



Høje-Taastrup Kommune

KORTLÆGNING AF RISIKO FOR OVERSVØMMELSE

TEKNISK RAPPORT

Høje-Taastrup Kommune

KORTLÆGNING AF RISIKO FOR OVERSVØMMELSE

TEKNISK RAPPORT

Rekvirent	Høje-Taastrup Kommune att. Anja Kiel Madsen Teknik- og Miljøcentret Bygaden 2 2630 Taastrup
Rådgiver	Orbicon A/S Ringstedvej 20 4000 Roskilde
Projektnummer	3691300031
Projektleder	ASTB
Udarbejdet af	ASTB/HLAR/JTPE/PEMO
Kvalitetssikring	ASTB
Revisionsnr.	1.4
Godkendt af	LARK
Udgivet	26.6.2014

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. Indledning	5
1.1. Baggrund	5
2. Kendte oversvømmelsesområder	6
3. Oversvømmelseskort for kloakerede områder	6
3.1. Grundlag	6
3.2. Metode	6
3.3. Resultat	7
4. Oversvømmelseskort for vandløb	8
4.1. Grundlag	8
4.1.1 Naturstyrelsens temakort	8
4.1.2 Vandstandsregistreringer	8
4.2. Metode	10
4.2.1 Skøn af vandstand og gentagelsesperioder	10
4.2.2 Fra temakort til oversvømmelseskort	11
4.3. Resultat	11
5. Oversvømmelseskort for lavninger	13
5.1. Grundlag	13
5.2. Metode	14
5.3. Resultat	15
6. Oversvømmelseskort for grundvand	16
6.1. Grundlag	16
6.2. Metode	17
6.3. Resultat	18
7. Værdikortlægning	20
7.1. Grundlag	20
7.2. Metode	20

7.2.1	De menneskelige gener og skader.....	22
7.2.2	De økonomiske skadesomkostninger	22
7.2.3	De miljømæssige skadesomkostninger.....	23
7.2.4	De samfundsmæssige skadesomkostninger	23
7.3.	Resultat.....	23
8.	Kortlægning af risiko for oversvømmelse.....	26
8.1.	Metode	26
8.1.1	Udarbejdelse af risikokort.....	26
8.1.2	Udvælgelse af risikoområder.....	26
8.1.3	Beskrivelse af risikoområder i tabel og på risikodiagram	27
8.2.	Resultat.....	28
8.2.1	Kort over risikoområder	29
8.2.2	Tabel med risikoområder.....	30
8.2.3	Risikobillede for udvalgte risikoområder	34
8.2.4	Anbefalinger	35
9.	Referencer	36

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 Høje-Taastrup Kommune.

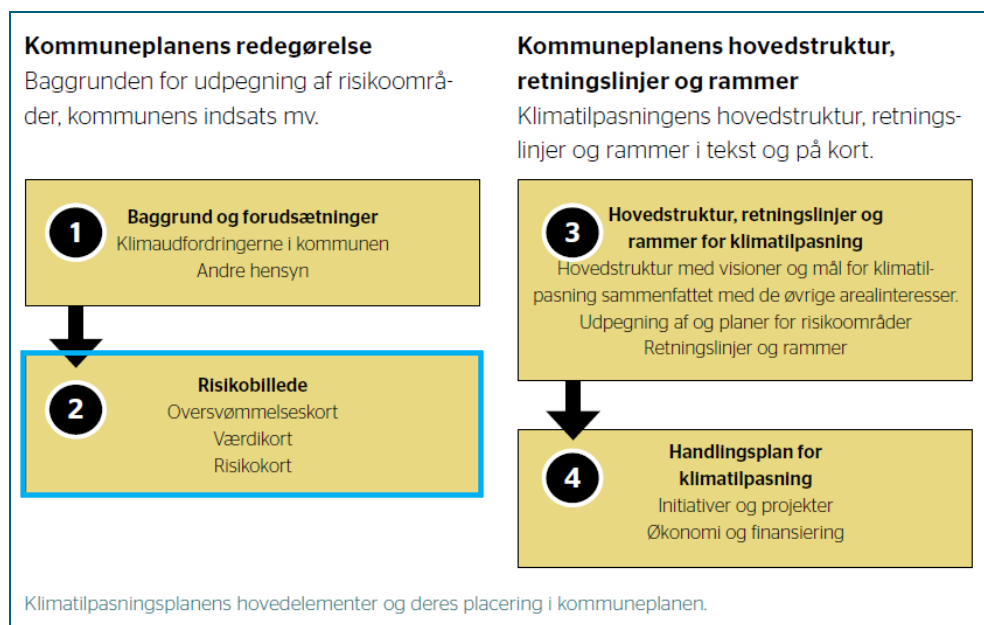
Rapporten er udarbejdet af Orbicon i samarbejde med arbejdsgruppen for klimatilpasning, som består af deltagere fra forvaltningen i Høje-Taastrup Kommune, samt HTK Kloak A/S. Arbejdet er udført i perioden juni 2013 til juni 2014.

1.1. Baggrund

I henhold til aftalen mellem Kommunernes Landsforening og Regeringen er Høje-Taastrup 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 /2/. Det nærværende projekt har fokuseret på udarbejdelse af et grundigt risikobillede for kommunen (markeret med blå kasse).

Kloaksystemet i kommunen drives af HTK Kloak, som har leveret oversvømmelseskort for de kloakerede områder. Oversvømmelseskortene for vandløb, grundvand og lavninger i det åbne land er udarbejdet med udgangspunkt i Naturstyrelsens temaplaner.



2. KENDTE OVERSVØMMELSESONRÅDER

Høje-Taastrup Kommune og HTK Kloak gennemførte en brainstorm den 2. oktober 2013 og har identificeret 28 kendte områder med lejlighedsvis oversvømmelser. Områderne blev indtegnet på et kommunekorte og beskrevet i en tabel.

Disse oplysninger er anvendt i forbindelse med vurderingen af oversvømmelseskortene og ved udpegning af risikoområder til nærmere analyse. De fremgår af kortet på side 29 og tabellen på side 30.

3. OVERSVØMMELSESKORT FOR KLOAKEREDE OMRÅDER

Der er udarbejdet oversvømmelseskort for kloakerede områder i Høje-Taastrup 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 for HTK Kloak af MOE, der også har beskrevet og dokumenteret oversvømmelseskortene i en separat rapport.

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 separat rapport fra MOE.

3.2. Metode

Der er beregnet oversvømmelseskort for år 2050 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

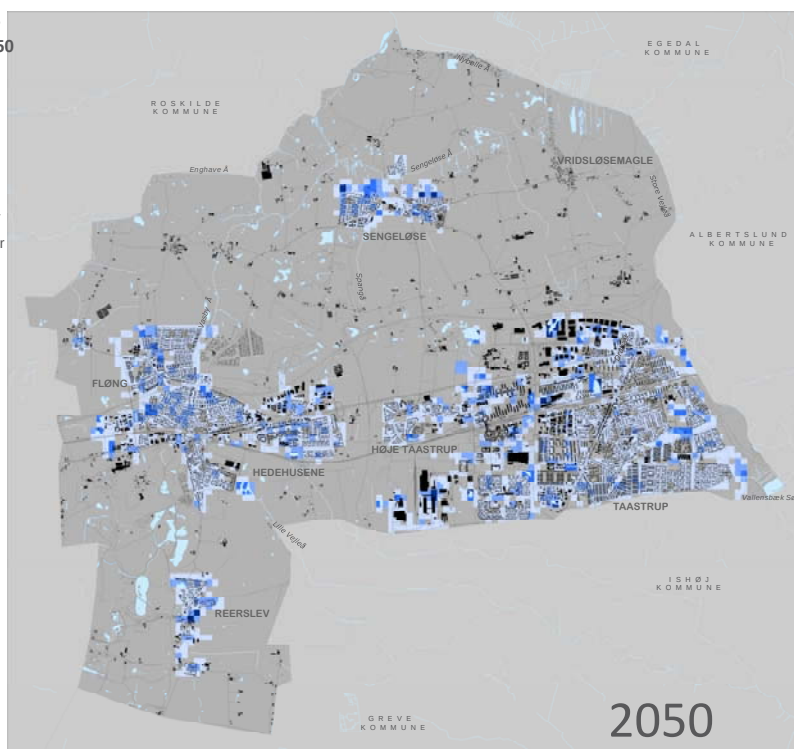
Oversvømmelseskort for de kloakerede områder i Høje-Taastrup Kommune i år 2050 i celler af 100 x 100 m er vist i lille udgave på Figur 3-1 og i større udgave på side 9 i bilaget med korttemaer (bemærk, at temaerne i bilaget er i blå nuancer for at undgå sammenblanding med værdi- og risikokortene).

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.

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



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 5 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.

4. OVERSVØMMELSESKORT FOR VANDLØB

Orbicon har udarbejdet oversvømmelseskort for vandløbene i Høje-Taastrup Kommune baseret på temakort fra Naturstyrelsen. Kortene viser hvilke områder, som kan være særligt udsatte, hvis vandstanden i vandløbene stiger som følge af de øgede regnmængder.

De næste afsnit er en teknisk beskrivelse af grundlag og metode for udarbejdelse af oversvømmelseskortet og resultatet er beskrevet i afsnit 4.3.

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

4.1. Grundlag

4.1.1 Naturstyrelsens temakort

Naturstyrelsen har stillet en række temakort for stigende vandspejl for vandløb til rådighed for kommunerne.

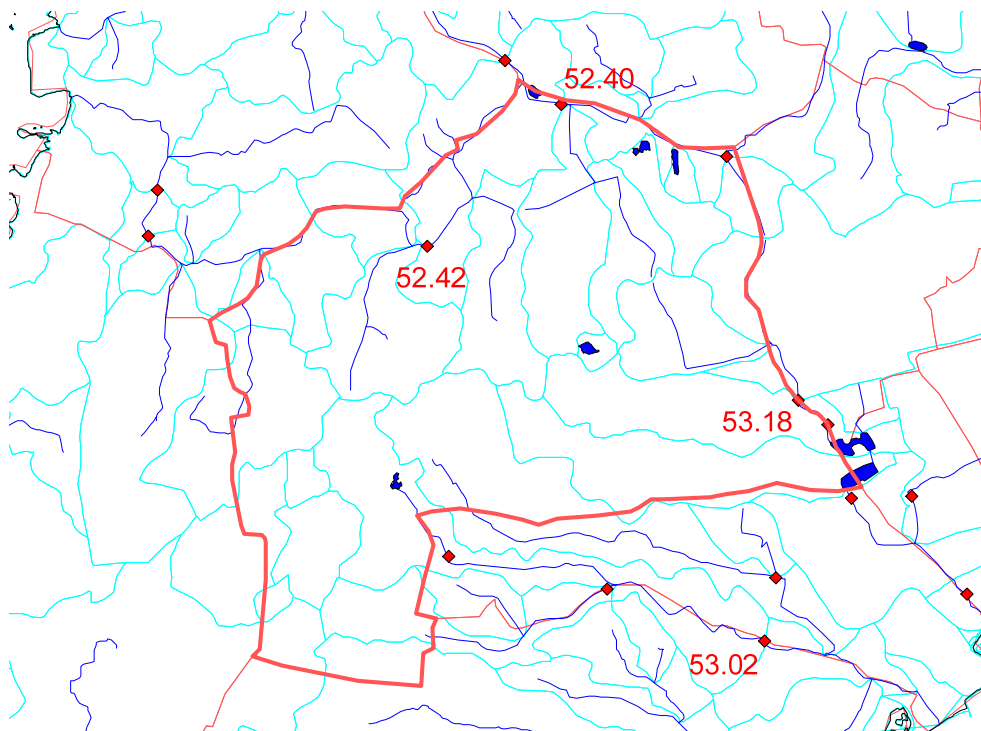
Temaerne angiver de oversvømmede arealer i 10 x 10 meter grids ved et stigende vandspejl med en ækvidistance på 10 cm indtil 1 meter, med udgangspunkt i det registrerede vandspejl ved etableringen af kortet. Kortene indeholder dog ingen informationer om sandsynlighed for, at hændelsen optræder. Vandstanden er ekstrapoleret mellem strømningsvejene. Der er ikke foretaget hydrauliske beregninger eller anvendt hydrologiske data.

Kortet er dokumenteret på styrelsens hjemmeside /5/.

4.1.2 Vandstandsregistreringer

Orbicon har vurderet vandspejlsstigningen i vandløbene med udgangspunkt ved en hændelse med en gentagelsesperiode på 1 år, 10 år og 100 år. Grundlaget for vurderingen er målte vandstande ved lokaliteter i vandløbene gennem en periode.

Der foreligger vandstandsregistrering ved fire lokaliteter i og omkring Høje-Taastrup Kommune der ligger til grund for vurderingerne. Se Figur 4-1 og Tabel 4-1.



Figur 4-1: Anvendte vandstandsstationer i og omkring Høje-Taastrup Kommune er markeret ved rød signatur og stationsnummer sammen med kommunens afgrænsning.

Stationsnummer	Vandløb og lokalitet	Dataperiode	Oplandsareal [km ²]
52.40	Nybølle Å, Nybølle-vad bro	2003 – 2012	29,12
52.42	Hove Å, Tostholm bro	2003 – 2012	8,81
53.02	Lille Vejle Å, Pilemølle	2000 – 2006	25,51
53.18	Store Vejle Å, nedstrøms jernbanebro-Pilemølle	2000 – 2006	9,86

Tabel 4-1: Anvendte vandstandsstationer i og omkring Høje-Taastrup Kommune.¹

¹ Vandstandsdata er hentet i Orbicon hydrometriske database HYMER.

4.2. Metode

4.2.1 Skøn af vandstand og gentagelsesperioder

Orbicon har skønnet udgangspunktet, altså nulniveauet for temakortene, ud fra de målte data på dagen for overflyvningen.

Derefter er vandspejlskoten for den statistiske maksimumhændelse med en gentagelsesperiode på 1, 10 og 100 år skønnet ud fra målte vandstande ved udvalgte lokaliteter i vandløb i Høje-Taastrup Kommune. Forskellen mellem udgangspunktet og maksimum hændelserne er derefter beregnet som udtryk for den vandspejlsstigning der sker ud fra nulniveauet.

De tilgængelige temakort fra Naturstyrelsen findes med en ækvidistance på 10 cm. Derfor er gentagelsesperioden for vandstanden minus 10 cm og plus 10 cm bestemt som udtryk for et variationsinterval.

Maksimumstatistikken er bestemt ud fra en normalfordeling eller en Log Pearson type III fordeling afhængig af hvilken fordeling der giver den mindste middelfvigelse.

Tabel 4-2 viser resultatet af analyserne af maksimumvandspejlet og gentagelsesperioder, samt den anvendte måleperiode for de hydrometriske målestationer.

Stations-nummer	Måleperiode	Gentagelsesperiode [år]	Maksimum vandspejl [m DVR90]	Udgangspunkt ² [m DVR90]	Vandspejlsstigning [cm]	Skønnet temakort
52.40	2003 – 2012	1	9,58	9,545	4	10 ³
		10	10,24	9,545	70	70
		100	10,39	9,545	85	90
52.42	2003 – 2012	1	14,10	14,0	11	10
		10	14,50	14,0	51	50
		100	14,60	14,0	60	60
53.02	2000 – 2006	1	2,68	2,53	15	20
		10	3,35	2,53	82	80
		100	3,57	2,53	104 ⁴	100
53.18	2000 – 2006	1	4,46	4,15	31	30
		10	4,82	4,15	67	70
		100	5,04	4,15	89	90

Tabel 4-2: Skønnede vandspejl og gentagelsesperioder for de hydrometriske målestationer i Høje-Taastrup Kommune og i nedstrøms vandløb.

² DTM optagelse 13/5/2005 og den 15/5/2005

³ Der findes ikke noget nul temakort

⁴ Der findes ikke noget temakort for 110 cm.

Resultaterne viser, at vandspejlsstigningerne er størst i de vandløb med størst opland og meste bebygget areal som for eksempel Store Vejle Å med mest befæstet areal og Nybølle Å med det største opland. De mindste vandspejlsstigninger findes i Hove Å med det mindste opland.

Vandspejlsstigningerne er skønnet på baggrund af forholdsvis nye data, der må betragtes som repræsentative for den igangværende klimaudviklings indflydelse på det hydrologisk kredsløb og afstrømningsregime. Men vandspejlstigningen er ved den anvendte metode alene skønnet i et punkt i hvert vandløb, hvorfor det er behæftet med endog stor usikkerhed at ekstrapolere dette skøn til hele vandløbssystemet.

Betragt derfor undersøgelsens resultater som en meget indledende screening af gentagelsesperioden for den viste vandspejlsstigning.

Undersøgelsen kan ikke anvendes til at vurdere vandspejlsvariationen i fremtiden.

4.2.2 Fra temakort til oversvømmelseskort

Naturstyrelsen har udarbejdet temakort for oversvømmelse fra vandløb med vandstande indtil 1 meter med ækvidistance på 10 cm. Orbicon har downloaded disse temakort og anvendt dem til udarbejdelse af oversvømmelseskortet for Høje-Taastrup Kommune. Tabel 4-3 viser den anvendte sammenhæng mellem vandstandsstigning og sandsynlighed.

Vandløbssystem	Vandstandsstigning	Gentagelsesperiode	Sandsynlighed
Nybølle Å og Maglemose Å	10 cm	1 år	100 %
	70 cm	10 år	10 %
	90 cm	100 år	1 %
Hove Å	10	1 år	100 %
	50	10 år	10 %
	60	100 år	1 %
Lille Vejle Å	20	1 år	100 %
	80	10 år	10 %
	100	100 år	1 %
Store Vejle Å	30	1 år	100 %
	70	10 år	10 %
	90	100 år	1 %

Tabel 4-3: Den anvendte sammenhæng mellem vandstandsstigning og sandsynlighed for vandløbene i Høje-Taastrup Kommune.

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

4.3. Resultat

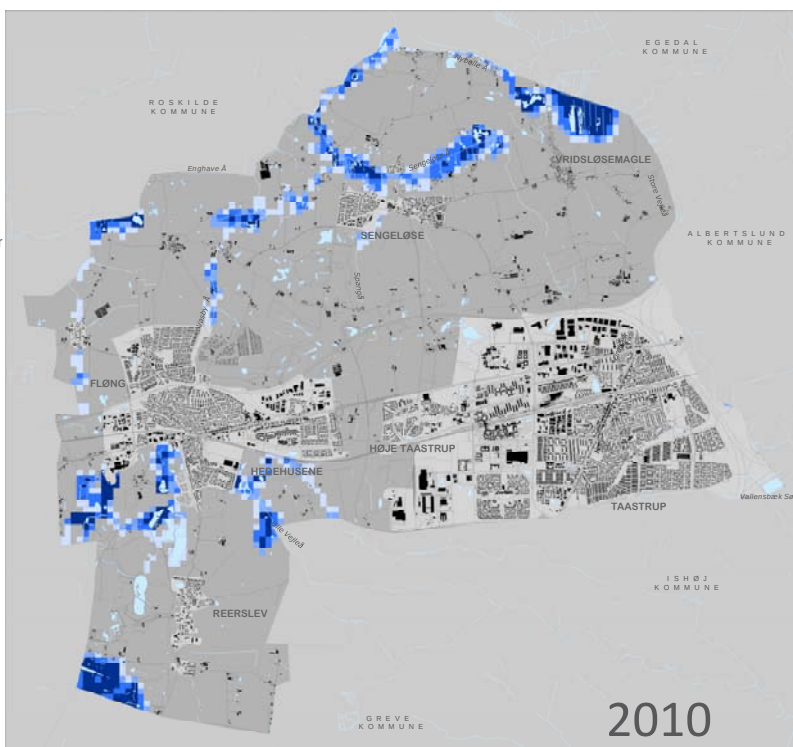
Oversvømmelseskortet for vandløb i Høje-Taastrup Kommune er vist på Figur 4-2 og i større udgave på side 10 i bilaget med korttemaer.

Kortet viser hvilke områder i kommunen, som kan være særligt udsatte for oversvømmelser af vandløbene. Kortet er udarbejdet med udgangspunkt i Naturstyrelsens vandløbskort og kan bruges til en første overordnet vurdering af, hvor der potentielt kan ske oversvømmelse fra vandløb.

Ved udpegningen kan medtages viden om de kendte hændelser, som er vist i afsnit 2.

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 4-2: Oversvømmelseskortet for vandløb i Høje-Taastrup Kommune er baseret på Naturstyrelsens vandløbskort. 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 10 i bilaget med korttemaer.

5. OVERSVØMMELSESKORT FOR LAVNINGER

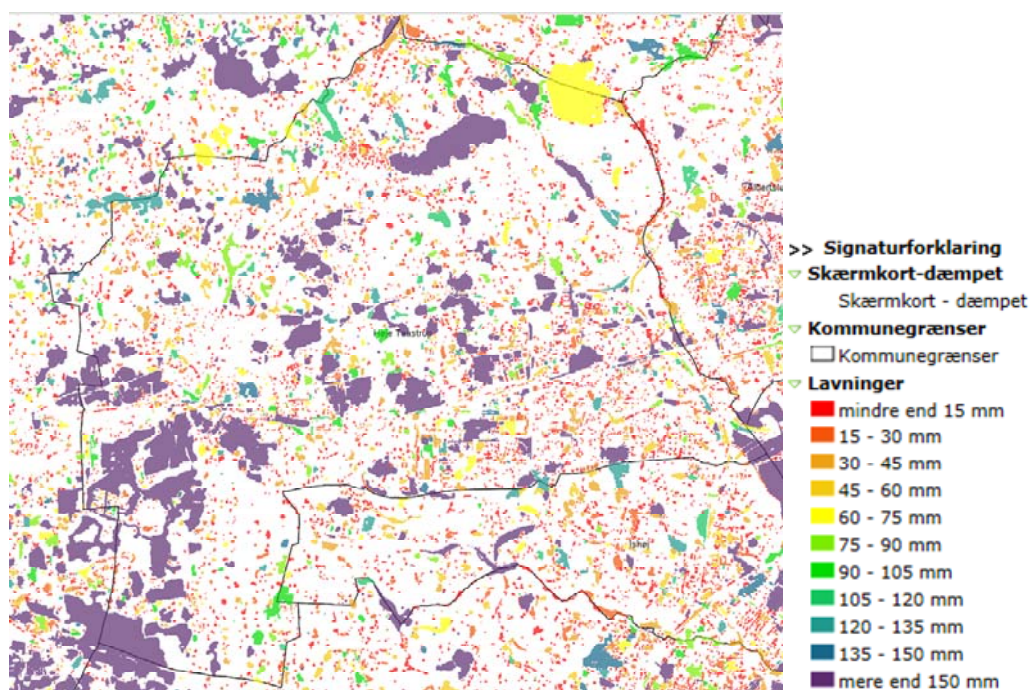
I det åbne land og i byområder, der ikke er kloakeret for regnvand kan der ske oversvømmelser i lavninger, hvor der ikke er naturligt afløb. Naturstyrelsen har udarbejdet et lavningskort og dette er anvendt til en første overordnet vurdering af hvor der potentielt kan ske oversvømmelse i lavninger i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



Figur 5-1: Skærm dump af Naturstyrelsens kort over lavninger i Høje-Taastrup 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 /4/.

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 /4/).

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 m² 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 100x100 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.

5.3. Resultat

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

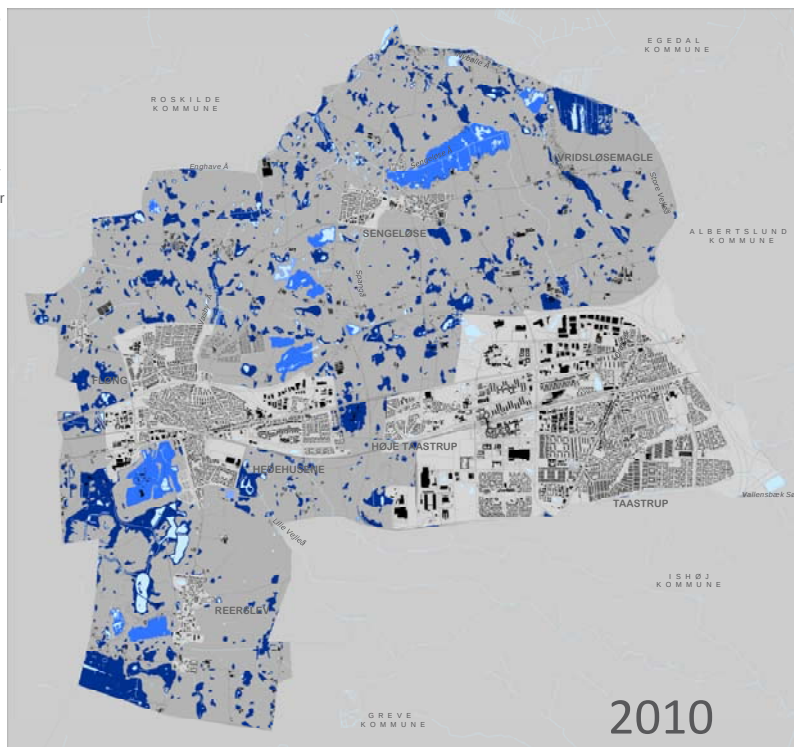
Kortet viser hvilke områder i kommunen, som kan være særligt udsatte for oversvømmelser ved kraftig regn. Kortet er udarbejdet med udgangspunkt i Naturstyrelsens lavningskort og kan bruges til en første overordnet vurdering af, hvor der potentielt kan ske oversvømmelse i lavninger i det åbne land.

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 Høje-Taastrup 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 Høje-Taastrup Kommune er baseret på Naturstyrelsens lavningskort. 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 Høje-Taastrup 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:

- Middelgrundvandsstand for det øverste frie 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.

Høje-Taastrup 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 - 1 meter = Mest kritisk
- 1 - 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 – 1 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: > 1 meter og 2050: 0 – 1 meter	50 %
Øvrige	0 %

Sandsynligheden for oversvømmelse på 50 % for afstanden til grundvandet på mellem 0 og 1 meter afspejler, at det er middelgrundvandsstanden kortet er udarbejdet på

baggrund af. Middelgrundvandstanden 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

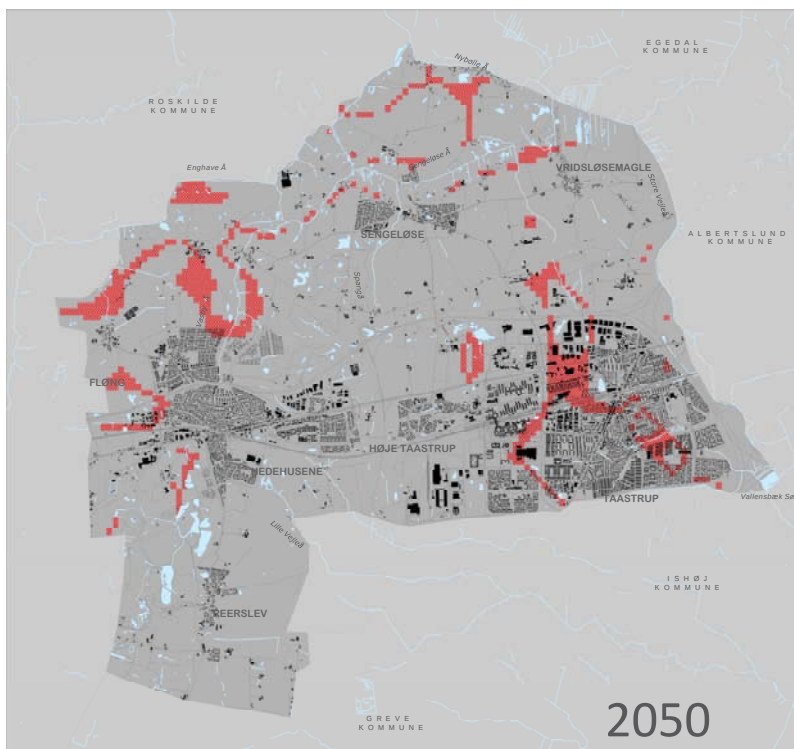
Det sidstnævnte kort er vist i Figur 6-1 og fremhæver de kritiske områder, hvor grundvandet i dag ligger forholdsvis dybt, men hvor grundvandet stiger op i den kritiske zone fra 0 – 1 m under terræn.

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



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 – 1 m under terræn.

7. VÆRDIKORTLÆGNING

Orbicon har udarbejdet et værdikort for Høje-Taastrup 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.

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 Høje-Taastrup Kommune eller er indhentet af Orbicon i 2013 fra offentligt tilgængelige webservere:

- Høje-Taastrup Kommuneplan 2010 (plansystem.dk)
- Fællesoffentlige temaer (FOT-data)
- Liste med vandboringer (GEUS)
- Miljøportalen
- Det kulturhistoriske Centralregister

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 Høje-Taastrup 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, administration</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>forsynings-, deponerings-, rensnings-, teknik- og trafik anlæg</i>	m2 bygning	3	5	-	5	3,5
	Vandboringer	Til stede	5	5	-	5	4,5
	Fritidsanlæg						
	<i>bebyggelse i rekreative områder</i>	m2 bygning	3	5	-	3	3,1
	Landejendomme						
	<i>bebyggelse i landområder</i>	m2 bygning	5	5	-	-	3,5
Transport	Jernbane, motorvej	Til stede	1	-	-	4	1,3
	Øvrige veje og trafikstier	Til stede	1	-	-	1	0,7
Natur og fritid	Jordbrugsområder	m2 areal	-	1	-	-	0,2
	§ 3 natur <i>enge, moser, overdrev, søer</i>	m2 areal	-	-	5	-	0,5
	Natura 2000 <i>EF habitatområde</i>	m2 areal	-	-	5	-	0,5
	Rekreativt område <i>golfbaner, idrætsanlæg, kolonihaver, øvrige grønne områder</i>	m2 areal	1	-	2	1	0,9
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 Høje-Taastrup 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 /6/. 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 forurennet vand. Symptomer på øvre luftvejsinfektioner, influenzalignende symptomer og *gastroenteritis*-symptomer kan ses efter kontakt med forurennet 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 /7/).

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 Høje-Taastrup 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, forsikringsselskabet 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 /8/ skader i intervallet 0 – 800.000 kr. for hver ejendom, der oversvømmes i stueplan. Dette er i gennemsnit cirka 2.600 kr./m² for en parcelhus på 150 m². Lignende intervaller kan opstilles for de øvrige bygnings typer, 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./m². Som nævnt giver pointmodellen 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 fremhævnings af alle de beskyttede naturtyper i Høje-Taastrup 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.

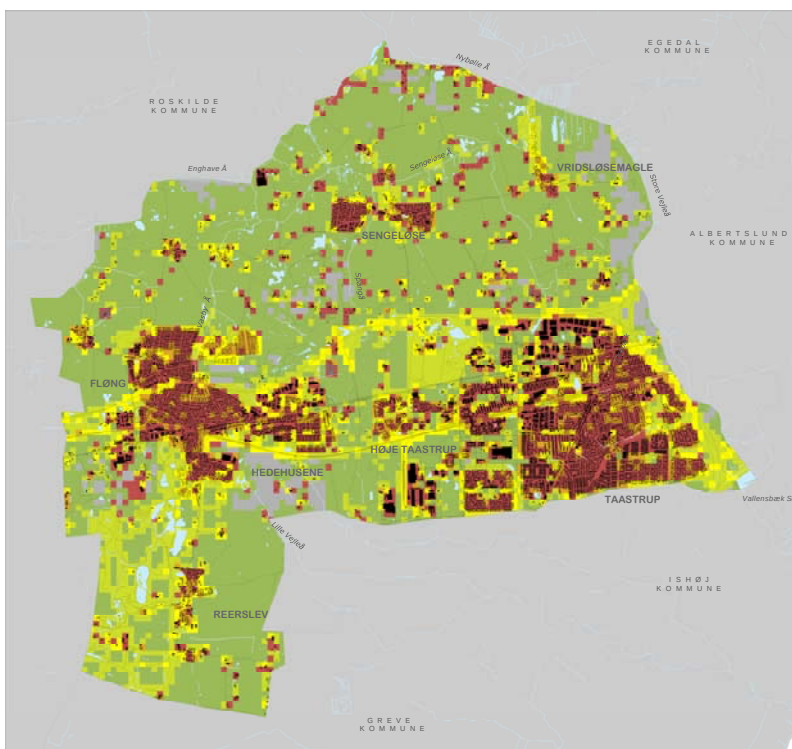
7.3. Resultat

De samlede værdikort for Høje-Taastrup Kommune er vist på Figur 7-1 og i større udgave på side 17 i bilaget med korttemaer.

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 Høje-Taastrup 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 Høje-Taastrup 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 17 i bilaget med korttemaer.

Der er følgende kommentarer til kortet:

- Det samlede værdikort er sammensat af fire temakort, som er vist på side 13-16 i bilaget med korttemaer.
- Der er mange særlige værdier og funktioner, som ikke bliver udpeget specifikt med ovennævnte model, for eksempel transformerstationer, bygninger med kældre, antenneskabe og elskabe.
- Orbicon foreslår, at Høje-Taastrup 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 Høje-Taastrup 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 Høje-Taastrup Kommune er særligt opmærksomme på at inddrage klimasikring af planlagte områder i Kommuneplanlægningen og på at

inddrage 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 Høje-Taastrup 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 /2/.

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 i på side 9, 10 og 11 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 Høje-Taastrup Kommune, hvor kortlægningen viser, at der er størst risiko for oversvømmelse.

Der er udvalgt områder, der opfylder et eller flere af disse kriterier:

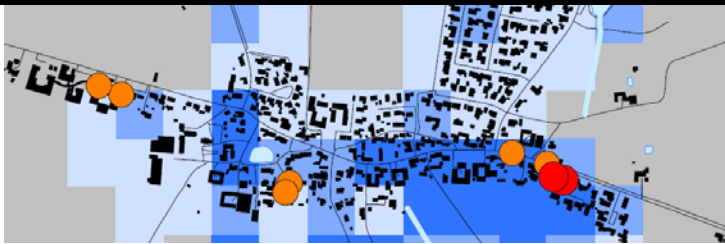
- De kendte områder med oversvømmelser (se afsnit 2).
- Områder med mindst en 100x100 m celle med stor eller maksimal risiko for oversvømmelse fra kloakerede områder (baseret på risikokortet for kloakerede områder).
- Områder med mindst en 100x100 m celle med maksimal risiko for oversvømmelse fra vandløb (baseret på risikokortet for vandløb).
- Områder med mindst en 100x100 m celle med maksimal risiko for oversvømmelse fra lavninger i det åbne land (baseret på risikokortet for lavninger).

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 og Tabel 8.3, samt plottet ind på diagrammet i Figur 8-3. Metoden er nærmere beskrevet i afsnit 8.1.3.

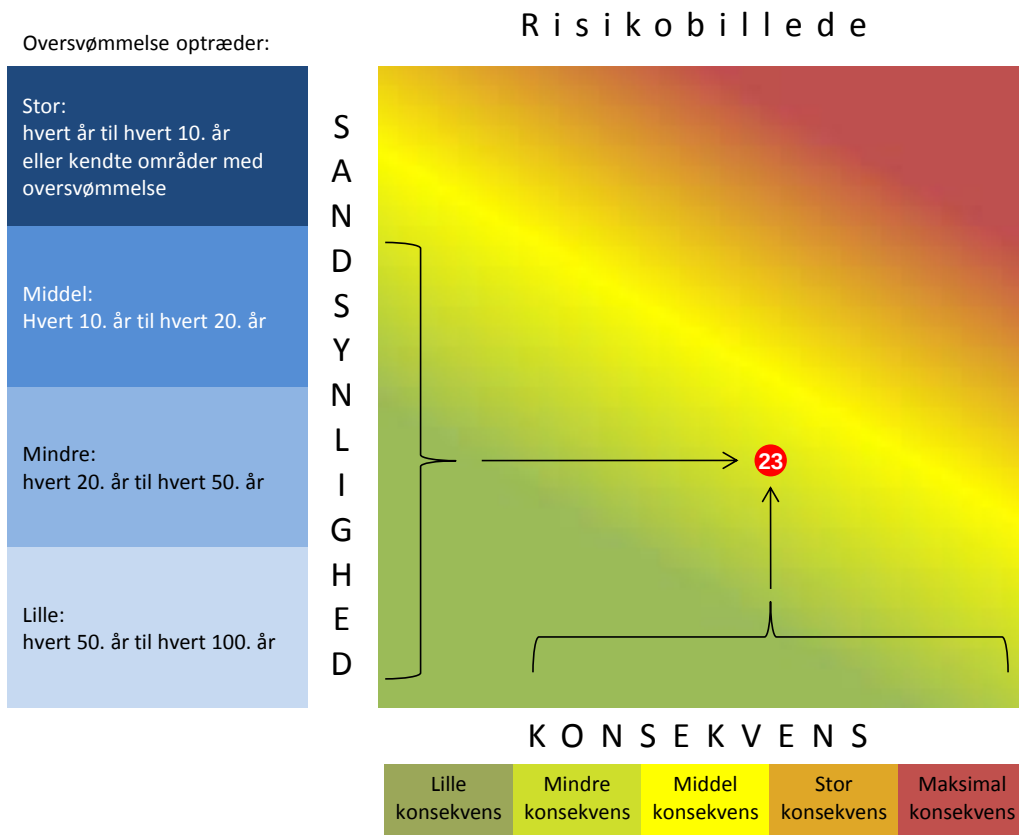
8.1.3 Beskrivelse af risikoområder i tabel og på risikodiagram

Hvert risikoområde er gennemgået ud fra kortene og beskrevet i Tabel 8.2 og Tabel 8.3, samt plottet ind på risikodiagrammet i Figur 8-3.

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 er eksempler på registrering af kendte oversvømmelser. De mindste og største værdier af sandsynlighed, konsekvens og risiko findes ved markeringerne af hændelserne.



Figur 8-1: Eksempel på placering af et risikoområdet 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 19, 20 og 21 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 Høje-Taastrup Kommunes prioritering af indsatsen sker på en ensartet måde i hele kommunen.

Der er ikke udarbejdet risikokort for risikoen for stigende grundvand, da denne hændelse ikke sker lige så pludseligt som oversvømmelser fra for eksempel vandløb. Det skal dog bemærkes, at oversvømmelseskortet over kritisk grundvandsstigning (se Figur 6-1) viser, at der kan være øget risikoen for høj grundvandsstand i visse dele af kommunen.

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.

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, samt de kendte oversvømmelser:

- Figur 8-2 viser de udpegede risikoområder.
- De udvalgte risikoområder er beskrevet i Tabel 8.2 og Tabel 8.3 med angivelse af områdets anvendelse, sandsynlighed for oversvømmelse, konsekvenser, samt risiko.
- Endelig er risikoområderne placeret på risikodiagrammet i Figur 8-3.

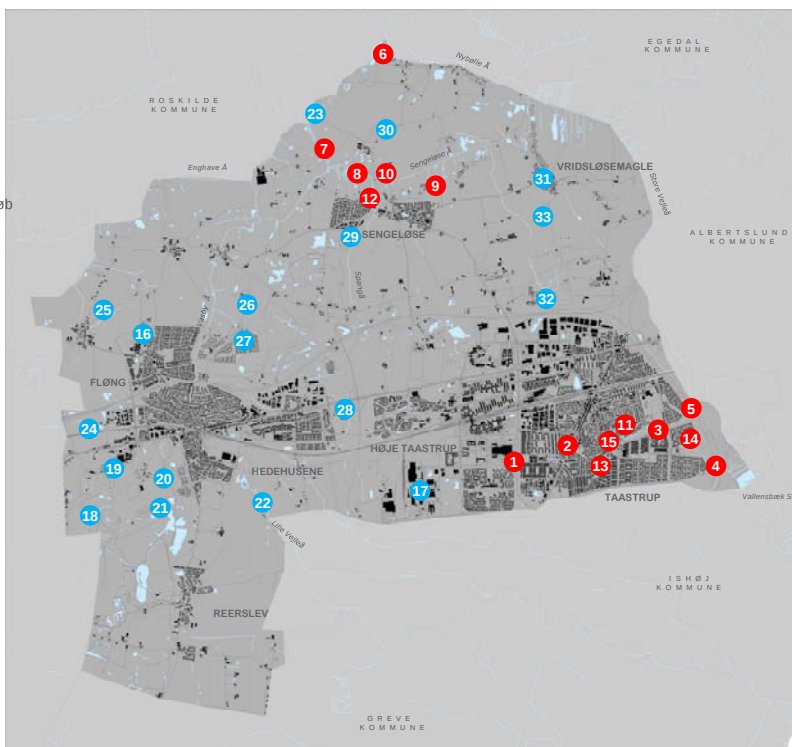
8.2.1 Kort over risikoområder

Figur 8-2 viser de udpegede risikoområder (røde og blå cirkler). Kortene er vist i større udgave på side 22 i bilaget med korttemaer.

Udvalgte risikoområder

Områderne er nummereret fortløbende og udvalgt på baggrund af:

-  Kendte oversvømmelser
-  Oversvømmelser fra kloakerede områder, vandløb og lavninger



Figur 8-2: De udvalgte risikoområder ved kendte oversvømmelser (røde cirkler), samt på baggrund af risikokortene for kloakerede områder, vandløb og lavninger (blå cirkler). Områderne er nærmere beskrevet i Tabel 8.2 og Tabel 8.3.

8.2.2 Tabel med risikoområder

De nedenstående tabeller viser de udvalgte risikoområder i Høje-Taastrup Kommune sorteret efter med de største risikoværdier øverst.

Tabel 8.2 viser udvalgte risikoområder i Høje-Taastrup Kommune baseret på kendte oversvømmelser, mens Tabel 8.3 viser udvalgte risikoområder i Høje-Taastrup Kommune på baggrund af risikokortene for kloakerede områder, vandløb og lavninger, samt oversvømmelseskort for kritisk grundvandsstigning.

Bemærk, at tabellen er sorteret, så områder med størst risiko er vist øverst og at områderne er fortløbende nummereret.

Bemærk, at en del af områderne med kendte hændelser skyldes driftsproblemer og derfor udgår som risikoområde. Disse problemer kan allerede være løst eller vil snarest blive det.

ID	Områdets navn/adresse	Arealanvendelse	Sandsynlighed for oversvømmelse	Konsekvens ved oversvømmelse	Risiko	S	K	R	Vurdering/årsag
5	Tunnel/ Enghave sti	Rekreativt område Motorvej Øvrig vej	Kendt oversvømmelse. Beregnet: Vandløb: maksimal Lavning: stor-maksimal	Middel	Maksimal	30%	2,2	0,7	Pumpen kan ikke følge med ved ekstreme regnhændelser. Regnvandet fra bunden af stitunnelen pumpes op i en grøft, som løber langs motorvejen mod syd og ender ved stitunnelen. Kunne isoleret løses ved at opsætte en større pumpe, men dette ville forværre problemerne ved nr. 6. Tunnelen bliver lukket ved oversvømmelser og bliver håndteret af vejvæsenet og beredskabet ved hændelser
6	Strømsvej 24+26 ved kommune-grænse	Sommerhusområde Beskyttet natur Kulturarvsområder (DKC) Vandindvinding (1 stk) Øvrig vej	Kendt oversvømmelse. Beregnet: Vandløb: lille-stor Lavning: middel-maksimal	Lille-maksimal	Stor	5%	5,7	0,3	Overløb fra åen. Bolig bebyggelser har haft problemer. Sommerhusene ligger muligvis i et vådområde og tæt på beskyttet natur "mose", men ikke indenfor. Borgerne kan f.eks. sikre sig med sandsække/diger + mere vedligeholdelse.
8	Spang Å	Jordbrugsformål Beskyttet natur Kulturarvsområder (DKC)	Kendt oversvømmelse. Beregnet: Vandløb: stor-maksimal Lavning: stor-maksimal	Lille	Middel	30%	0,5	0,2	Muligvis manglende/dårligt fungerende dræn. Ingen boliger berørt, men det kan være et problem for naturplejen. Grundvandsspejlet har været stigende i de sidste mange år. Et igangværende Natura 2000 projekt vil bl.a. se på vandbalancen i området
1	Hveen Boulevard (City 2)	Bolig bebyggelse Beskyttet natur Øvrig vej	Kendt oversvømmelse Beregnet: Kloak: middel-maksimal	Lille-mindre	Middel	10%	1,3	0,1	Manglende kloakkapacitet. Der skal etableres bassin på 10.000 m ³ .. Når risikopunkt 1 er løst bliver risikopunkt 2 også løst.

4	"Dødens gab"	Rekreativt område Beskyttet natur Motorvej Øvrig vej Fredede fortidsminder	Kendt oversvømmelse. Beregnet: Kloak/vandløb: lille-middel	Mindre-middel	Mindre	4%	2,7	0,1	Oversvømmes ved ekstremregnhændelser.. Vandet pumpes fra nordsiden af tunnelen til sydsiden af tunnelen ud i Store Vejle Å. Der er ikke tilstrækkelig kapacitet i åen. Problemet håndteres af vejvæsenet og beredskabet (vej/kloak)
12	Ved Kirkestien	Bolig bebyggelse Jordbrugsformål Beskyttet natur Kulturarvsområder (DKC) Vandindvinding	Kendt oversvømmelse fra 2005 – i dag	Maksimal	Mindre	2%	5,5	0,1	Højt grundvandsspejl i området. Problemer med vand i kældere. Et igangværende Natura 2000 projekt vil bl.a. se på vandbalancen i området
10	Birkevangen	Bolig bebyggelse Jordbrugsformål Beskyttet natur Kulturarvsområder (DKC) Vandindvinding (3 stk) Øvrig vej	Kendt oversvømmelse fra 2001 – i dag	Maksimal	Mindre	1%	9,3	0,09	Stigende grundvandsspejl gennem de sidste 10 år. Meget vand på terræn og i kældere. Et igangværende Natura 2000 projekt vil bl.a. se på vandbalancen i området
3	Mølleholmen FS Bassin	Bolig bebyggelse/klubhuse Rekreativt område Øvrig vej	Kendt oversvømmelse. 2007 Beregnet: Kloak/vandløb: stor	Mindre	Mindre	5%	1,3	0,07	Problemer med fællessystemet ved skybrud. HTK kloak A/S undersøger behovet for udvidelse eller andre nødvendige tiltag til afhjælpning
15	Ved Valby Sidegade	Bolig bebyggelse Øvrig vej	Kendt oversvømmelse. 2011 – i dag Beregnet: Kloak/vandløb: mindre	Stor	Mindre	2%	3,7	0,07	Terrænoversvømmelser og fugt i krybekælder. Ved kraftig regn tager afløbene i vejen ikke nok fra. Vand kommer fra Valby Sidegade i retning fra Poppel Alle mod Skolevej. Vand stiger op over fortovskant og ned på grunden som ligger lavere. Hyppig rensning af vejriste i vejen vil formentlig afhjælpe problemet.
9	Hultoften	Landbebyggelse Jordbrugsformål Kulturarvsområder (DKC) Øvrig vej	Kendt oversvømmelse. Beregnet: Lavning: middel	Middel	Lille	3%	2,3	0,06	Drænproblemer ved bolig/vej . Problemet skyldes formentlig også, at grundvandsspejlet har været stigende i de sidste mange år. Et igangværende Natura 2000 projekt vil bl.a. se på vandbalancen i området.
11	Ved Markvangen	Bolig bebyggelse Øvrig vej	Kendt oversvømmelse. Beregnet: Kloak/vandløb: lille	Maksimal	Lille	1%	5,6	0,06	Meget ler i området som gør det vanskeligt for regnvand at sive ned samt et højt grundvandsspejl. Der ses opstigende grundvand ejendomme med kældere
7	Hove Å ved Katrinebjerg Mølle	Beskyttet natur Jordbrugsformål	Kendt oversvømmelse. Beregnet: Vandløb: middel-stor Lavning: middel-stor	Lille	Lille	9%	0,5	0,05	Overløb fra Hove Å, moseområde. Åbent land. Ingen boliger berøres.
13	Ved Jessensvej	Bolig bebyggelse Øvrig vej	Kendt oversvømmelse. I 2012 Beregnet: Kloak/vandløb:	Maksimal	Lille	1%	5	0,05	Meget ler som gør det vanskeligt for regnvand at sive ned samt et stigende grundvandsspejl som giver problemer med opstigende grundvand i kældere

14	Rødhøj-gårdsvej	Bolig bebyggelse Rekreativt område Øvrig vej	Kendt over-svømmelse. Før 2011 – i dag	Stor-Maksimal	Mindre	1%	5,4	0,05	Meget højt og stigende grundvandsspejl i området. Flere boliger har problemer med opstigende grundvand i kældrene.
2	Rønnevangsbassinet	Offentlig bebyggelse Bolig bebyggelse Kirkegård Øvrig vej	Kendt over-svømmelse Beregnet: Kloak/vandløb: lille	Stor	Lille	1%	3,2	0,03	Manglende kloakkapacitet. Der skal etableres bassin på 10.000 m ³ . Når risikopunkt 3 er løst bliver risikopunkt 4 også løst.

Tabel 8-2: Oversigt over de udvalgte risikoområder i Høje-Taastrup Kommune baseret på kendte oversvømmelser. Tabellen er sorteret, så områder med størst risiko er vist øverst. Områderne er fortløbende nummereret.

ID	Områdets navn/adresse	Arealanvendelse	Sandsynlighed for oversvømmelse	Konsekvens ved oversvømmelse	Risiko	S	K	R	Vurdering/årsag
21	Fladesø (Hedeland)	Beskyttet natur Rekreativt område Fritidsbebyggelse Vandindvinding Øvrig vej	Vandløb/sø: maksimal Lavning: stor	Mindre-Maksimal	Maksimal	87%	6,3	5,5	5 celler med maksimal risiko. Moniteringsboring. Høj risiko skyldes stor sandsynlighed for oversvømmelse fra vandløb/sø. Med så høj en sandsynlighed må området formodes at være gearret til oversvømmelser. Problemets omfang undersøges nærmere i planperioden
19	Søer v. Nymølle/Beredskabsvej	Erhvervs- og handelsområde Beskyttet natur Vandindvinding (2 stk) Øvrig vej	Vandløb/sø: maksimal Lavning: mindre-stor	Lille-Maksimal	Maksimal	91%	5,2	4,7	7 celler med maksimal risiko. Høj risiko skyldes stor sandsynlighed for oversvømmelse fra vandløb/sø. Med så høj en sandsynlighed må det meste af området formodes at være gearret til oversvømmelser. De 2 vandindvindinger anvendes til hhv. miljøundersøgelse og brugsvand (kantine). Problemets omfang undersøges nærmere i planperioden
23	Katrinebjerg Hovmark (Hove Å)	Beskyttet natur Kulturarvsområder (DKC) Vandindvinding (4 stk) Øvrig vej	Vandløb: maksimal Lavning: mindre-stor	Mindre-Maksimal	Maksimal	47%	6,2	2,9	4 celler med maksimal risiko. Areal der ligger op til Hove Å. Vandforsyning "Katrinebjerg Kildeplads". Problemets omfang undersøges nærmere i planperioden
18	Nymølle Sø (Hedeland)	Beskyttet natur Rekreativt område Øvrig vej	Vandløb/sø: maksimal Lavning: stor	Lille-Middel	Maksimal	72%	2	1,4	4 celler med maksimal risiko. Høj risiko skyldes stor sandsynlighed for oversvømmelse fra vandløb/sø. Med så høj en sandsynlighed må området formodes at være gearret til oversvømmelser. Problemets omfang undersøges nærmere i planperioden
20	Fiskesø (Hedeland)	Beskyttet natur Rekreativt område Øvrig vej	Vandløb/sø: maksimal Lavning: mindre	Mindre	Maksimal	73%	1,9	1,4	5 celler med maksimal risiko. Høj risiko skyldes stor sandsynlighed for oversvømmelse fra vandløb/sø. Med så høj en sandsynlighed må området formodes at være gearret til oversvømmelser. Problemets

									omfang undersøges nærmere i planperioden
25	Drivhuse nord for Marbjerg	Landbebyggelse Jordbrugsformål Vandindvinding Øvrig vej	Lavning: maksimal	Maksimal	Maksimal	10%	10,8	1,1	Drivhuse ligger helt ned til mindre vandløb.
27	Haveforeningen Møllehøj (Fløng)	Fritidsbyg. Jordbrugsformål Rekreativt område Øvrig vej	Lavning: maksimal	Middel-Maksimal	Maksimal	20%	4,9	1,0	3 celler med maksimal risiko. Der ligger mange kolonihavehuse i lavninger
29	Sø syd for Sengeløse (Spangå)	Landbebyggelse Jordbrugsformål Vandindvinding	Vandløb: Stor Lavning: maksimal	Maksimal	Maksimal	20%	4,7	0,9	Vandindvinding og bebyggelse ligger i lavning nær Spang Å. Problemets omfang undersøges nærmere i planperioden
28	Roskildevej v. Ring 5	Landbebyggelse Jordbrugsformål Kulturarvsområder (DKC) Vandindvinding (3 stk) Øvrig vej	Lavning: maksimal	Maksimal	Maksimal	10%	9,1	0,9	3 celler med maksimal risiko. De private vandforsyninger og bebyggelserne ligger i lavningen
31	Vridsløsemagle	Landbebyggelse Jordbrugsformål Vandindvinding (2 stk) Øvrig vej	Lavning: maksimal	Stor-Maksimal	Maksimal	10%	8,5	0,9	4 celler med maksimal risiko. to private vandforsyningsboringer dog kun en i lavning. Mange Bolig bebyggelser i lavning
17	Høje-Taastrup Transportcenter	Erhvervs- og handelsområde Kulturarvsområder (DKC) Øvrig vej	Kloak: maksimal	Maksimal	Maksimal	10%	8,2	0,8	Stor beregnet sandsynlighed for oversvømmelse fra kloak. HTK Kloak A/S undersøger problemet og viser undersøgelserne, at der er behov for kapacitetsforøgelse etableres dette af HTK Kloak A/S.
16	Fløng N – Soderupvej	Bolig bebyggelse Fritidsbyg Rekreativt område Vandindvinding Øvrig vej	Kloak	Maksimal	Maksimal	10%	6,4	0,6	Stor beregnet sandsynlighed for oversvømmelse fra kloak. I HTK Kloak A/S undersøger problemets omfang i planperioden
26	Østagergård	Landbebyggelse Jordbrugsformål Vandindvinding Øvrig vej	Lavning: maksimal	Maksimal	Maksimal	10%	6,1	0,6	En lille del af bebyggelsen ligger i lavningen. Privat vandforsyningsboring ligger ikke i lavning.
22	Tanghus	Anden bebyggelse Vandvinding Øvrig vej	Vandløb: maksimal Lavning: mindre	Maksimal	Maksimal	10%	5,8	0,6	Ejendom og vandforsyningsboring ligger nær Lille Vejleå. Problemets omfang undersøges nærmere i planperioden
32	Pilevang	Landbebyggelse Jordbrugsformål Vandindvinding Øvrig vej	Lavning: maksimal	Maksimal	Maksimal	10%	5,8	0,6	Privat vandforsyning og bebyggelse ligger uden for lavning.
30	Areal NØ for Katriholm	Landbebyggelse Jordbrugsformål Vandindvinding Øvrig vej	Lavning: maksimal	Maksimal	Maksimal	10%	5,6	0,6	Vandindvinding ligger udenfor lavning. Bebyggelsen ligger i kanten af lavningen
24	Skydebanestien	Jordbrugsformål Beskyttet natur Rekreativt område Jernbane Øvrig vej	Kloak/vandløb: Middel	Middel	Maksimal	20%	2,5	0,5	Vandløb er defineret som spildevandsteknisk anlæg. Jernbane formodes at ligge højt i terræn og derfor være uden risiko for oversvømmelse.
33	Rørrende-gård	Landbebyggelse Jordbrugsformål Øvrig vej	Lavning: maksimal	Maksimal	Maksimal	10%	5,0	0,5	Meget bebyggelse i lavning. Ligger langt fra nærmeste sø/vandløb

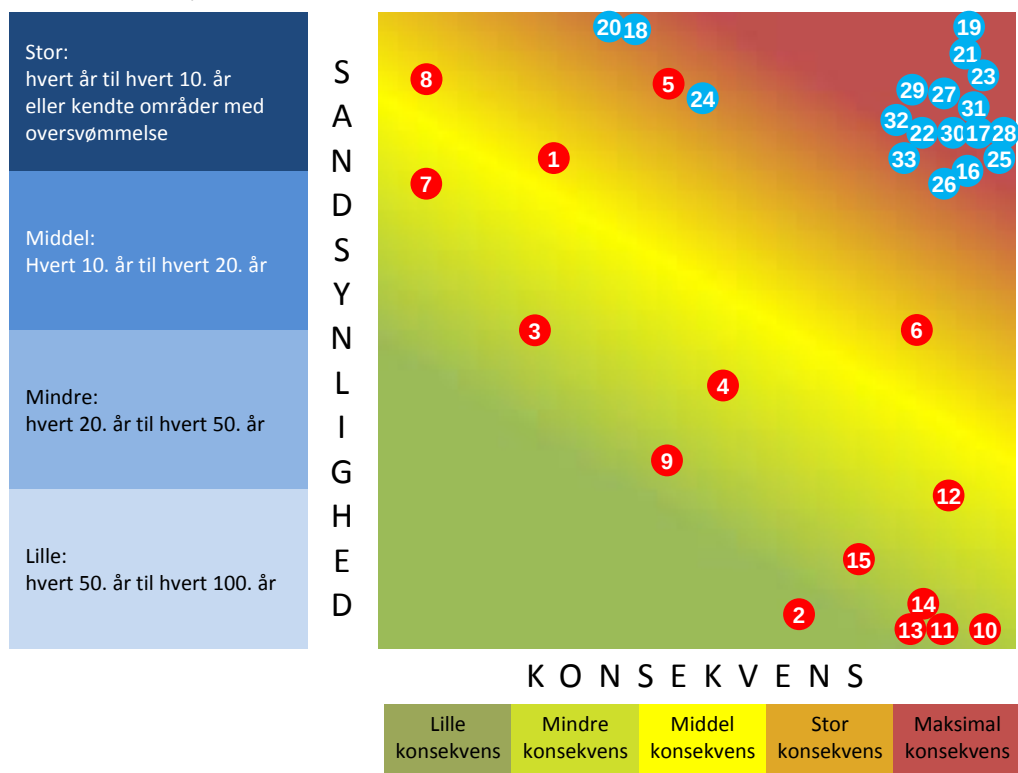
Tabel 8-3: Oversigt over de udvalgte risikoområder i Høje-Taastrup Kommune på baggrund af risikokortene for kloakerede områder, vandløb og lavninger, samt oversvømmelseskort for kritisk grundvandsstigning. Tabellen er sorteret, så områder med størst risiko er vist øverst. Områderne er fortløbende nummereret.

8.2.3 Risikobillede for udvalgte risikoområder

Den nedenstående figur viser placeringen af de udvalgte risikoområder i forhold til sandsynlighed og konsekvenserne ved oversvømmelse i området. Figur 8-3 viser områder, der er udpeget ved kendte oversvømmelser (røde cirkler), samt på baggrund af risikokortene for kloakerede områder, vandløb og lavninger (blå 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.

Oversvømmelse optræder:



Figur 8-3: Risikobillede for risikoområder med kendte oversvømmelser (røde cirkler), samt på baggrund af risikokortene for kloakerede områder, vandløb og lavninger (blå cirkler).

8.2.4 anbefalinger

Formålet med kortlægningen af risikoen for oversvømmelser er udpegning af risikoområder i Høje-Taastrup 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.

Områderne skal derfor efterfølgende gennemgås et efter et og kommenteres og prioriteres i forhold til risiko for oversvømmelse. Det endelige valg af indsatser og prioritering vil være et politisk valg, der afhænger af andre faktorer for eksempel sideeffekter.

Bemærk, at det kun er områder med den største risiko for oversvømmelse, der er udpeget for at kunne prioritere indsatserne i den kommunale handleplan. Dette betyder ikke, at resten af Høje-Taastrup Kommune ikke har risiko for oversvømmelse; den er blot mindre.

Orbicon anbefaler, at Høje-Taastrup 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. Dette kan 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 disse kan bruges af forsyningen til at planlægge den løbende indsats med klimatilpasning af kloaksystemet.

Oversvømmelseskortene for vandløb kan udelukkende anvendes til prioriteringen af risikoområderne og her vil det være nødvendigt med detaljerede hydrauliske beregninger for vandløbsstrækninger, 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 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 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/ Høje-Taastrup Spildevandsplan 2004-2007. Høje-Taastrup Kommune. 2004.
- /2/ Klimatilpasningsplaner og klimalokalplaner. Vejledning. Naturstyrelsen. Februar 2013.
- /3/ Bekendtgørelse om oversvømmelseskort. BEK nr 1222 af 14/12/2012. Miljøministeriet. 2012. Link til side på www.retsinformation.dk
- /4/ Beskrivelse af Naturstyrelsens kort til screening af nedbør (også kaldet bluespot-kort eller lavninger). Link til side på www.klimatilpasning.dk
- /5/ Beskrivelse af Naturstyrelsens kort til screening af vandløbsoversvømmelser. Link til side på www.klimatilpasning.dk
- /6/ Håndbog i risikobaseret dimensionering. Beredskabsstyrelsen. December 2004.
- /7/ Retningslinjer ved vandskade. Statens Seruminstitut. 31. juli 2012. Link til side på <http://www.ssi.dk/Smitteberedskab>
- /8/ Klimatilpasning af afløbssystemer og metodeafprøvning. Økonomisk analyse. Miljøministeriet. Miljøprojekt nr. 1187. 2007.
- /9/ Skrift nr. 28. Regional variation af ekstremregn i Danmark – ny bearbejdning (1979-2005). IDA Spildevandskomiteen. 2006.