

Til
Kalundborg Kommune

Dokumenttype
Rapport

Dato
September 2015

KONTROLOPMÅLING OFFENTLIGE VANDLØB



KONTROLOPMÅLING OFFENTLIGE VANDLØB

Revision **01**
Dato **11-09-2015**
Udarbejdet af **Michael Dalby Kristiansen**
Kontrolleret af **Mads Bøg Grue**
Godkendt af **Jes Kromann Bak**
Beskrivelse **Kontrolopmåling af offentlige vandløb i Kalundborg
Kommune**

Ref. 1100017363\LF00017-3-MDK

INDHOLD

1.	INDLEDNING	1
2.	FUGLEMOSELØBET	3
3.	HVIDEBÆK	6

BILAG

Fuglemoseløbet

Bilag 1 – Opmålt længdeprofil Fuglemoseløbet

Bilag 2 – Opmålte tværprofiler Fuglemoseløbet

Bilag 3 – Reg. kontrol ved afstrømning lig medianmaksimum

Hvidebæk

Bilag 4 – Opmålt længdeprofil Hvidebæk

Bilag 5 – Opmålte tværprofiler Hvidebæk

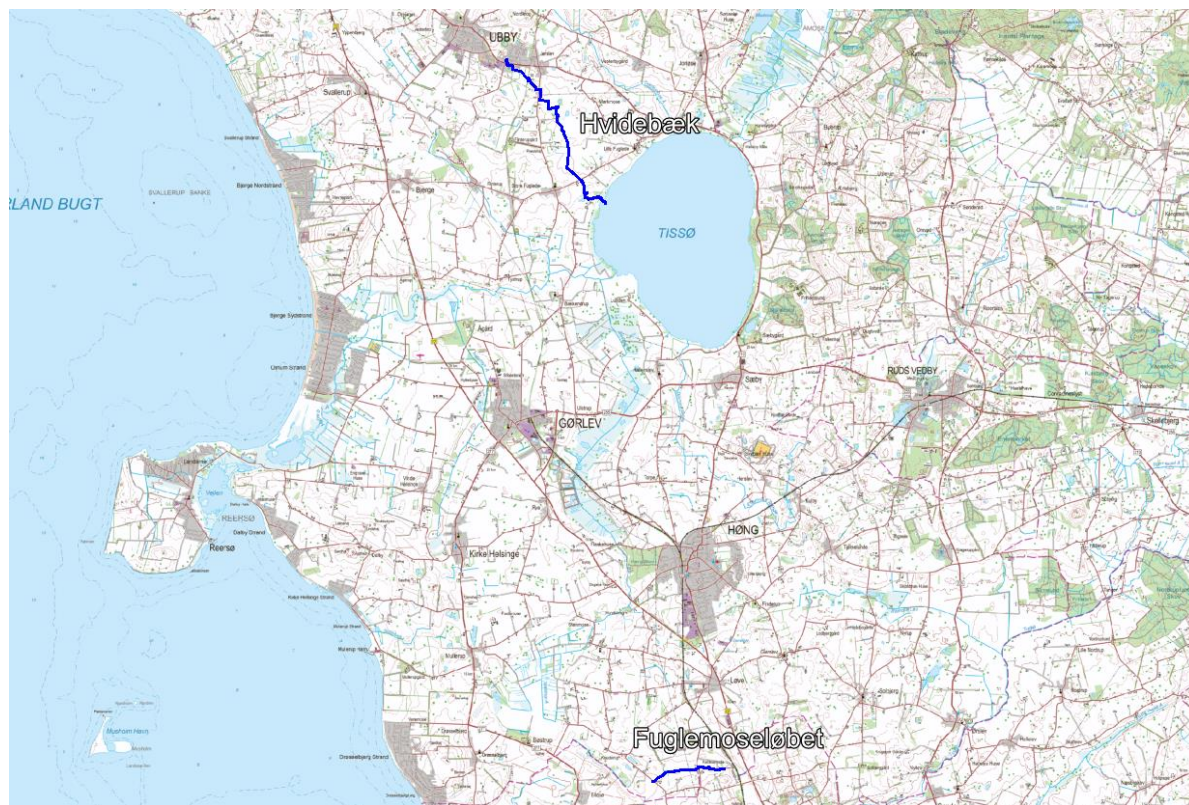
Bilag 6 – Reg. kontrol ved VSP + 0,3 m over regulativmæssig bundkote

Bilag 7 – Reg. kontrol ved VSP + 0,6 m over regulativmæssig bundkote

Bilag 8 – Reg. kontrol ved VSP + 1,1 m over regulativmæssig bundkote

1. INDLEDNING

På foranledning af Kalundborg Kommune er ca. 2,3 km vandløb, fordelt på to vandløb (Figur 1), blevet målt op i juni 2015 af Rambøll. I Hvidebæk er der derudover målt supplerende tværprofiler i september 2015.



Figur 1 **Oversigt over placeringen af de to vandløb, hvor der er foretaget kontrolopmåling**
©Geodatastyrelsen

Opmålingen i feltet er for så vidt muligt sket efter *"Guidelines til opmåling af vandløb"* af november 2013, hvorefter databehandlingen er håndteret i VASPGPS og VASP. Alle data er behandlet af Rambøll.

Denne kontrolopmåling er en opgave, som udføres i forlængelse af kontrolopmålingen af seks andre vandløb i Kalundborg. Opmålingen er udført efter de særlige betingelser listet i kommunens udbudsmateriale for de seks andre vandløb i Kalundborg Kommune, Nedre Halleby Å, Due-moserenden Reersø Ornum strækning 2, Tadebækken, Tranemosegrøften og Langholmrenden.

De opmålte strækninger er opmålt i DVR90, og regulativerne er konverteret fra DNN til DVR90 for at kunne sammenligne opmålingen med regulativet.

Opmålingen er foretaget med Trimble differential GPS med en nøjagtighed på ± 15 mm horisontalt og ± 20 mm vertikalt. Da opmålingen er foretaget i sommerperioden, hvor der pga. vegetation ofte er dårligere GPS signal, er der flere steder målt med totalstation. Opmålingen er foretaget ved vadning.

De opmålte strækninger er behandlet i VASP, hvor der er renset for evt. fejl og foretaget en datakontrol af koter, elementer og rækkefølgen af elementer af disse. Opmålingens stationering er tilpasset regulativets stationering ved bygværker, hvor der på de mellemliggende strækninger er anvendt elastikfunktionen. Dette er gjort for at give det bedste grundlag for at kunne sammenligne opmålingen med regulativet.

Opmålingerne leveres som hhv. en behandlet vex fil og en vex fil med rådata.

For hvert vandløb, er der produceret en vex-fil, tvær- og længdeprofiler, tabel med afvigende bundkoter mellem opmåling og regulativ. Der er foretaget en regulativkontrol i henhold til regulativ. Hvor der er påkrævet oprensning, er der produceret en oprensningstabel samt GIS-fil (MapInfo) med angivelse af strækninger, hvor der bør udføres oprensning.

Regulativerne er indtastet ud fra de tilgængelige pdf-versioner på Kalundborg Kommunes hjemmeside: www.kalundborg.dk. Regulativerne er sammen med opmålingen leveret som vex-fil.

2. FUGLEMOSELØBET

Opmålingen blev udført den 29. juni 2015 af Rambøll. Data for Fuglemoseløbet afrapporteres i DVR90, og regulativet er konverteret til DVR90 for at kunne sammenligne data. Konverteringen fra DNN til DVR90 er foretaget ved at trække 7,5 cm fra de angivne koter.

Opmålingen startede i St. 0 m ved rørudløbet syd for Keldsømadevej til indløbet af rørlagt strækning i St. 1.409 m, hvor den regulativmæssige åbne strækning ophører. Der blev yderligere målt en brønd op ved Krænkerupvej i St. 1.751 m. Denne brønd fremgår ikke af længdeprofil, men ses i VASP filen for opmålingen. Opmålingen er efterfølgende tilpasset regulativets stationering ved bygværker beskrevet i regulativet.

De opmålte længde- og tværprofiler for Fuglemoseløbet kan ses i hhv. Bilag 1 og Bilag 2.

Kalundborg Kommune har ønsket at bundkoterne i de opmålte tværprofiler sammenlignes med de tilhørende regulativmæssige bundkoter, hvilket er sket i nedenstående Tabel 1. Evt. afvigelser mellem disse er ikke et udtryk for en forringet vandføring.

Tabel 1 Bundkoter for Fuglemoseløbet. Afvigelse-kolonnen viser positive tal hvis den opmålte bundkote overskrider den regulativmæssige. Stationer med positiv afvigelse er markeret med fed skrift

St. (m)	Opmålt bundkote (DVR90, m)	Regulativ bundkote (DVR90, m)	Afvigelse (m)
1	16,34	16,34	0,00
102	15,08	15,26	-0,16
246	13,02	13,04	-0,02
286	12,59	12,51	0,08
396	12,32	12,19	0,11
491	11,99	11,91	0,08
580	11,75	11,65	0,10
685	10,97	11,29	-0,32
806	10,20	10,20	0,00
909	9,69	9,68	0,01
1.016	9,20	9,19	0,01
1.124	8,93	8,94	-0,01
1.227	8,81	8,70	0,11
1.335	8,61	8,46	0,15
1.407	8,32	8,29	0,03

Den regulativmæssige kontrol skal i henhold til regulativet ske efter vandføringsevnebestemt skikkelse, ved en afstrømning lig medianmaksimum (60 l/s/km^2) og Manningtal lig $M=30$. Hvis vandspejlskoten overskrides med 10 cm i forhold til den regulativmæssige vandstand foretages en oprensning.

Vandløbsoplandet på delstrækningen er bestemt ud fra det topografiske opland, og har ved vandløbets start i St. 0 m et opland på $1,0 \text{ km}^2$, og ved indløbet til den rørlagte strækning i St. 1.409 m et opland på $4,0 \text{ km}^2$.

De beregnede vandspejle for den opmålte strækning og den regulativmæssige kan ses i Bilag 3 og nedenstående Tabel 2.

Tabel 2 Regulativmæssig kontrol af Fuglemoseløbet. Tal med fed viser hvor overskridelse af vandspejlskoten finder sted (+ 0,10 m) set i forhold til den teoretiske vandspejlskote

St. (m)	VSP fra opmåling (DVR90, m)	VSP fra regulativ (DVR90, m)	Overskridelse (+0,10 m)
1	16,46	16,49	
102	15,24	15,40	
246	13,27	13,36	
286	12,89	12,76	Ja
396	12,57	12,46	Ja
491	12,29	12,20	
580	11,94	11,96	
685	11,21	11,52	
806	10,53	10,48	
909	9,99	9,98	
1.016	9,58	9,57	
1.124	9,38	9,33	
1.227	9,24	9,10	Ja
1.335	9,01	8,86	Ja
1.407	8,82	8,62	Ja

Det kan ud fra Tabel 2 konkluderes at vandspejlskoten over to strækninger overskrider den teoretiske vandspejls-kote med mere end 10 cm. Delstrækningerne med overskridelse, bør gennemgås på op- og nedstrøms side frem til de opmålte tværprofiler, hvor der ikke sker en overskridelse, eller til nærmeste bygværk. Dette giver en oprensningstabel, som kan ses i nedenstående Tabel 3, samt visuelt kan ses på Figur 2 og udleverede GIS-filer på MapInfo-format.



Figur 2 Delstrækninger hvor der bør udføres oprensning (røde linjer) ©Geodatastyrelsen

I nedestående Tabel 3 er der vist en oprensningstabel, hvor der er et foreslag til en oprensning efter regulativets bundkoter.

Tabel 3 **Oprensningstabel Fuglemoseløbet**

Fra St. (m)	Til St. (m)	Start bundkote (DVR90, m)	Slut bundkote (DVR90, m)	Bundbredde (m)	Skråningsanlæg (1:)
259	491	12,51	11,91	0,40	1
1.124	1.409	8,94	8,29	0,40	1

3. HVIDEBÆK

Opmålingen blev udført den 29. juni 2015 af Rambøll. Databehandlingen gav anledning til en supplerende opmåling af enkelte tværprofiler i september 2015.. Data for Hvidebæk afrapporteres i DVR90, og regulativet er konverteret til DVR90 for at kunne sammenligne data. Konverteringen fra DNN til DVR90 er foretaget ved at trække 6,4 cm fra de angivne koter.

Denne opmåling er kun udført på en delstrækning af Hvidebæk, som ifølge regulativet i alt er 4.849 meter. Kalundborg Kommune har bedt Rambøll om kun at opmåle delstrækningen fra St. 4.100 m og til udløbet i Tissø, altså ca. 750 m. Opmålingen startede i St. 4.049 m til udløbet i Tissø i St. 4.944 m. Ifølge regulativet ender vandløbet med udløb i Tissø i St. 4.849 m og vandløbet er derfor målt til 95 meter længere end regulativet. Opmålingen er efterfølgende tilpasset regulativets stationering ved bygværker beskrevet i regulativet.

De opmålte længde og tværprofiler for Hvidebæk kan ses i hhv. Bilag 4 og Bilag 5.

Kalundborg Kommune har ønsket at bundkoterne i de opmålte tværprofiler sammenlignes med de tilhørende regulativmæssige bundkoter, hvilket er sket i nedenstående Tabel 4. Evt. afvigelser mellem disse er ikke et udtryk for en forringet vandføring.

Tabel 4 Bundkoter for Hvidebæk. Afvigelse-kolonnen viser positive tal hvis den opmålte bundkote overskrider den regulativmæssige. Stationer med positiv afvigelse er markeret med fed skrift

St. (m)	Opmålt bundkote (DVR90, m)	Regulativ bundkote (DVR90, m)	Afvigelse (m)
4.049	3,55	3,47	0,08
4.067	3,29	3,32	-0,03
4.083	2,92	3,16	-0,24
4.157	2,67	2,64	0,03
4.230	2,61	2,58	0,03
4.315	2,53	2,51	0,02
4.388	2,48	2,44	0,04
4.398	2,43	2,43	0,00
4.473	2,46	2,39	0,07
4.490	2,42	2,47	-0,05
4.569	2,34	2,41	-0,07
4.584	2,33	2,38	-0,05
4.682	2,20	2,15	0,05
4.727	1,96	1,96	0,00
4.756	1,74	1,77	-0,03
4.839	1,48	1,20	0,28
4.911	1,02	-	-
4.938	0,86	-	-

Den regulativmæssige kontrol skal i henhold til regulativet ske vha. arealkote-princip. Dvs. der skal være en sammenligning af tværsnitsarealer ved givne kravkoter. For Hvidebæk skal tværsnitsarealerne sammenlignes ved vandspejle hhv. + 30, + 60 og + 110 cm over den teoretiske bundkote bestemt ud fra regulativet. Den opmålte strækning, som ligger udover regulativet, kontrolleres ikke, da regulativet ikke har data herfor.

Sammenstillingen kan grafisk ses i Bilag 6, Bilag 7 og Bilag 8, for vandspejle hhv. + 30, + 60 og + 110 cm over regulativmæssig bund. I skemaform kan det ses i nedenstående Tabel 5.

Tabel 5 Regulativmæssig kontrol af Hvidebæk. Tal med fed viser hvor overskridelsen finder sted set i forhold til arealkoten, tal i kursiv viser tværsnitsarealer hvor vandspejl går over vandløbskanten

St. (m)	Tværsnitsareal vsp + 0,3 m (m ²)		Tværsnitsareal vsp + 0,6 m (m ²)		Tværsnitsareal vsp + 1,1 m (m ²)		Over- skridelse
	Opmålt	Regulativ	Opmålt	Regulativ	Opmålt	Regulativ	
4.049	0,16	0,35	0,58	0,91	1,97	2,26	Ja
4.067	0,33	0,26	0,80	0,70	<i>1,02</i>	<i>0,08</i>	
4.083	0,72	0,34	1,48	0,88	2,69	1,85	
4.157	0,25	0,34	0,72	0,88	1,93	1,81	Ja
4.230	0,34	0,35	1,00	0,87	<i>1,21</i>	<i>1,06</i>	Ja
4.315	0,23	0,35	0,66	0,88	1,54	1,85	Ja
4.388	0,28	0,34	0,83	0,88	<i>2,32</i>	<i>2,04</i>	Ja
4.398	0,28	0,38	0,75	0,97	1,82	<i>2,18</i>	Ja
4.473	0,24	0,37	0,69	0,96	1,96	2,43	Ja
4.490	0,32	0,41	0,76	0,98	1,98	2,29	Ja
4.569	0,35	0,41	0,83	0,99	1,95	2,30	Ja
4.584	0,29	0,42	0,73	1,08	1,85	2,69	Ja
4.682	0,26	0,41	0,79	1,06	2,11	2,66	Ja
4.727	0,35	0,42	0,86	1,07	2,04	2,68	Ja
4.756	0,37	0,33	0,95	0,94	2,24	2,60	Ja
4.839	0,00	0,32	0,32	0,92	1,59	<i>1,83</i>	Ja

Det fremgår af Tabel 5, at der er flere delstrækninger af Hvidebæk, hvor der bør foretages oprensning.

Delstrækningerne med overskridelse af arealkoterne, bør gennemgås på op- og nedstrøms side frem til de opmålte tværprofiler, hvor der ikke sker en overskridelse, eller til nærmeste bygværk. Dette giver en oprensningstabel, som kan ses i nedenstående Tabel 6, samt visuelt kan ses i nedenstående Figur 3 og udleverede GIS-filer på MapInfo-format.



Figur 3 Delstrækninger hvor der bør udføres oprensning (røde linjer) ©Geodatastyrelsen

I nedenstående Tabel 6 er der vist en oprensningstabel, hvor der er et forslag til en oprensning efter regulativets bundkoter.

Tabel 6 Oprensningstabel Hvidebæk

Fra St. (m)	Til St. (m)	Start bundkote (DVR90, m)	Slut bundkote (DVR90, m)	Bundbredde (m)	Skråningsanlæg (1:)
4.049	4.067	3,47	3,32	0,55	1,0
4.083	4.109	3,16	2,80	0,80	1,1
4.109	4.149	2,80	2,65	0,80	1,1
4.149	4.249	2,65	2,57	0,80 – 0,95	1,1 – 0,8
4.249	4.349	2,57	2,48	0,95 – 0,80	0,8 – 1,1
4.349	4.390	2,48	2,44	0,80	1,1
4.394	4.480	2,34	2,34	0,90	1,2
4.486	4.573	2,48	2,41	0,90	1,1
4.577	4.613	2,39	2,34	1,00	1,3
4.613	4.649	2,34	2,30	1,00	1,3
4.649	4.730	2,30	1,95	1,00	1,3
4.746	4.749	1,95	1,82	0,60	1,6
4.749	4.849	1,82	1,14	0,60	1,6 – 1,7