

VIBORG KOMMUNE

OVERSVØMMELSESKORT FOR VIBORG KOMMUNE

FORUDSÆTNINGSNOTAT

ADRESSE COWI A/S
Åboulevarden 21
8000 Aarhus C

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Projektbeskrivelse	2
2	Datagrundlag	2
3	Forudsætninger	3
4	Databehandling	3
4.1	Havvandsoversvømmelse	3
4.2	Kloakoversvømmelse	3
4.3	Lavningsoversvømmelse	4
4.4	Vandløbsoversvømmelse	4
5	Sandsynlighedsberegning	6
5.1	Afleveret data	8
6	Beskrivelse af oversvømmelsesdata	9
6.1	Sammenfatning	10

Bilag A Afstrømningsdata vandløb

Bilag B Oversvømmelseskort - eksempler

PROJEKTNR.

A128739

DOKUMENTNR.

1.0

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

05.11.2019

BESKRIVELSE

Forudsætningsnotat

UDARBEJDET

EATN/LAFN

KONTROLLERET

LAFN

GODKENDT

CAFK

1 Projektbeskrivelse

Foranlediget af en ændring af planloven d. 1 februar 2018, skal kommuneplanerne fremover indeholde korttemaer over mulige oversvømmelsesområder for i planlægningen at kunne forebygge skader ved oversvømmelse og erosion.

I det nærværende projekt ønsker Viborg Kommune dels at opdatere dele af den eksisterende oversvømmelseskortlægning, samt at udarbejde temakort til brug for den videre planlægning.

COWI har udarbejdet et samlet oversvømmelseskort for hele Viborg Kommune, som kan bruges i den videre planlægning og udvikling i kommunalt regi. Kortet danner overblik over de kortlagte områder i Kommunen, hvor opmærksomheden bør skærpes ift. fremtidig planlægning. Grundlæggende består kortet af en sammenstilling af oversvømmelsesdata fra en række forskellige oversvømmelseskilder, herunder:

- > Havvand
- > Kloak (Skybrud over kloakeret areal)
- > Lavninger (Skybrud over ikke kloakeret areal)
- > Vandløb
- > Grundvand

De enkelte oversvømmelsesinput (havvand, kloak, lavninger og vandløb) beskrives i det følgende notat. Herunder hvilke databehandlingsforudsætninger der er forbundet med udarbejdelsen af kortlagene.

Der er desuden lavet et separat kort ift. at belyse udfordringen med terrænnært grundvand. Dette kort indgår ikke sammen med de andre korttemaer (havvand, kloak, lavninger og vandløb) da disse oversvømmelseskilder beskriver en hændelse koblet op på sandsynligheden for at den indtræffer (gentagelsesperiode), hvorimod den forventede ændring i grundvandsspejl ikke er koblet på en returperiode.

2 Datagrundlag

Viborg Kommune har bidraget med følgende oversvømmelseslag:

- > Havvandsversvømmelser
- > Kloakversvømmelser
- > Lavningsversvømmelser

Herudover er overstående suppleret med vandløbsberegninger for de vandløb i kommunen der er omfattet af vandløbsmodellen i SCALGO Live, og beregningerne er en statistisk vandløbsberegning direkte baseret på terrænmodellen.

3 Forudsætninger

I forbindelse med kortlægningsopgaven er følgende overordnede forudsætninger defineret:

- > Der medtages ikke oversvømmelsesarealer under 50 m²
- > Oversvømmelsesarealer med under 10 cm vanddybde frasorteres
- > Alle rastere udføres med opløsning på 1x1 m celler

4 Databehandling

I de følgende afsnit gennemgås databehandlingsprocessen for de enkelte datagrundlag.

4.1 Havvandsoversvømmelse

Det modtagne data med havoversvømmelse stammer fra en statisk betragtning af terrændata sammenholdt med stormflodsstatistikken og er sorteret ud fra følgende forudsætninger:

- > Shapefiler er sammenlagt for at danne samlede grundlag for de enkelte hændelser
- > Datalag gennemgået via. stikprøver ift. tjek af korrekt sortering af data ift. slusen ved Hjarbæk fjord, samt oversvømmelse pga. tilbagestuvning i vandløb.
- > Der er ikke sorteret i data ift. størrelser eller vanddybde da datalaget ikke indeholdt disse informationer. Det vurderes ikke som værende et problem.

Havoversvømmelseslaget er det mindste datalag af alle de forskellige input. Datalaget kan have sammenfald med oversvømmede områder fra vandløbsmodellen samt lavningsoversvømmelser i nærhed af vandløbene.

4.2 Kloakoversvømmelse

Det modtagne data med kloakoversvømmelse stammer fra Forsyningens koblede modeller mellem afløb og terræn (Mike Flood) og er sorteret ud fra følgende forudsætninger:

- > Alle oversvømmelser under 50 m² er fjernet
- > Alle oversvømmelser uden for spildevandsplanområdet er fjernet

Sidstnævnte forudsætninger er medtaget for at undgå overlap i oversvømmelseslag mellem kloak og vandløbslag samt oversvømmelser i ukloakerede områder.

I de fleste Mike Flood beregninger af de kloakerede arealer er randbeskrivelserne oftest ikke korrekt beskrevet når vandet forlader byerne.

4.3 Lavningsoversvømmelse

Det modtagne data med lavningsoversvømmelse stammer fra SCALGO Live og er sorteret ud fra følgende forudsætninger:

- > Alle oversvømmelsesarealer under 50 m² er fjernet
- > Alle oversvømmelser med vanddybde under 10 cm er fjernet
- > Alle oversvømmelsespolygoner i en afstand på op til 10 m fra vandløbscenterlinje frasorteres

Denne datasortering udføres for at fjerne sammenfaldende oversvømmelser mellem vandløbsmodellen og lavningsoversvømmelserne. Datasorteringen fjerner enkelte større lavtliggende arealer som fremgår oversvømmede i både vandløb- og lavningsdata. Disse områder vil blive dækket af vandløbsmodellen.

- > Alle oversvømmelser inden for spildevandsplanområdet er fjernet

I byområderne (SPV-områder) fremgår mange overlap mellem kloak- og lavningsoversvømmelserne. Her forudsættes, at kloakoversvømmelsesdata er mest retningsvisende, da resultaterne kommer fra Mike Flood simulering med afløbssystemet.

4.4 Vandløbsoversvømmelse

Oversvømmelse fra vandløb er modelleret i SCALGO Live. Der er i alt opstillet 11 vandløbsmodeller, som hver dækker de vandløb i Viborg Kommune, som er omfattet af vandløbsmodellen i SCALGO. Enkelte af vandløbsmodellerne dækker det samme vandløb, men måtte opdeles pga. begrænsning i størrelsesforhold i SCALGO LIVE.

Vandløbsmodellerne er beregnet ud fra to forskellige Manningtal:

- > Store vandløb med gennemsnitlig bredde > 5 m – Manningtal 15
- > Mindre vandløb med gennemsnitlig bredde < 5 m – Manningtal 12

Herefter er der på baggrund af afstrømningsdata (flow) for de enkelte vandløb hentet oversvømmelsesdata for de forskellige hændelser. De anvendte afstrømningsværdier kan ses i Bilag A. De enkelte vandløbsmodeller er opstart for hvert DMU udløbspunkt.

Ved brug af afstrømningsdata forudsættes følgende:

- > Basisflow fratrækkes afstrømningsværdierne (Den vandføring der var i vandløbet den dag terrænmodellen blev scannet).
- > Der anvendes en klimafaktor på 1,15 for at tage hensyn til forventningen om øget afstrømning i fremtiden.

5 Sandsynlighedsberegning

Den samlede sandsynlighedsberegning udføres ved at tilføje sandsynlighedsværdier til alle oversvømmelseslagene baseret på deres gentagelsesperiode.

Tabel 1 Sandsynlighedsværdier

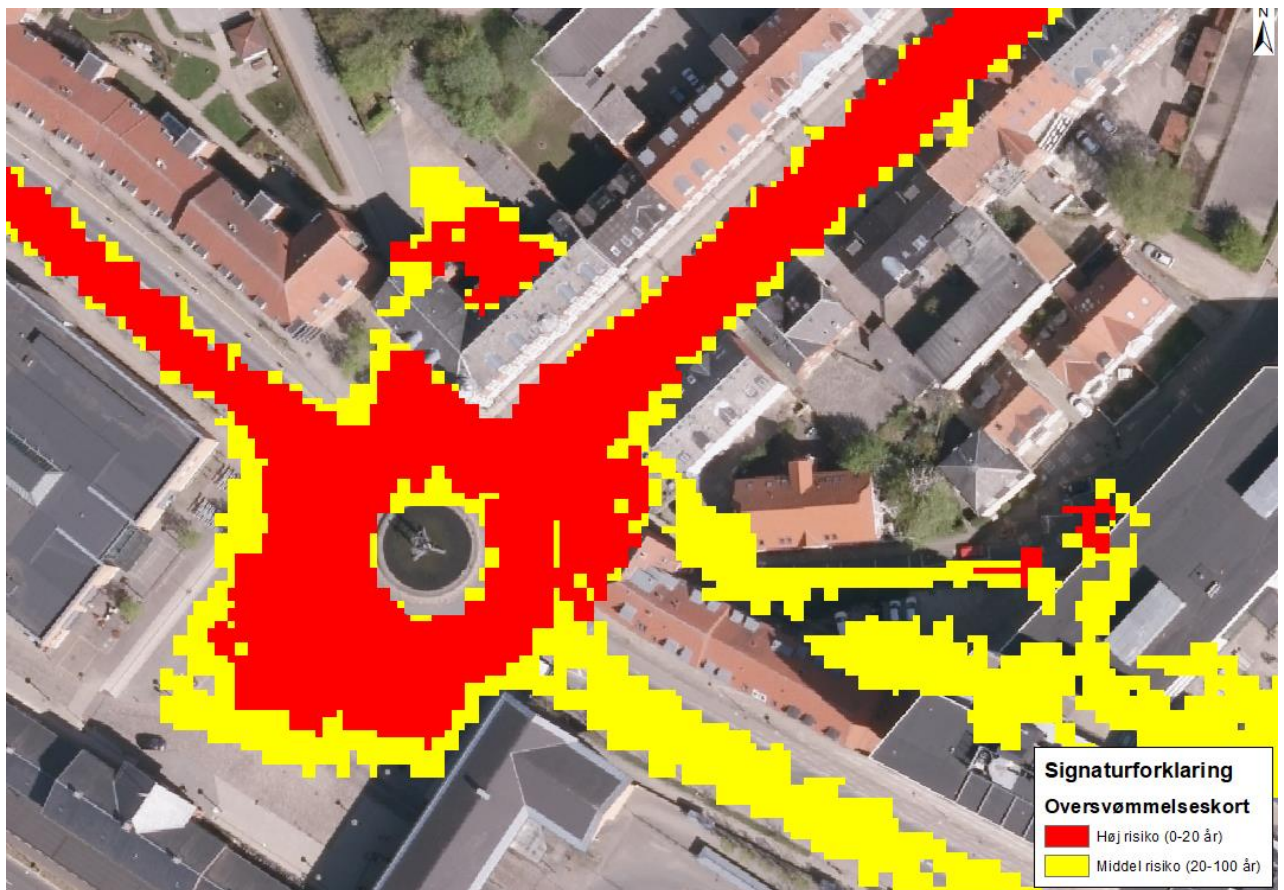
Gentagelsesperiode	Sandsynlighedsværdi
5 år	0,2
10 år	0,1
20 år	0,05
50 år	0,02
100 år	0,01



Figur 1 Sandsynlighedsværdier for kloakoversvømmelser.

Til slut sammenlægges alle sandsynlighedslagene, for at danne et samlet risikokort. Kortet viser den overordnede sandsynlighed for oversvømmelse. Selve risikoen er efterfølgende opdelt i to klasser, hhv.:

- > Høj risikoklasse, 0-20 år gentagelsesperiode
- > Middel risikoklasse, 20-100 år gentagelsesperiode



Figur 2 Samlede risikoklasser. Høj risiko dækker 0-20 år og middel risiko dækker 20-100 år gentagelsesperiode.

Klasserne er inddelt som høj risiko med risiko for oversvømmelser hyppigere end hvert 20 år og mellem risiko for oversvømmelser hyppigere end hvert 21-100 år. Reelt set er der tale om sandsynlighed for oversvømmelse i kortene og fremtidig planlægning bør tage udgangspunkt i hvad der påtænkes bygget/udviklet i de enkelte tilfælde. F.eks. kan det være uacceptabelt at planlægge et byggeri i et område med høj sandsynlighed da levetiden ofte er lang. Til gængæld vil man godt kunne anlægge en park eller lignende i et område hvor sandsynligheden er høj. Kortene skal/kan derfor bruges i forhold til at rette opmærksomhed på en mulig oversvømmelsesrisiko og evt. de nødvendige behov for sikring mod oversvømmelser ved byggeri, infrastruktur eller andet.

5.1 Afleveret data

5.1.1 Oversvømmelseskort:

- > Viborg_Samlet (shape-fil)
- > Viborg_Samlet_Reduced (shape-fil)

I begge af overstående datalag fremgår tabellen "gridcode" som er risikoinddeling, dvs. gridcode = 1 angiver Høj risikoklasse og gridcode = 2 angiver Middel risikoklasse. Dette kan bruges, hvis datalaget skal tematiseres til at udarbejde kort. Alle polygoner under 50 m² er fjernet i "Reduced" filen.

- > Viborg_Gentagelsesperiode (raster, tif)

Denne indeholder den samlede rasterfil med sandsynlighedsberegningen. Her fremgår alle celleværdierne som gentagelsesperioder.

- > Viborg_Risikoklasse (raster, tif)

Denne raster indeholder alt data, opdelt i to risikoklasser, herunder høj- og middelrisiko.

5.1.2 Grundvand

- > Grundvand_Samlet (shape-fil)

Datalaget indeholder alle polygoner for grundvand i min. 1 m dybde ift. terræn. Filen indeholder også frie vandspejl fra grundvandsmodellen. Alle polygoner under 50 m² er fjernet fra datalaget

- > Grundvand_Samlet (raster, tif)

Datalaget viser det samlede grundvandsdata i raster format. Rasterdata har en opløsning på 1x1 m, svarende til opløsningen på oversvømmelseskortene.

6 Beskrivelse af oversvømmelsesdata

De udarbejdede oversvømmelse- og grundvandslag dækker hele Viborg Kommune. Det er derfor essentielt at udarbejde en overordnet betragtning af oversvømmelsesrisikoen for Viborg Kommune.

Oversvømmelseskortet viser følgende for **byområder**:

- > Store dele af Viborg By dækkes af oversvømmelser i høj risikoklasse. Mange af oversvømmelserne er placeret på vejarealer som indikerer oversvømmelse fra hovedkloaksystemerne.
- > Der ses enkelte større arealer med forventet terrænært grundvand. Der er umiddelbart ingen større sammenhæng mellem områder med højt grundvand og oversvømmelseslaget. Oversvømmelser forventes derfor primært at stamme fra kraftige regnskyl der overbelaster kloakken.

Oversvømmelseskortet viser følgende for **landområder/det åbne land (ikke kloakerede områder)**:

- > Oversvømmelserne i landområder er placeret i de lokale lavninger i terrænet. Der er tit sammenfald mellem oversvømmelserne og højt stående grundvand.

Oversvømmelseskortet viser følgende for **vandløbsnære områder**:

- > I de vandløbsnære arealer ses oversvømmelser i en stor udbredelse fra vandløbene. Bebyggelser er overordnet set placeret i en god afstand fra vandløbene, hvorfor der generelt ikke direkte sker oversvømmelse fra vandløb.
- > Det flade terræn omkring vandløbene gør, at der er høj risiko for oversvømmelse langs vandløbene og i en stor udbredelse omkring dem. En naturlig dynamik i en ådal. Herudover vil der være grundvand tæt på terræn. Udbredelsen af arealerne påvirket af terrænært grundvand vil oftest have en større udstrækning end de oversvømmelsestruede arealer.

Oversvømmelseskortet viser følgende for **kystnære områder**:

- > De kystnære områder syd for slusen til Hjarbæk Fjord, er beskyttet for oversvømmelser fra havet. Dog er der lavtliggende områder arealer, som kan oversvømmes af vandløb.
- > De mest kritiske oversvømmelser ses ved slusen, på den nordlige side. Her ligger større områder i høj risikoklasse pga. den terrænets udformning langs kysten. Områderne er yderligere præget af terrænært grundvand pga. forbindelsen til kysten.

6.1 Sammenfatning

Ud fra den overordnede vurdering af oversvømmelserne for forskellige område-type kan følgende konkluderes (se f.eks. kortbilag B):

- > Oversvømmelse af vandløbsnære arealer er omfattende, men også en naturlig del af vandløb og ådals-dynamikker
- > Højt stående grundvand optræder i mange områder i kommunen, oftest i forbindelse med vandløb
- > Oversvømmelse fra kloaker pga. manglende kapacitet eller manglende forsinkelsesforanstaltninger i kloaksystemet. Opstuvninger i kloaksystemet er kritiske, da disse som oftest kan medføre store skader på omkringliggende byggeri/infrastruktur, hvis ikke overfladevandet håndteres i tiltænkte løsninger på terræn
- > Oversvømmelser i landområderne der ikke er kloakeret (det åbne land) anses ikke som værende kritiske, da disse ikke udgør en skadesrisiko for nuværende. Kortlægningen kan bruges til at undgå placering/udvikling af arealer i kritiske områder
- > Oversvømmelseskortet kan/bør bruges til fremtidig planlægning. Risikoklasserne og -kortene kan anvendes til indledende vurderinger i konkrete sager, hvor vandhåndtering og klimaudforinger kortlægges på et overordnet plan. Høj- og middelrysikoklasse er ikke nødvendigvis et problem, hvis den planlagte udvikling i et område kan håndtere vandmængderne på en forsvarlig måde.

Bilag A Afstrømningsdata vandløb

	Viborg1	Viborg2	Viborg 3 & 6	Viborg4	Viborg 5	Viborg 7, 8 & 9	Viborg 10	Viborg 11
Punkt (DMU)	180077	190016	210490	200024	170007	200024	190012	130005
Basisflow	6	14,4	7	10,7	9,7	10,7	10,6	9
Klimafaktor	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
T5 (l/s/km ²)	21	17	19	25	10	25	10	25
T10 (l/s/km ²)	24	20	21	31	12	31	12	30
T20 (l/s/km ²)	27	24	24	36	14	36	15	35
T50 (l/s/km ²)	32	28	27	43	17	43	18	41
T100 (l/s/km ²)	35	31	30	48	18	48	20	45
Manningtal	15	12	15	12	15	15	12	12

Bilag B Oversvømmelseskort – eksempler

