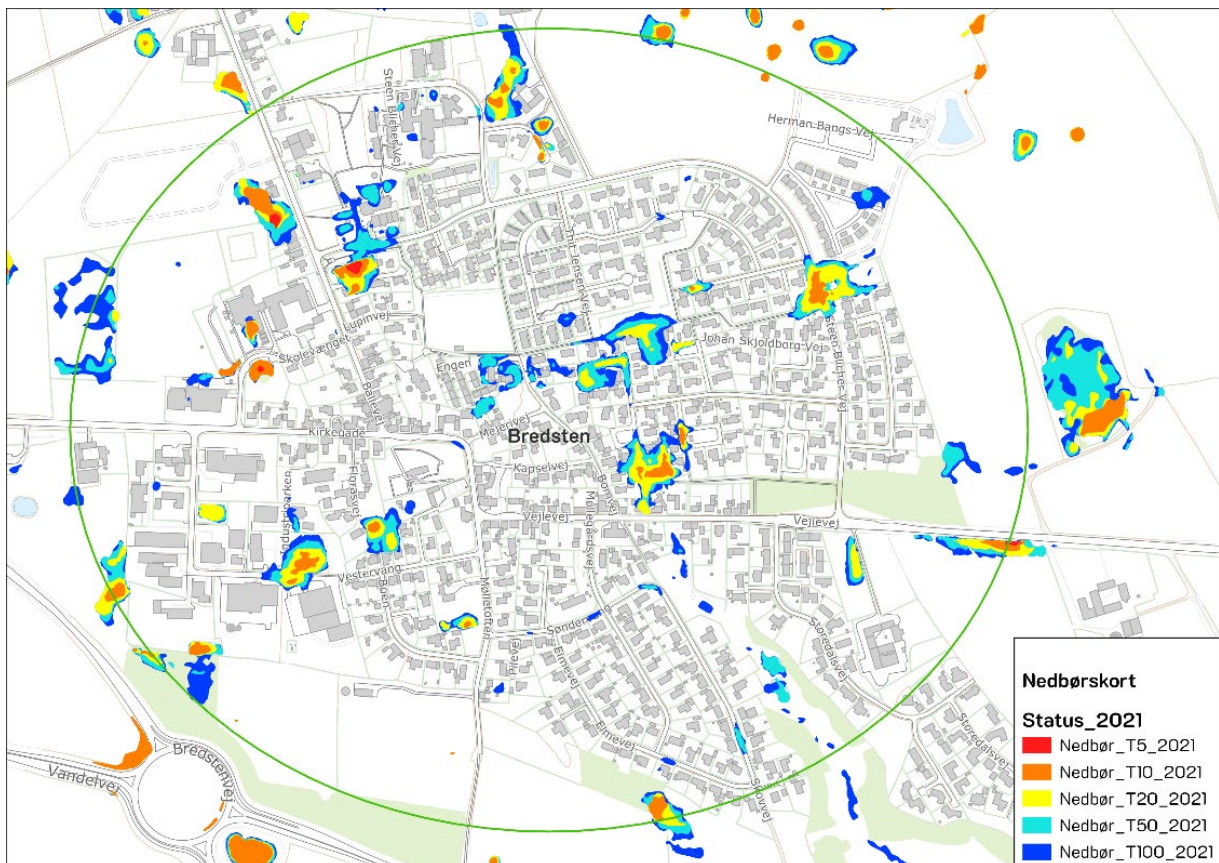
Årsag til udpegning og problemstilling - 2

Området er udfordret ved kraftig regn og skybrud.

Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

Oversvømmelserne fremkommer i forbindelse med opstuvning af vand opstrøms jernbanen. Det skal undersøges om modellen mangler en underføring under jernbanen eller om problemerne skal løses i forbindelse med separat kloakering. Ny model er under udarbejdelse og herefter skal det vurderes om der er behov for indsats/tiltag.

Bredsten



Figur 54 Risiko for oversvømmelse fra nedbør i Bredsten.

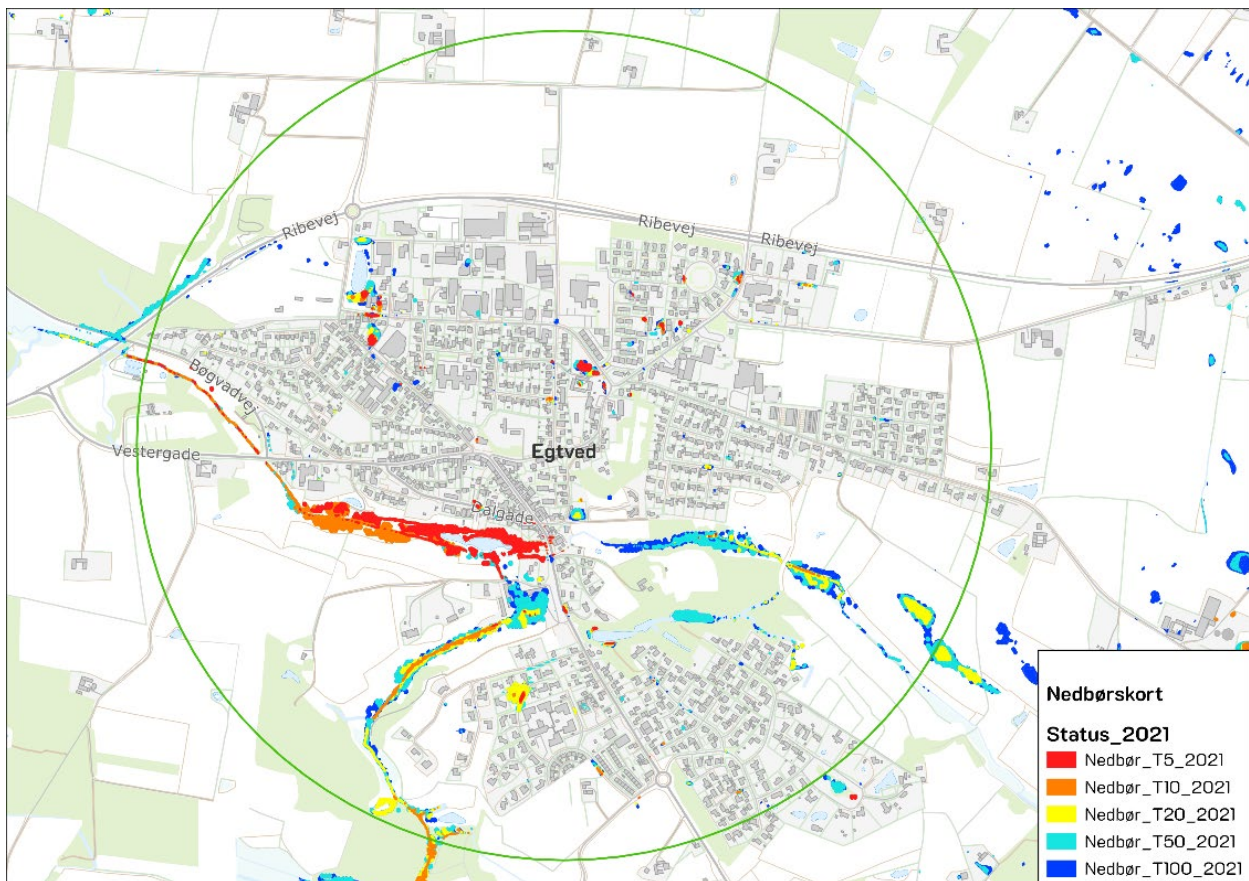
Årsag til udpegning og problemstilling - 2

Området er udfordret ved kraftig regn og skybrud.

Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

Oversvømmelserne opstår både i separat- og fælleskloakeret område over serviceniveau. I forbindelse med separatkloakering af den sidste del af Bredsten, skal det vurderes om kapaciteten kan forbedres inden for en omkostningseffektiv ramme.

Egtved



Figur 55 Risiko for oversvømmelse fra nedbør i Egtved.

Årsag til udpegning og problemstilling - 2

Området er udfordret af kraftig regn og oversvømmelse fra vandløb.

Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

Oversvømmelserne opstår primært i ådalen, hvor de ikke gør større skade. Ved en større virksomhed syd for åen kan oversvømmelsesrisikoen skyldes mangel på modellering af den interne afvanding og manglende registrering af det rørlagt vandløb Hejlskov Bæk.

Jelling



Figur 56 Risiko for oversvømmelse fra nedbør i Jelling

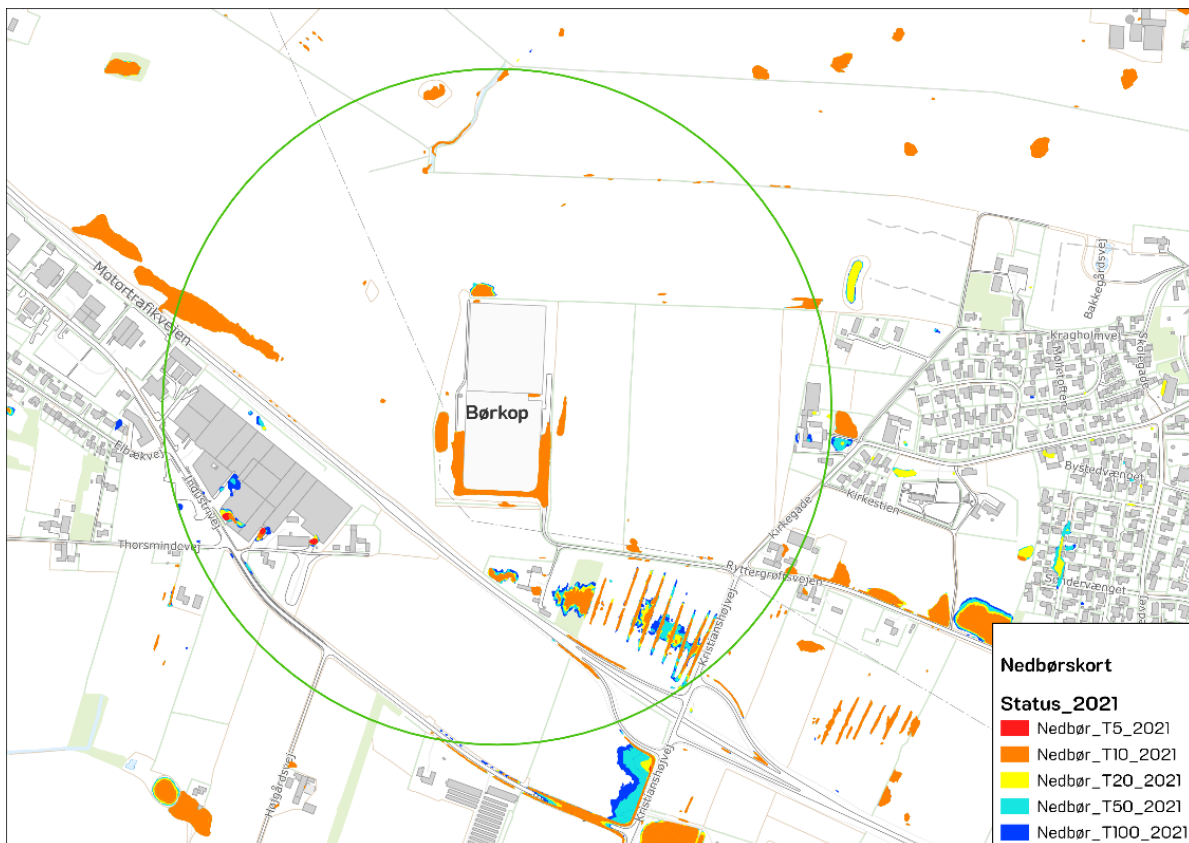
Årsag til udpegning og problemstilling - 2

Området er udfordret ved kraftig regn og skybrud.

Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

Hele Jelling er separatloakeret og overholder servicemålet til en 5-årshændelse. Modellen viser dog mere udbredte oversvømmelser ved en 10-årshændelse. Det bør undersøges nærmere hvorfor et ny-separeret område, som er dimensioneret med en klimafremskrivning, ikke er mere robust.

Børkop



Figur 57 Risiko for oversvømmelse fra nedbør i Børkop.

Årsag til udpeging og problemstilling - 2

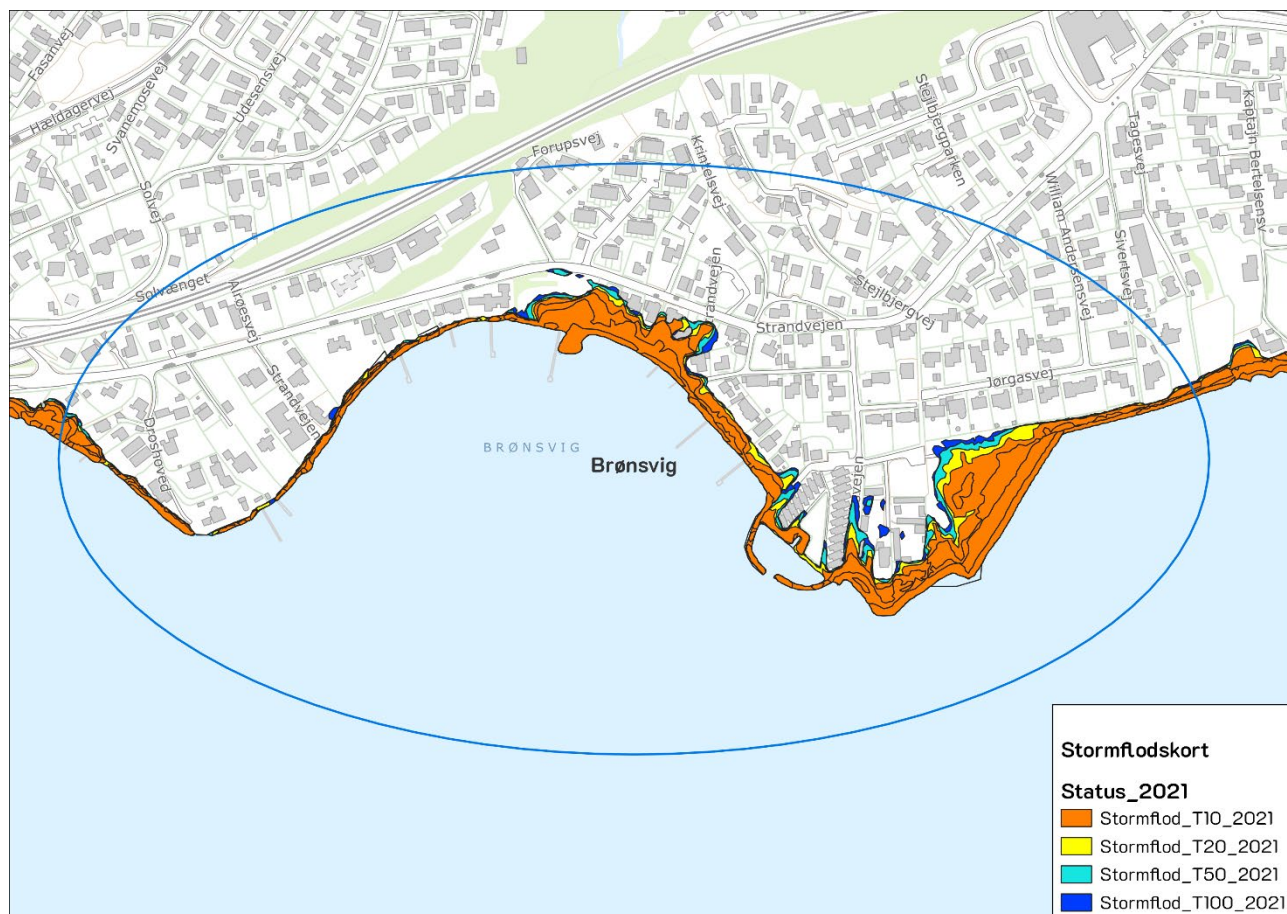
Området er udfordret ved kraftig regn og skybrud

Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

Oversvømmelserne viser sig omkring en lavtliggende industribygning (drivhuse). Problemerne kan være løst ved lokale omfangsdræn. Skadesværdien for drivhuse er lavere end standardværdien for industribygninger. Risikokortlægningen peger på store skadesværdier da vandet lægger sig omkring bygningen. Lokal afvanding af kritiske punkter kan være en løsning, som måske allerede er etableret.

Kysten

Brønsvig



Figur 58 Risiko for oversvømmelse fra stormflod ved Brønsvig.

Årsag til udpegning og problemstilling - 1

Området er udfordret ved Stormflod.

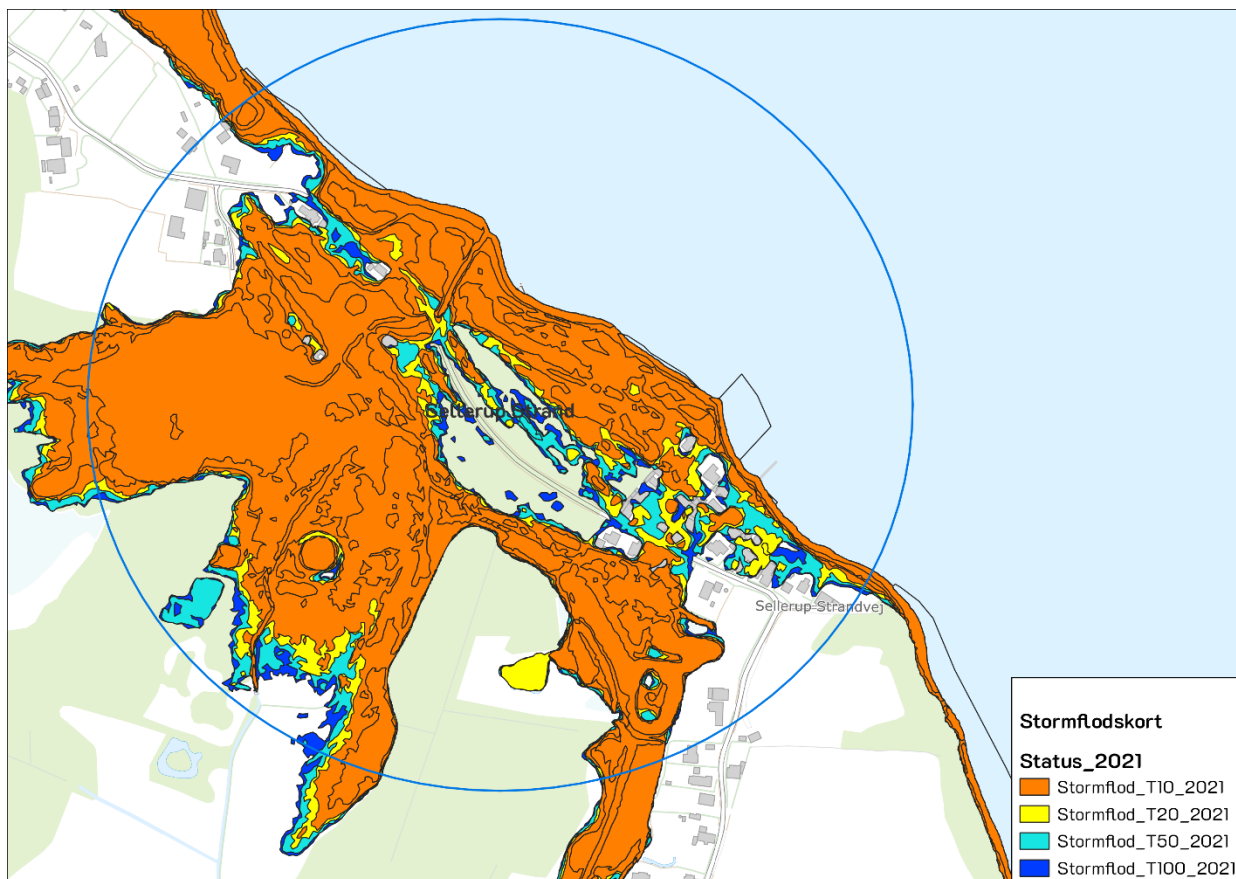
Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

I området ligger 12-13 ejendomme og to grupper af rækkehuse samt en bådklub, der kan blive berørt af oversvømmelser allerede ved en 10-års hændelse i 2021.

3-5 huse og de nederste rækkehuse vil blive berørt over sokkelniveau ved en 100-års hændelse i 2021, som vi har oplevet inden for de sidste 10 år.

På et kommunalt areal ligger en bådklub, som ligeledes vil være i risiko for oversvømmelse.

De berørte ejendomme bør opfordres til at skabe en fælles sikring mod stormflod.



Figur 59 Risiko for oversvømmelse fra stormflod ved Sellerup Strand.

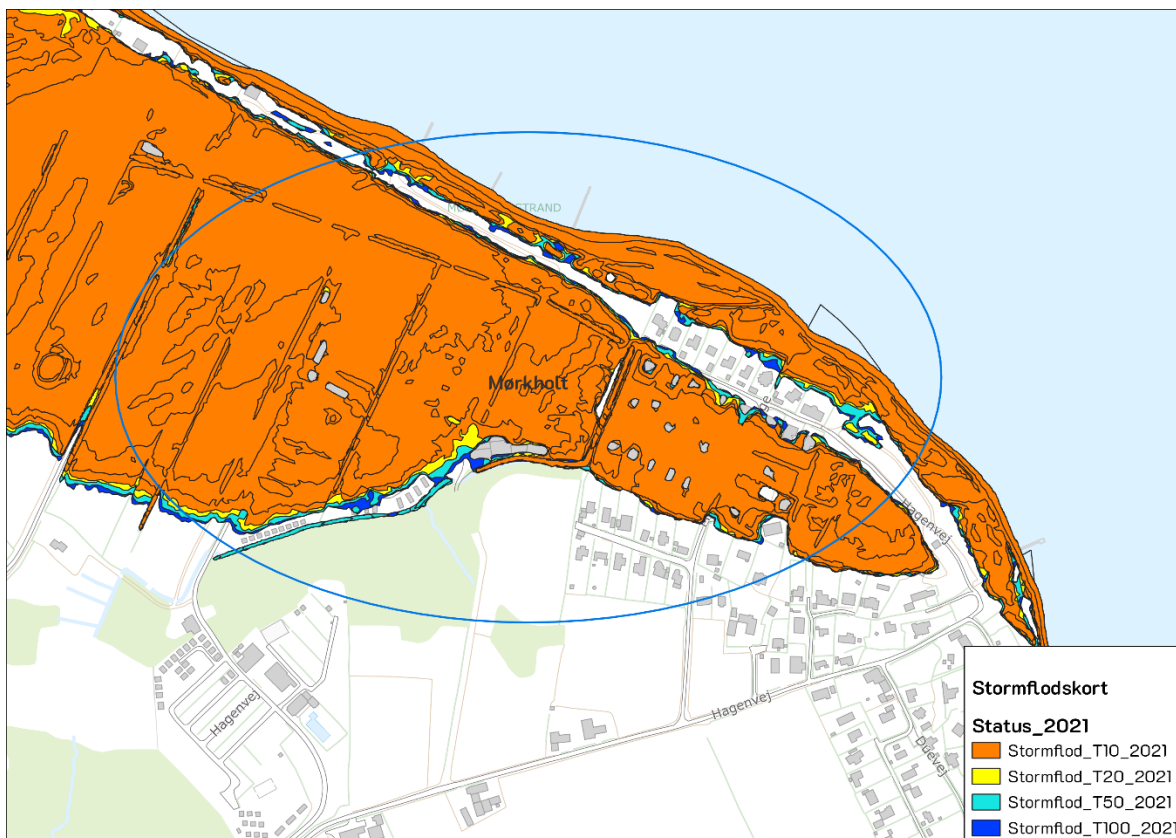
Årsag til udpegning og problemstilling - 1

Området er udfordret af stormflod.

Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

Området er et lavtliggende sommerhusområde hvor mange ejendomme bliver berørt allerede ved 10-års hændelse i 2021 og ca. 34-35 ejendomme med huse ved en 100-årshændelse i 2021.

De berørte ejendomme bør opfordres til at skabe en fælles sikring mod stormflod.



Figur 60 Risiko for oversvømmelse fra stormflod ved Mørkholt.

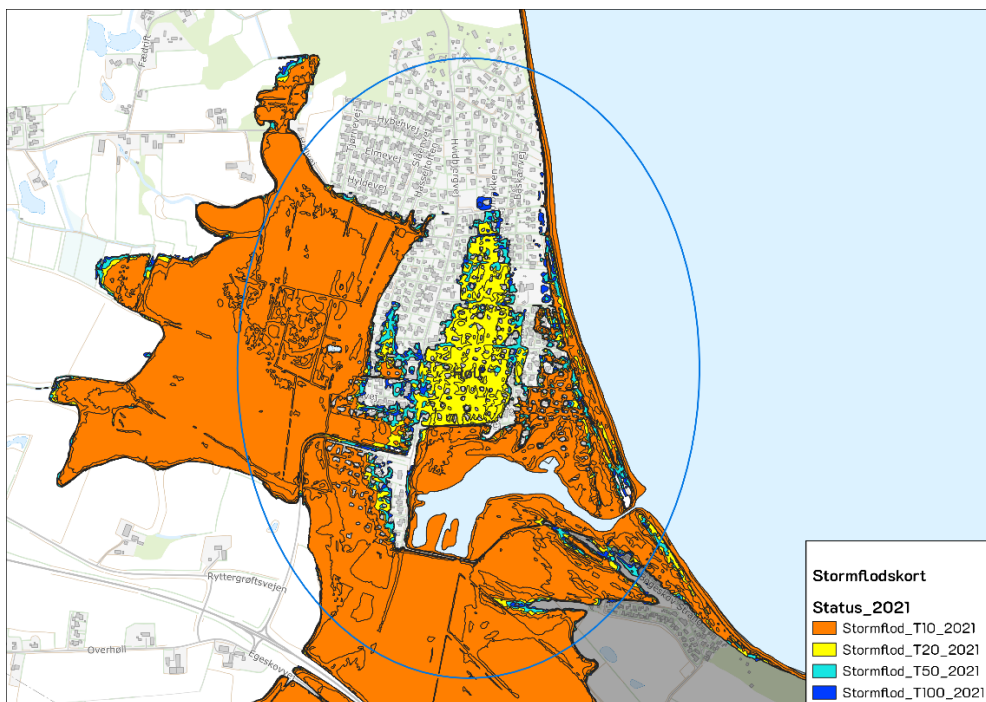
Årsag til udpegnig og problemstilling - 1

Området er udfordret af stormflod, havvandsstigning og højtstående grundvand.

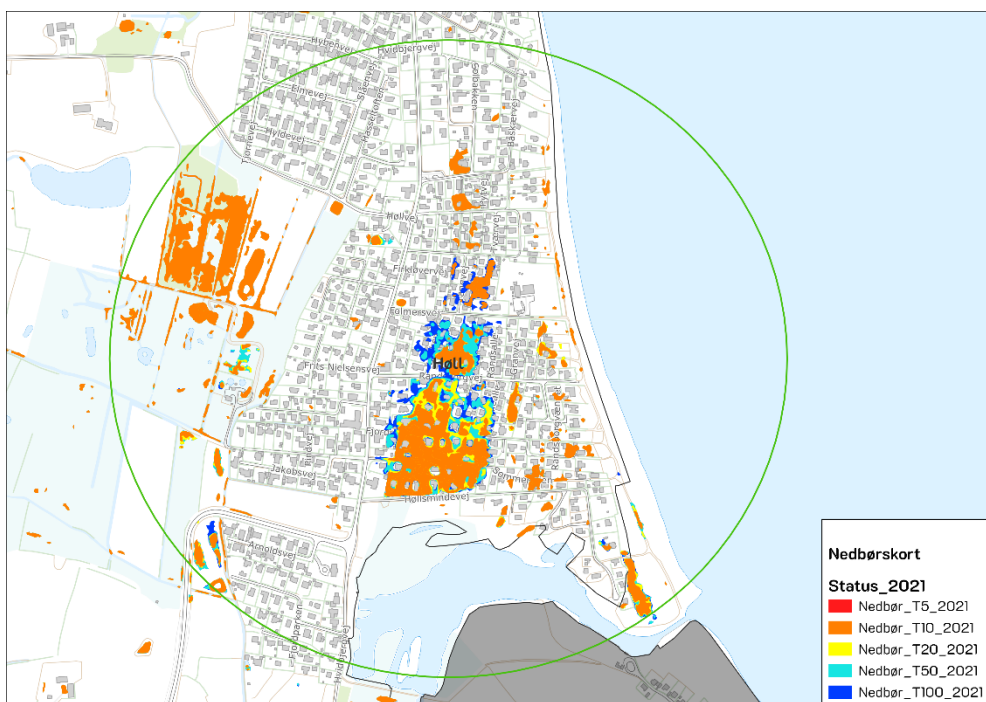
Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

Oversvømmelserne hyppighed er fortegnet, da beregningerne mangler at medtage kontraklap(?) i den vestlige del af området. De laveste punkter på diget ligger omkring 1.5 m ved flere sti-gennembrud af diget, svarende til et sikringsniveau til 20- års hændelse i 2021.

De berørte ejendomme bør opfordres til at få etableret en fælles løsning.



Figur 61 Risiko for oversvømmelse fra stormflod ved Høll.



Figur 62 Risiko for oversvømmelse fra nedbør ved Høll.

Årsag til udpegning og problemstilling - 1

Området er udfordret af Stormflod, havstigning, Langvarig regn og høj grundvandstand.

Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

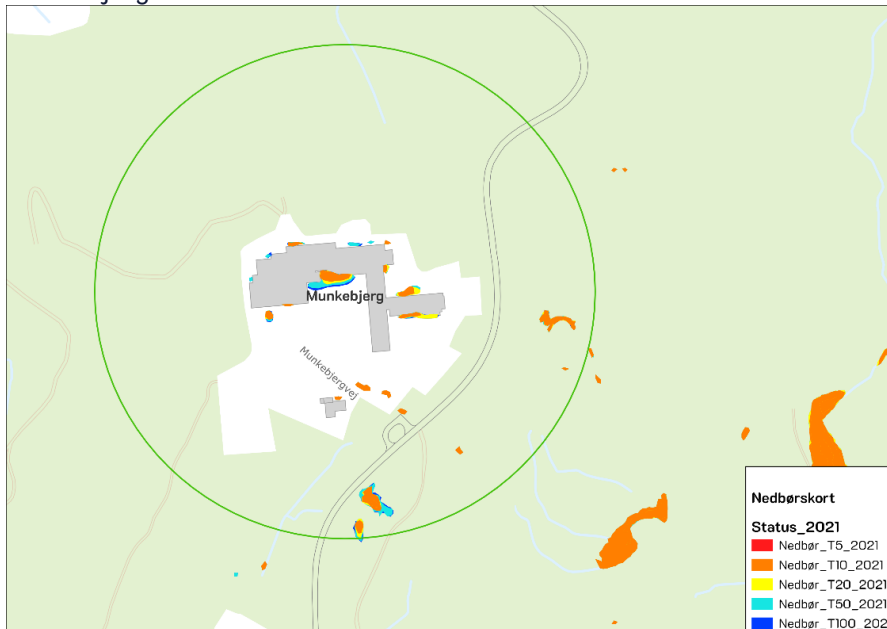
Udfordringen omkring stormflod i Vejle Kommune imødegås ved den igangværende etablering af dige med kronekant på 2 m.

Den centrale del af sommerhusområdet omkring det rørlagte vandløb Mikkels Rende er udfordret af langvarig regn og højtstående grundvand, som vil have en sammenhæng til det stigende vandspejlsniveau i havet.

Udfordringen bør imødegås med en generel forbedring af dræning i området frem til Mikkels Rende. Der er en arbejdsgruppe i gang med dette arbejde.

Det åbne land

Munkebjerg



Figur 63 Risiko for oversvømmelse fra nedbør ved Munkebjerg.

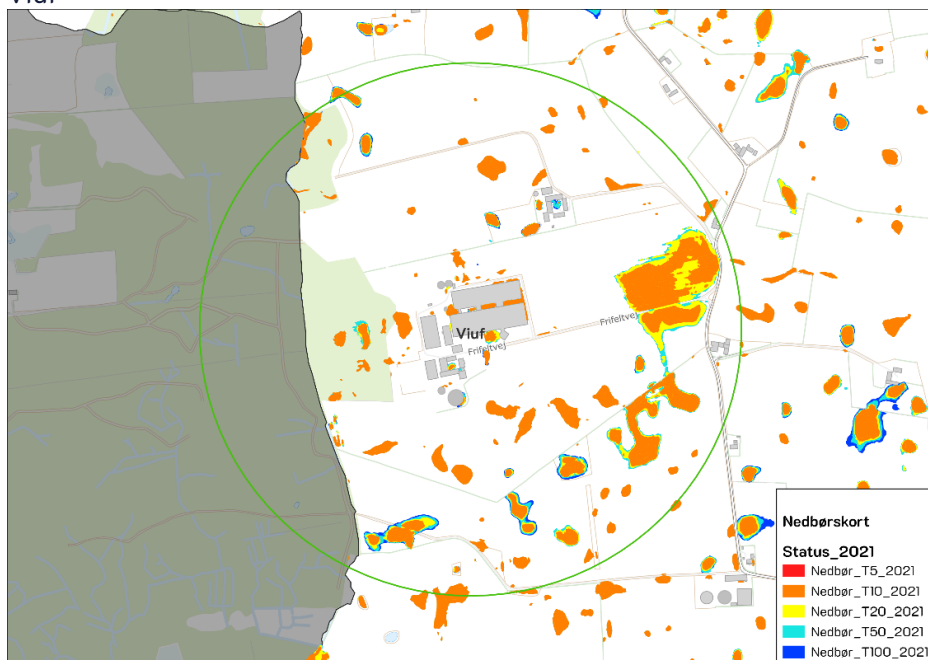
Årsag til udpegnig og problemstilling - 2

Bygningen er udfordret ved kraftig regn og skybrud.

Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

Lokal afvanding af de kritiske punkter kan være løsningen og kan allerede være etableret.

Viuf



Figur 64 Risiko for oversvømmelse fra nedbør ved Viuf.

Årsag til udpegning og problemstilling - 2

Erhvervsbygningerne kan være udfordret ved kraftig regne og skybrud.

Forslag til indsats der kan identificere og evt. løse oversvømmelsesproblematikken

Lokal afvanding af de kritiske punkter kan være løsningen og kan allerede være etableret.

Ansvarsfordeling

Der findes ikke én samlet lovgivning der håndterer indsatser vedrørende klimatilpasning. Forskellige lovgivninger inden for sektorer regulerer f.eks. beredskab, vand, landbrug og planlægning.

Klimatilpasning er et fælles samfundsansvar. Det er som udgangspunkt grundejerens eget ansvar at beskytte egen ejendom mod skader fra oversvømmelser. Det gælder både private og offentlige grundejere. Det er ikke et lovkrav, at grundejeren skal tilpasse sin ejendom så den er robust over for fremtidens klima, men som grundejer kan man i nogle tilfælde blive erstatningsansvarlig, hvis der er forhold på ens ejendom, der giver skader på en naboejendom som følge af oversvømmelse.

Kommunen er myndighed i forhold til Planloven, Kystbeskyttelsesloven, Vandløbsloven og Miljøbeskyttelsesloven, som alle regulerer forskellige områder af vandkredsløbet. Vejle Kommune har bl.a. ansvaret for at de planmæssige rammer omkring klimatilpasning. Kommunen skal sikre, at planlovens nye regler fra 2018 om, at oversvømmelse og erosion skal indarbejdes i kommuneplan og lokalplaner.

Vejle Kommune har også ansvaret for, at der via spildevandsplanen bl.a. sættes rammer for, hvordan Vejle Spildevand A/S skal håndtere tag- og overfladevand. I disse år sker der en omfattende sanering og udbygning af regn- og spildevandsledninger. Ved anlæg af nye afløbssystemer eller ved sanering af bestående, dimensionere Vejle Spildevand A/S afløbssystemerne med en

indbygget klimafaktor, som skal sikre at afløbssystemet også i fremtiden kan leve op til de fastlagte serviceniveauer.

Uanset hvor meget afløbssystemet udbygges, kan det ikke undgås, at der vil komme ekstremt kraftige regnskyl, som vil forårsage oversvømmelser i fremtiden. Ved etablering af fælles løsninger hvor vandet styres og ledes på overfladen, kan omfanget af oversvømmelser med skade til følge reduceres væsentligt.

Serviceniveauet for kloaksystemet siger noget om, hvor ofte der må forekomme oversvømmelser på f.eks. veje. Vejle Spildevand skal i dag sikre et serviceniveau op til en 5 års regnhændelse i separatkloakerede områder og en 10 års hændelse i fælleskloakerede områder.

Ny lovgivning muliggør, at oversvømmelser der stammer fra skybrudsvand, kan danne grundlag for, at der fastsættes et højere serviceniveau end det, der gælder for kloaksystemet i dag. Serviceniveau for håndtering af regnvand fastsættes af kommunen i spildevandsplanen. Lovgivningen giver kommunerne mulighed for at fastsætte et andet og højere serviceniveau for vand på terræn i udsatte områder.

Det er her en forudsætning, at serviceniveauet er beregnet som optimalt i forhold til de skadesomkostninger og den risiko, som er forbundet med oversvømmelserne. Hvis forudsætningerne er overholdt, og der fastsættes et højere serviceniveau i spildevandsplanen, er Vejle Spildevand A/S forpligtiget til at overholde dette.

Byudvikling

I kommuneplanen 2021-2033 og spildevandsplanen er der stillet krav til vandhåndtering i forbindelse med byudvikling.

Følgende fremgår af kommuneplanen:

”Ved byvækst, byomdannelse og ændret arealanvendelse skal det sikres, at der ikke opstår øget risiko for oversvømmelse. Dette kan bl.a. gøres ved at overholde befæstelsesgraden.

Overskrides befæstelsesgraden, skal det overskydende vand håndteres på grunden ved nedrivning eller fordampning eller alternativt forsinkes.

Der må ikke opføres bebyggelse eller foretages ændringer af terræn, der kan hindre vandets strømningsveje eller øge risikoen for oversvømmelse på omkringliggende arealer ved kraftig nedbør medmindre der etableres afværgeforanstaltninger. Ved byfortætning skal det sikres, at byggeri og anlæg ikke skaber risiko for oversvømmelse af egne arealer og/eller naboarealer.

Generelt gælder i Vejle Kommune, at overfladevand, så vidt muligt, skal håndteres lokalt.

Ved nye byudviklingsprojekter på arealer, der

afvander til områder i risiko for oversvømmelse, kan det være nødvendigt at gøre en særlig indsats og reservere væsentlige arealer til håndtering af overfladevand i området i forbindelse med planlægningen af området. Dette gælder f.eks. i oplandet til Grejs Å, der løber igennem Vejle Midtby.

Generelt gælder i Vejle Kommune, at bygherre, inden en lokalplan kan realiseres, skal udarbejde en konkret plan for, hvordan regnvandet ønskes håndteret inden for området – en regnvandshåndteringsplan. Ligger området inden for et større topografisk område, hvor Vejle Kommune har udarbejdet en overordnet plan for disponering af regnvandet – en regnvandsdisponeringsplan – skal bygherren sikre, at regnvandshåndteringsplanen for byudviklingsområdet respekterer krav og retningslinjer fra regnvandsdisponeringsplanen.”

I spildevandsplanen fremgår det, at der i nye boligområder, hvor der er risiko for oversvømmelse skal udarbejdes regnvandshåndteringsplaner. Kravene til regnvandshåndteringsplanerne fremgår af nedenstående figur.

Krav til regnvandshåndteringsplan



Inden lokalplaner realiseres, skal bygherre udarbejde en konkret plan for, hvordan regnvandet ønskes håndteret inden for området – en regnvandshåndteringsplan. Ligger området inden for et større topografisk område, hvor Vejle Kommune har udarbejdet en overordnet plan for disponering af regnvandet – en regnvandsdisponeringsplan – skal bygherren sikre, at regnvandshåndteringsplanen for byudviklingsområdet respekterer krav og retningslinjer fra regnvandsdisponeringsplanen.

Begge ovennævnte planer omfatter afledning af regnvand generelt set, men specifikt i relation til klimatilpasning til ekstremregn skal regnvandshåndteringsplanen sikre en passende integration af klimatilpasningen i byudviklingen (etablering af ny by, byomdannelse o.l.), således:

1. byudvikling udføres, så der ikke sker skader på nye bygninger under ekstremregn inden for byudviklingsområdet, og
2. regnvandshåndteringen indenfor byudviklingsområdet, som minimum ikke påvirker omgivelserne udenfor byudviklingsområdet negativt i forhold til før byudviklingen.

Figur 65 Krav til regnvandshåndteringsplan fra spildevandsplanen Klimatilpasning (vejle.dk).

Serviceniveau for vandløb

Serviceniveauet for offentlige vandløb er beskrevet i de enkelte vandløbs vandløbsregulativer. Vandløbsregulativet beskriver blandt andet, hvordan vandføringsevnen skal være i vandløbet

og fastsætter bestemmelser for vandløbsvedligeholdelsen. Vejle Kommune har ansvaret for at regulativerne overholdes i alle offentlige vandløb.

Serviceniveau for beredskab

Ifølge beredskabsloven skal redningsberedskabs serviceniveau og dimensionering besluttes af byrådet mindst en gang i hver byrådsperiode.

Redningsberedskabet skal kunne yde en forsvarlig indsats mod skader på personer, ejendom og miljøet ved ulykker og katastrofer. Ved usædvanligt vejrlig vil redningsberedskabet afhjælpe akutte hændelser. Det kan eksempelvis være at redde mennesker i akut fare eller pumpe vand væk fra kritiske steder i kritiske oversvømmelsessituationer, eller omlægge trafikken og tage hånd om vitale dele af den kommunale service. Hvis en hændelse har en størrelse som kræver en overordnet koordinerende funktion for kommunens fortsatte virke, nedsættes kommunens krisestyregruppe. Krisestyregruppen aktiveres

af borgmesteren, kommunaldirektøren, beredskabschefen eller i særlige tilfælde af vagthavende indsatsleder hos Vejle Brandvæsen.

Vejle Kommune har oprettet et beredskab i form af en "Højvandsvagt", hvor der i døgndrift er en person som holder øje med vejsituationen og om der er risiko for oversvømmelser. Der er etableret målestationer, som måler vandstanden og et IT-baseret styrings- og varslingsystem "Smart Vand", som bruges af højvandsvagten til bl.a. at styre- og regulere pumpe- og sluseanlæg, mv. og sende varsel ud til borgere. Endvidere stiller kommunen sandsække til rådighed for borgere i oversvømmelsestruede områder.

Vejle Kommune har en beredskabsplan for oversvømmelse, som revideres en gang om året.

Risikovurdering

På baggrund af skema udarbejdet af Concito til DK2020 netværket er udarbejdet en vurdering af de risici der er som følge af klimaforandringer.

Farer	Relevant fare i kommunen nu?	Påvirkning på kort sigt (inden 2030)	Påvirkning på mellemlang sigt (inden 2050)	Påvirkning på lang sigt (2100)
Ekstremregn/skybrud	Ja - høj	Stigende	Stigende	Stigende
Mere hverdagsregn	Ja - moderat	Stigende	Stigende	Stigende
Jordskred	Ja- lav/moderat	Stigende	Stigende	Stigende
Vandløbsoversvømmelser	Ja - høj (Kun i Vejle)	Stigende	Stigende	Stigende
Grundvandspåvirkning	Ja- moderat	Stigende	Stigende	Stigende
Storm/vind	Nej	Ingen ændring	Ingen ændring	Ingen ændring
Stormflod	Ja - høj	Stigende	Stigende	Stigende
Permanent oversvømmelse/tab af land (erosion)	Nej	Ingen ændring	Stigende fare	Ja
Saltvandsindtrængning	Nej	Nej	Ukendt	Ukendt
Hedebølger	Ja - lav	Stigende	Stigende	Stigende
Tørke	Ja - lav	Ingen ændring	Stigende	Stigende
Naturbrande	Ja- lav-moderat	Stigende	Stigende	Stigende

Figur 66 Risikovurdering i forhold til klimaforandringer.

Miljøvurdering

Der er foretaget en miljøscreening af den revurderede klimatilpasningsplan. "Klimatilpasningsplan 2022-2030" er blevet screenet i forhold til bymønstre og kulturmiljø, miljø (vand, støj, luft, klima, jordbund og jordarealer), natur (flora og fauna), befolkning og menneskers sikkerhed, sundhed, materielle goder, planens karakteristika og indvirkning.

Den revurderede klimatilpasningsplan omfatter hovedsageligt en vurdering af statens, regionens og egne kortlægninger af faren og risikoen for oversvømmelser, derudover vurdering af faren fra tørke og hedebløge. På baggrund heraf samt på baggrund af oplevede oversvømmelser og øvrig viden fastsættes mål og tiltag for styring af risiciene i Vejle Kommune.

Mål og tiltag inkluderer forebyggende, beskyttende og beredskabsmæssige tiltag. Tiltagenes hovedformål er at arbejde hen imod en sikring mod vandstandsstigninger i fjorden og vandløb,

og at kunne styre vandet ved stormflod og kraftige nedbørshændelser, således at de samfundsmæssige skader formindskes. På sigt vil indsatsene også kunne give en række positive effekter i forhold til natur, vandmiljø, rekreation og bymiljø. Tiltagene vil bidrage til at væsentlige kulturværdier beskyttes i Vejle.

Den revurderede klimatilpasningsplan er, i sig selv, primært et styringsværktøj, som skal sikre, at der er fokus på de risici, som kortlægningen viser, herunder vurdering af, hvilke handlinger/tiltag der inden for forebyggelse, beskyttelse og beredskab skal prioriteres.

Klimatilpasningsplanen er på strategisk niveau. Den giver ikke anledning til væsentlige ændringer af andre planer eller er i konflikt med øvrigt gældende plangrundlag for området. Den revurderede klimatilpasningsplan vurderes ikke at medføre en væsentlig påvirkning af miljøet i henhold til miljøvurderingslovens § 8 stk. 1 nr. 3 og er derfor ikke miljøvurderet.



Teknik & Miljø
Klimasekretariatet
Kirketorvet 22 · 7100 Vejle

Tlf.: 76 81 00 00
post@vejle.dk
www.vejle.dk