



## Summary

The C14 climate project includes flood protection of Horsens Midtby, including opportunities for delays in surface water in the catchments to Bygholm Å and Dagnæs Bæk.

This memorandum presents the data basis for the project.

## Bilag 1

### NOTAT: Projekt C2C-C14 Oversvømmelsessikring af Horsens Midtby - Datagrundlag.

## Indholdsfortegnelse

1	Baggrund og formål .....	2
2	Datagrundlag .....	2
3	Referencer og relevante links .....	9

## Appendiks - datagrundlag

- A. SCALGO Live workspace
- B. Hydrologiske data
  - B.1 Vandløb
  - B.2 Vandstand i fjorden
  - B.3 Grundvandsstand
- C. Kloakeringsstatus
- D. Renseanlægget



## 1 Baggrund og formål

Horsens Kommune er projektejer på klimatilpasningsprojektet "Oversvømmelsessikring af Horsens Midtby" (herefter benævnt klimaprojektet C14 eller blot C14), som er et delprojekt under partnerskabet "Coast to Coast Climate Challenge" med støtte af EU LIFE under ledelse af Region Midtjylland.

Klimaprojektet C14 omfatter oversvømmelsessikring af Horsens Midtby inklusive muligheder for forsinkelse af overfladevand i oplandene til Bygholm Å og Dagnæs Bæk.

Dette notat præsenterer datagrundlaget som lægges til grund for projektet.

## 2 Datagrundlag

Datagrundlaget for vurdering af klimarelaterede udfordringer i klimaprojekt C14 er beskrevet i appendiks og er inddelt i følgende kategorier:

- A. SCALGO Live workspace
- B. Hydrologiske data
  - B.1 Vandløb
  - B.2 Fjordvandsstand
  - B.3 Grundvandsstand
- C. Kloakeringsstatus
- D. Renseanlægget

Data og undersøgelsesrapporter ligger på en ftp-server hos EnviDan A/S:

Adresse: [ftp.enviweb.dk](ftp://enviweb.dk)

Bruger: Datagrundlag\_C2C14

Kode: !Data2017

Mappestruktur på ftp-serveren:

- [andre undersøgelser]
- [historiske kort]
- [hydrologiske måledata]
- [klimarelaterede undersøgelser]
- [Mastermodel SAMN F]
- [planer]
- [regulativ Bygholm Å]
- [stormfloden\_ingolf]

## A. SCALGO Live workspace

Der er oprettet et workspace "Horsens" inklusiv en tilrettet højdemodel (2015) med afledte strømningsveje og havvand på land. Endvidere foreligger der et vandløbssetup og scenarier med varierende vandløbsafstrømning og niveau for fjordvandstanden.

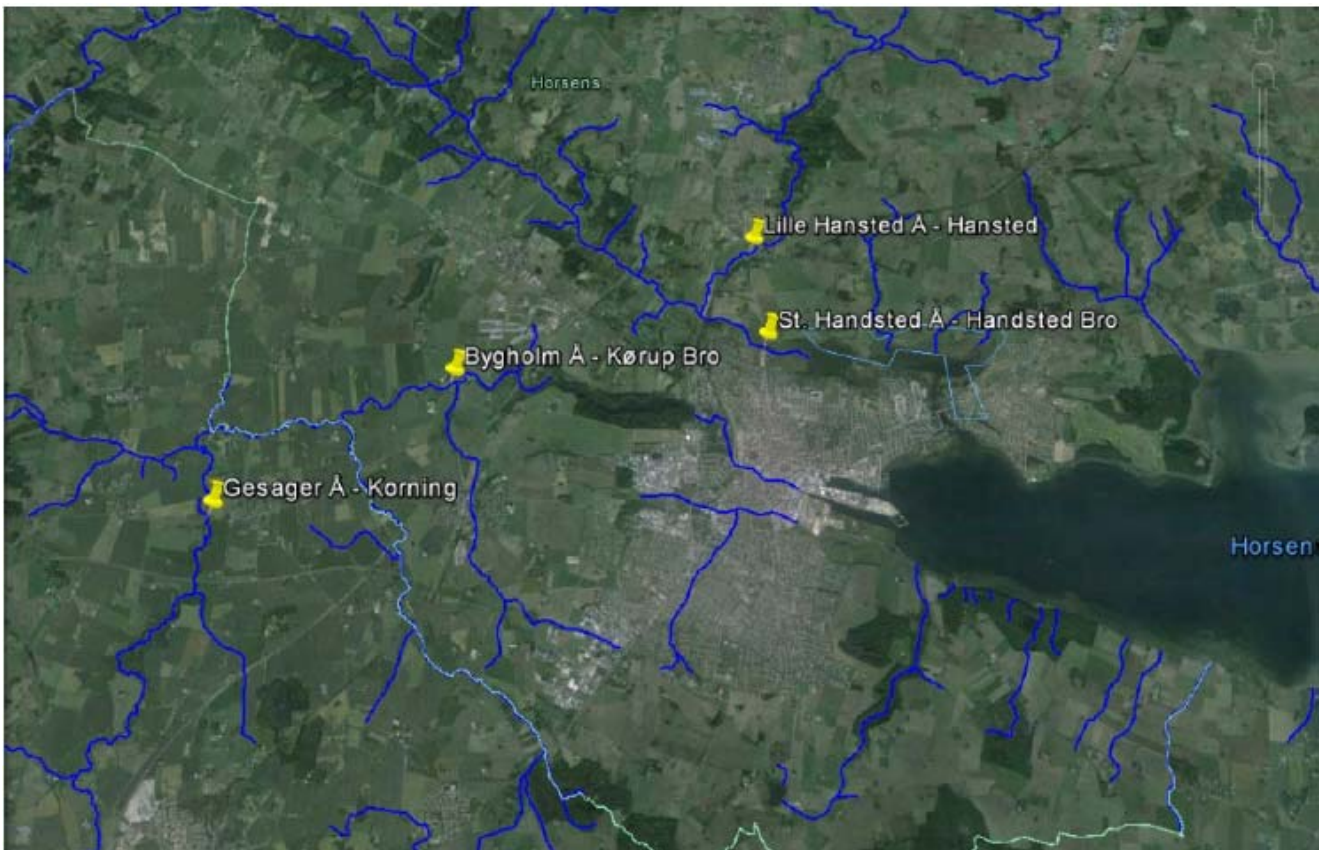
SCALGO Live vandløbsmodellen baseres på en 1D stationær model (Mannings formel) og konkrete opmålingsdata for alle større vandløbssystemer kombineret med forlængede tværsnit ud i terræn. Randbetingelser til vandløbsmodellen er vandføring og/eller vandstand i brugervalgte punkter i vandløbet.

Som input til vandløbsmodellen er der implementeret scenarier svarende til 5, 10, 50, 100 og 1000 års hændelser for 4 vandføringsstationer, se /2/. Endvidere er der implementeret forskellige niveauer for fjordvandstand, fx kote 0 m, +1,5 m, +1,8 m, +2,0 m, hvilket giver mulighed for at simulere kombinerede hændelser for høj afstrømning og stormflod, se /3/.

SCALGO Live værktøjet er demonstreret på en konkret case for Bygholm Å systemet, hvor formålet var at evaluere effekten på oversvømmelsesrisikoen nedstrøms Bygholm Sø ved at etablere et forsinkelsesbassin i åen opstrøms Bygholm Sø umiddelbart opstrøms motorvej E45.

Output fra projektet er et SCALGO Live vandløbssetup og flow-scenarier med kort over oversvømmelser som følge af hændelser for nedbør og stormfloder.

Workspace "Horsens" stilles til rådighed for den valgte rådgiver.



Figur 1: Oversigt over vandløb og vandføringsstationer som simuleres i modellen.

## B. Hydrologiske data

### B.1 Vandløb

#### Bygholm Å

Der foreligger vandstand- og afstrømningsdata fra en station ved Kørup Bro, se Tabel 1.

*Tabel 1: Oversigt over afstrømningsdata i Bygholm Å med info om måledata.*

Station	Filnavn	Periode Start	Periode Slut	Tidslig opløsning
Bygholm Å, Kørup Bro	Vandstand Bygholm Å Kørup Bro.txt	01-01-74	31-12-16	Døgn
	Døgnmiddelvandføringer Bygholm å Kørup Bro.txt	01-01-74	31-12-16	Døgn

Nyere data kan tilgås fra [www.arealinfo.dk](http://www.arealinfo.dk).

Med virkning fra februar 2018 er der etableret en ny doubler målestation nedstrøms Bygholm Sø. Data kan inspiceres på [www.hydrometri.dk](http://www.hydrometri.dk)

Opmålinger af Bygholm Å systemet er indbygget i SCALGO Live vandløbsmodel. Udløb for afløb er implementeret i SAMN F's mastermodel.

Der foreligger en rapport om omløbsstryget ved Bygholm Åpark /6/ og bygværket /11/. Yderligere info kan findes i vandløbsregulativet for Bygholm Å, se /9/.



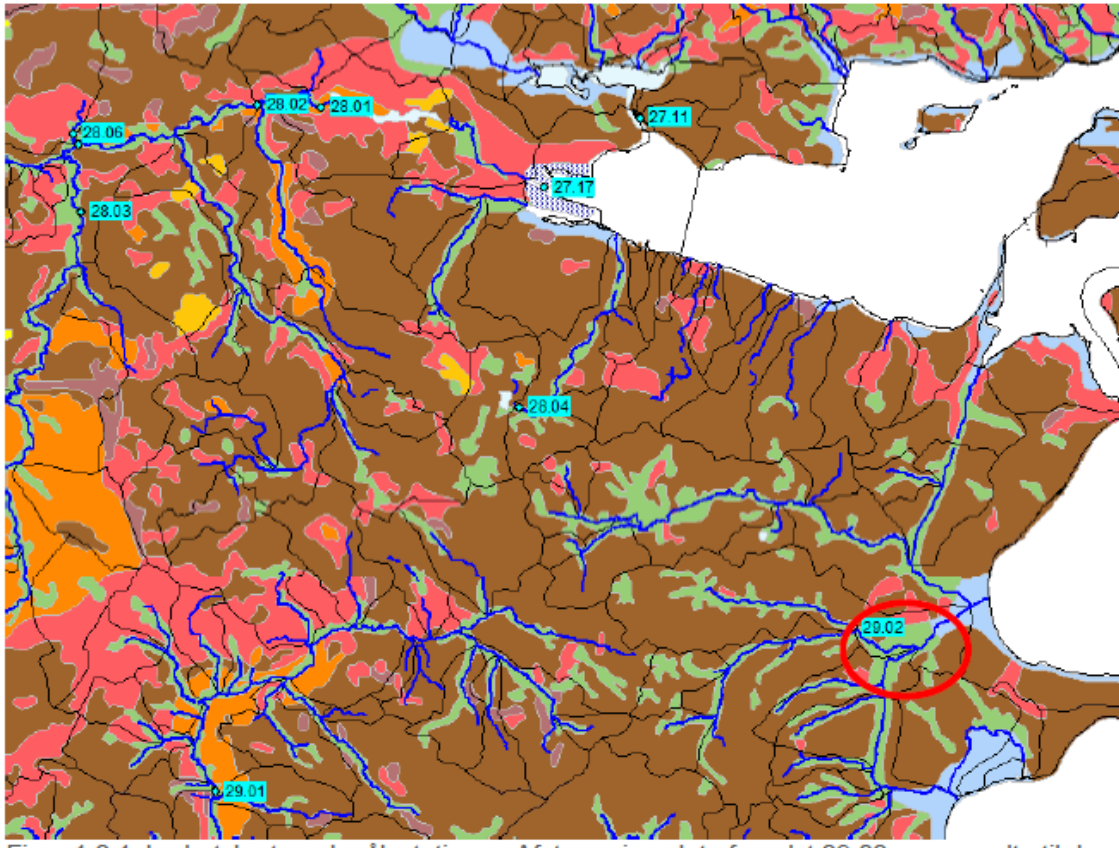
*Figur 2: Udløb fra Bygholm Sø ved Schottesvej, fra /9/.*

#### Dagnæs Bæk

SAMNF har oprettet målestationer i Dagnæs Bæk systemet. Der findes ikke lange afstrømningstidsserier. I forbindelse med skitseprojektet for Dagnæs Bæk /5/ er der udført karakteristiske afstrømninger for målestation (mlst) 29.02, som er oplandskorrigeret til Dagnæs Bæk, Figur 3. Det er vurderet at oplandskarakteristikken (jordbund, faldforhold,



geografisk placering samt størrelse) for målestation 29.09 kan overføres til oplandet for Dagnæs Bæk. Dagnæs Bæk systemet er inkluderet i SAMN F's Mastermodel.



Figur 3: Jordartskort med målestationer. Afstrømningsdata fra mlst 29.02 er anvendte til den stationære projektering i /5/.

## B.2 Havvandstand

Der findes 2 vandstandsmålere i Horsens Fjord: Horsens Havn N henh. Horsens Havn S. Tabel 2 viser en oversigt over tilgængelige måledata.

Tabel 2: Oversigt over vandstandsstationer i Horsens Havn med info om måledata.

Station	Filnavn	Periode Start	Periode Slut	Tidslig opløsning
2312850 - Horsens Havn N Breddegrad: 55.856065, Længdegrad: 9.867304	horsens_havn_vandstand_2016_01_04_TWC.xlsx	02-02-91 08:00:00	17-12-15 11:00:00	Time: fra 02-02-91 08:00:00 til 31-12-10 23:00:00 10 minutter: fra 01-01-11 00:02:53 til 17-12-15 11:12:27
	Horsens_havn.xlsx	11-10-10 10:50	15-11-17 00:00	10 minutter
2312650 - Horsens Havn S Breddegrad: 55.854911, Længdegrad: 9.857598  (HCRA1_BR49L02_KOTE.F_CV SAMN F)	Kote 2011.csv Kote 2012.csv Kote 2013.csv Kote 2014.csv Kote 2015.csv Udløbskote 2016.csv	01-01-11 00:02:53	26-05-16 08:13:00	Varierende, minutter
	Horsens_Vand_sealev.txt	26-01-07 07:50:00	13-12-13 12:20:00	10 minutter



	Vandstand_Horsens.csv	01-05-10 00:10	02-10-17 00:00	10 minutter
--	-----------------------	-------------------	-------------------	-------------

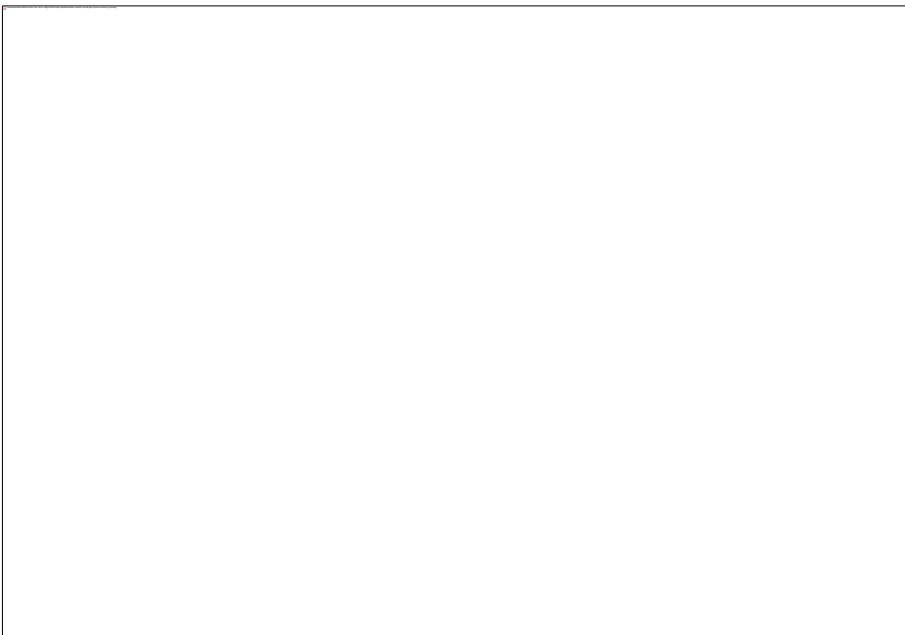
Vedr. måleren Horsens Nord, så er måleren er placeret udfør Havnen 5 og drives af Horsens Erhvervshavn, Ove Jensens Alle 35 - 75 62 10 14 [horsens.havn@horsens.dk](mailto:horsens.havn@horsens.dk).

Horsens syd måleren står ved udløbet ved Horsens renseanlæg. Det er SAMN F's driftspersonale, som "passer" måleren.

### B.3 Grundvandsdata

Der henvises til GEUS's jupiterdatabase for grundvandsdata.

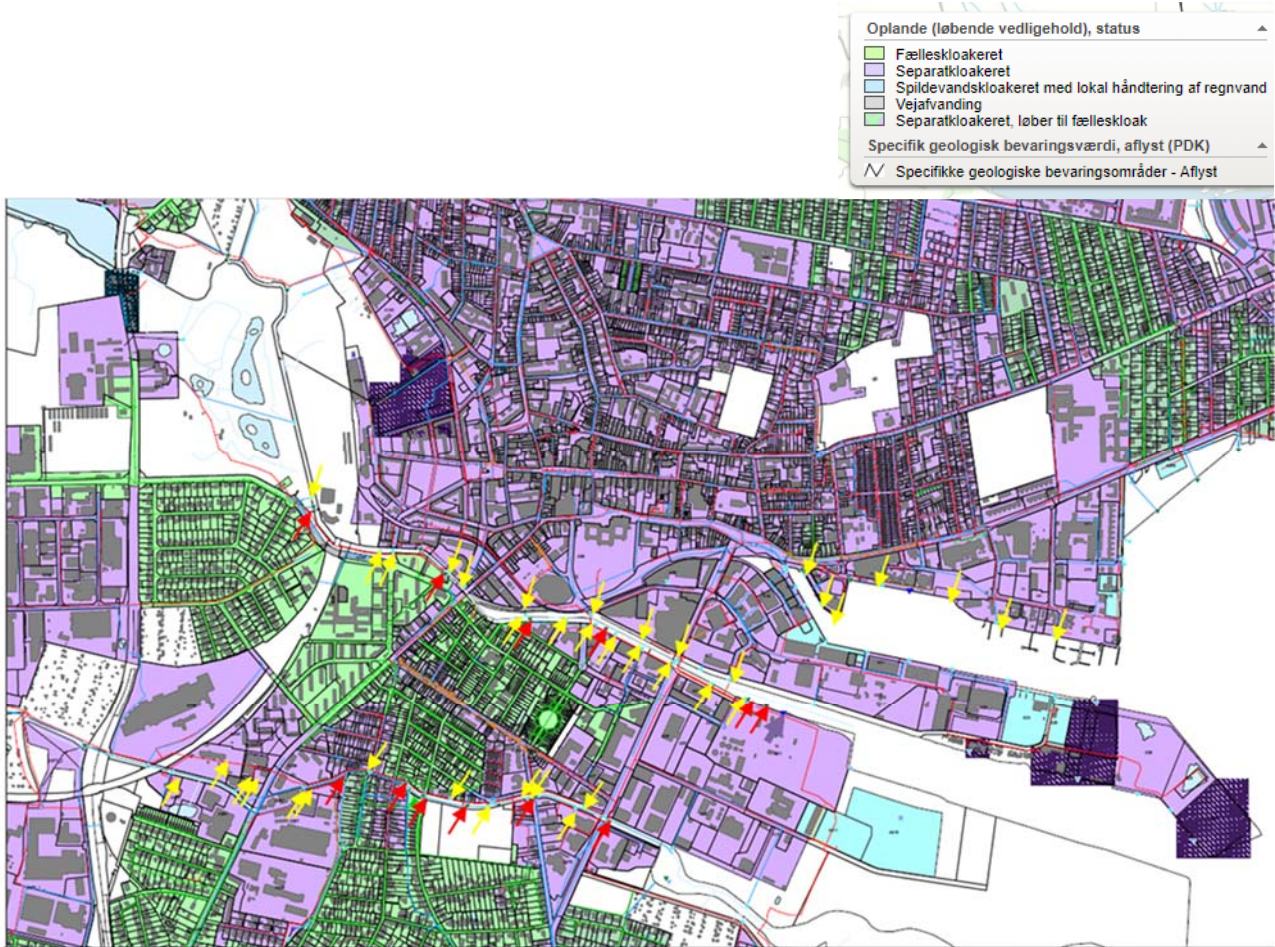
Endvidere har Region Midt etableret boringer til monitoring af grundvandsspejl i forbindelse med EU-projekterne CLIWAT og KIMONO, se nedenfor.



*Figur 4: Region Midt's monitoringsboringer fra KIMINO projekterne*

### C. Kloakeringsstatus

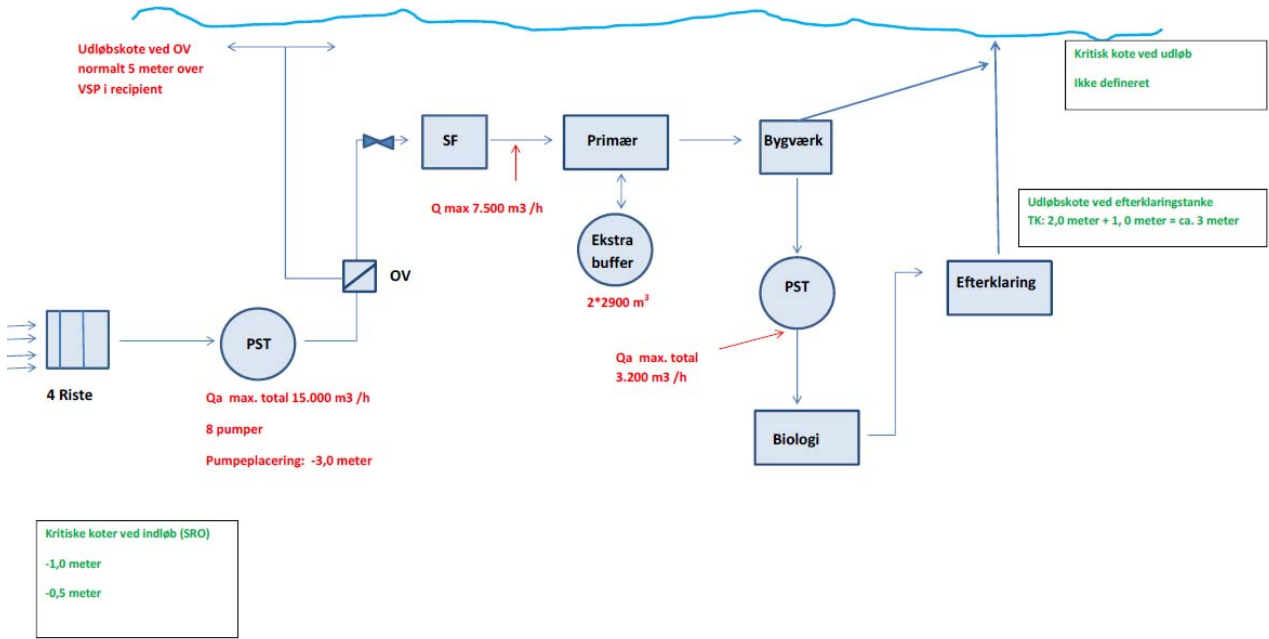
Kloakeringsstatus er vist på Figur 5.



Figur 5: Kloakeringsstatus med markering af udløb.

## D. Renseanlægget

Nedenfor ses en skitse af bygværk op udløb ved Renseanlægget. Udløbet bliver målt op ultimo 2017.







### 3 Referencer og relevante links

- /1/ Kommuneplantillæg 1-2013 Klimatilpasningsplan.
- /2/ ALECTIA (2016): Analyse af den samlede oversvømmelsesrisiko i Horsens Kommune, Fase 1. Udarbejdet for Horsens Kommune.
- /3/ ALECTIA (2016): Højvandssikring af Horsens By samt sluse og pumpestation i Bygholm Å. Udarbejdet for Horsens Kommune.
- /4/ Horsens Vand A/S (2016): Udvidelse af vandløbsprofil - Dagnæs Bæk. Skitseprojekt.
- /5/ Leap Frog (2011): Development of a shallow geological model for Horsens City. Udført for Region Midt.
- /6/ Vejle Amt (2001): Omløbsstryg ved Bygholm Åpark. Notat - konsekvensvurderinger.
- /7/ Horsens kommuneplan, sektorplaner, helhedsplaner og lokalplan kan findes i kommunens planportal opbygget i Odeum: <http://kommuneplan.horsens.dk>
- /8/ Horsens Kommune (2017): Trafik 2030 – Strategier for fremtidens infrastruktur i Horsens.
- /9/ Horsens Kommune (vedtaget 2015): Regulativ for Bygholm Å - Fra Klaks Mølle over Bygholm Sø til udløbet i Horsens fjord.
- /10/ Horsens-Ren Fjord (2005): Nyhedsbrev nr. 13 November 2005.
- /11/ Hedeselskabet (1996): Bygholm Sø Skitseforslag til forøgelse af kapaciteten i afløbet fra søen.
- /12/ COWI (2015): Husodde Strand. Skitseprojekt for ny strand. Januar 2015. Udarbejdet for Horsens Kommune.
- /13/ Kommuneplan 2017: Henvi sning:  
<http://kommuneplan2017.horsens.dk/dk/retningslinjer/klima--miljoe/klimatilpasning/>  
<http://kommuneplan2017.horsens.dk/dk/retningslinjer/klima--miljoe/risikoomraader--kendte-oversvoemmelser/risikoomraader--kendte-oversvoemmelser.htm>

Der henvises til ftp'en for ovenstående undersøgelsesrapporter.s