

Egedal Spildevand A/S
REGNVANDSHÅNDTERING I STENLØSE Å EFTER OMLÆGNING

INDHOLD

1. oktober 2015

Projekt nr. 221431
 Dokument nr. 1216493594
 Version 4
 Udarbejdet af UFL/HPJ
 Kontrolleret af BJP
 Godkendt af HPJ

1	Baggrund	2
1.1	Formål	2
2	Forudsætninger og funktionskrav	3
2.1	Regn og sikkerhedsfaktorer	3
2.2	Terrænmodel	3
3	Modelopsætning	3
3.1	Modelopsætning for statusscenarie (scenarie 1)	5
3.2	Modelopsætning for scenarie med bredere underføringer (scenarie 2)	5
3.3	Modelopsætning for scenarie med bredere underføringer og forøget Manningtal (scenarie 3)	6
4	Resultater	7
4.1	Sammenligning af resultater	7
5	Sammenfatning	8
5.1	Underføringer ved veje/jernbane	8
5.2	Ændring af å-profil	8
5.3	Etablering af flisebelægning i å-profil	8
5.4	Forsinkelse af overfladevand	9
5.5	Valg af serviceniveau er afgørende for valg af tiltag	9
5.6	Nødvendige afklaringer	9
6	Bilag 1-7	10
6.1	Bilag 1: Scenarie 1A, T5	11
6.2	Bilag 2: Scenarie 1A, T10	12
6.3	Bilag 3: Scenarie 1B, T5	13
6.4	Bilag 4: Scenarie 1B, T10	14
6.5	Bilag 5: Scenarie 1C, T5	15
6.6	Bilag 6: Scenarie 1C, T10	16
6.7	Bilag 7: Scenarie 1B2, T10	17

1 BAGGRUND

I februar 2015 færdiggjorde NIRAS en rapport¹ omhandlende en forundersøgelse af en ukonventionel løsning på de udfordringer, der er med opfyldelse af vandløbsmålsætningen for Stenløse Å og klimasikring af Stenløse By herunder etablering af hydraulisk forsinkelse på ca. 40 uforsinkede regnvandsudløb. Forundersøgelsen skitserede, hvordan en mulig forlægning af Stenløse Å øst om Stenløse kunne udformes og redegjorde for plan- og miljømæssige konsekvenser.

En omlægning af Stenløse Å vil betyde, at vandet fra det 13 km² store rurale opland opstrøms Stenløse By ledes i et nyt tracé udenom byen. Dette ville frigive en hydraulisk kapacitet i det gamle å-tracé, som kunne anvendes til at aflede en større mængde regnvand, fra separatloakerede oplande i byen, end i dag. Yderligere frigøres vandløbstracéet fra en del plan- og miljømæssige bindinger, som antages at gøre det nemmere og billigere at håndtere og aflede regnvandet på en hensigtsmæssig måde. Dels kan vandløbstracéet optimeres i forhold til at aflede vandet fra byen uden hensyntagen til miljømæssige målsætninger, dels kan der etableres forsinkelse af vandet uden for byen, hvor det vurderes at være både nemmere og billigere at udføre, inden det ledes til Værebros Å.

1.1 Formål

Nærværende notat havde til formål at undersøge den ukonventionelle løsning med omlægning af Stenløse Å yderligere med fokus på at skitsere tre konkrete løsningsmuligheder for udformning af Stenløse Å som et spildevandsteknisk anlæg. Arbejdet blev dog ikke til ende bragt, da styregruppen for projektet meddelte, at de først ønsker at betragte Stenløse Å i en større sammenhæng.

Notatet omhandler derfor udelukkende udpegningen af konkrete flaskehalse i å-tracé og overordnet beskrivelse af mulige tiltag for eliminering af disse flaskehalse samt beskrivelse af beregningsforudsætninger og –resultater. Følgende scenarier er der udført modelberegninger for:

1. Status. Hvilket serviceniveau kan forventes opfyldt, hvis Stenløse Å bliver omlagt til nyt trace?
2. Efter fjernelse af flaskehalse ved underføringer af åen under veje.
3. Som pkt. 2, men suppleret med flisebelægning af å-bund og sider.

¹ Rapport: Klimatilpasning af Stenløse By, udarbejdet af NIRAS, januar 2015.

2 FORUDSÆTNINGER OG FUNKTIONSKRAV

Selvom den del af Stenløse Å der løber gennem Stenløse by i planscenariet ikke længere skal føre vandet fra det opstrøms rurale opland, skal å-tracéet stadig anvendes til afledning af regnvandet fra separatkloakerede oplande med udløb til åen. Det betyder, at åen betragtes som et spildevandsteknisk anlæg, og skal derfor overholde serviceniveauet for separatkloak², som er opstuvning til terræn (brinkerne) højst én gang hvert 5. år.

Der undersøges ligeledes hvordan oversvømmelsen ændres som følge af ændringer af f.eks. størrelsen på underføringerne for regnhændelser med en gentagelsesperiode på mere end 5 år. Regnhændelserne beskrives i afsnit 2.1.

2.1 Regn og sikkerhedsfaktorer

Som beskrevet i afsnit 2, skal den del af Stenløse Å der løber gennem Stenløse by overholde serviceniveauet for separatkloak. Oversvømmelsen for regnhændelser med en gentagelsesperiode på mere end 5 år undersøges ligeledes.

Der anvendes regnhændelser med en gentagelsesperiode på 5 og 10 år, som begge har en varighed på 8 timer og en tidlig opløsning på 10 minutter.

Da der beregnes for fremtidigt klima (år 2100), anvendes standard klimafaktorer fra Skrift 30, som er 1,25 og 1,3 for hhv. 5 og 10 års hændelsen.

Der anvendes en modelusikkerhedsfaktor på 1,2, og en byfortætningsfaktor på 1,0 for alle regnhændelserne. Det giver en samlet usikkerhedsfaktor på 1,5 og 1,56 for hhv. 5 og 10 års hændelsen.

2.2 Terrænmodel

Terrænmodellen der anvendes til oversvømmelsesberegningerne, er den samme som er anvendt i til beregningerne foretaget i forbindelse med rapporten omkring forundersøgelsen.

Terrænmodellen er fra 2007 og har en stedslig opløsning på 1,6 m x 1,6 m. Til modelberegningerne er den stedslige opløsning 3,2 mx 3,2 m, da det reducerer beregningstiden signifikant og kun minimalt ændre oversvømmelsesmønstret.

3 MODELOPSÆTNING

Til beregning af oversvømmelserne tages der udgangspunkt i den eksisterende model, der er anvendt til forundersøgelsen. Der er foretaget enkelte ændringer i modellen, da det ved undersøgelse har vist sig, at der er enkelte ledningsstræk-

² Jf. Egedal Kommunes Spildevandsplan 2011-2015

ninger, der ikke stemmer overens med op- og nedstrøms ledningsstrækninger. Yderligere er der enkelte brønde hvor bundkoten er ændret, da der ikke er overensstemmelse med bundkoten i de omkringliggende brønde. Tabel 3-1 viser hvilke ledningsstrækninger og bundkoter, der er tilrettet.

Ledninger			Brønde		
MUID	Rettet fra	Rettet til	MUID	Rettet fra	Rettet til
11331	Ø300	Ø800	4234492	BK 0,0	BK 12,27
11456	Ø200	Ø800	4234486	BK 0,0	BK 12,27
			4234484	BK 0,0	BK 12,27
			4234438	BK 0,0	BK 12,27
			4234436	BK 0,0	BK 12,27
			4234418	BK 0,0	BK 12,27
			4234416	BK 0,0	BK 12,27
			4234464	BK 0,0	BK 12,27
			4233429	BK 0,0	BK 12,80
			4233424	DK 12,74	DK 14,74
			4144578	BK 9,59	BK 9,40
			4144428	BK 12,29	BK 9,8
			5122743	BK 12,77	BK 11,36
			4233700	BK 11,94	BK 10,94
			4142550	BK 7,00	BK 6,60
			4124406	BK 12,36	BK 6,00
			4143420	BK 10,11	BK 9,11
			4142604	BK 5,75	BK 5,50

Tabel 3-1: Tabeloversigt over hvilke ledninger og brønde der er ændret ift. eksisterende model.

3.1 Modelopsætning for statusscenarie (scenarie 1)

For at kunne undersøge effekterne af ændringer i f.eks. underføringerne og selve å-tracéet, er det nødvendigt med et statusscenarie til at sammenligne med. Da der tages udgangspunkt i rapporten omkring forundersøgelsen, betragtes statusscenariet som om, at omlægningen Stenløse Å er udført, hvilket vil sige, at basisvandføringen på 300 l/s i modellen fjernes.

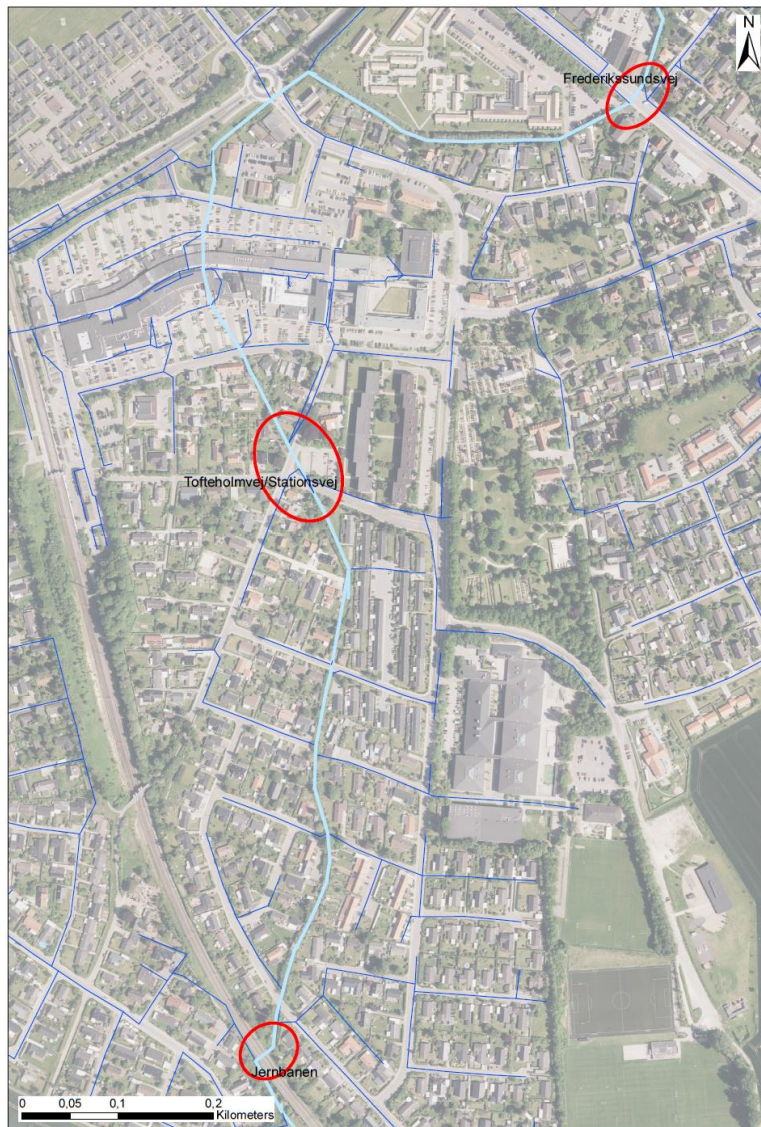
Der ændres ikke andet i modellen i statusscenariet. Grundvandsspejlet i eksisterende borer i Stenløse er screenet og der vurderes ikke umiddelbart at være lokaliteter, hvor grundvandsspejlet er tæt på bund af å. Eneste bidrag til et baseflow vurderes derfor at være eventuelle drænledninger med udløb i åen. Tilløb fra drænledninger og grundvandsindsivning vurderes på dette grundlag at udgøre i størrelsesordenen 10 l/s, som i modellen placeres i starten af Stenløse Å udenfor Stenløse By.

Som beskrevet i afsnit 2.1 beregnes alle scenarier for både en 5 års og 10 års hændelse, da det kan være forskellige elementer, der virker hydraulisk begrænsende alt efter gentagelsesperioden for regnhændelsen. De to statusscenarier kaldes for scenarie 1A, T5 og scenarie 1A, T10.

3.2 Modelopsætning for scenarie med bredere underføringer (scenarie 2)

Da det ved undersøgelse har vist sig, at enkelte af underføringerne af Stenløse Å under veje/jernbane virker som en flaskehals, modelleres et scenarie hvor disse er gjort 50 % bredere. De underføringer der gøres bredere er vist på Figur 3-1, og er under Frederikssundsvej, Tofteholmvej/Stationsvej og jernbanen.

Som for statusscenariet modelleres der både for en 5 års og 10 års hændelse. De to scenarier med bredere underføringer kaldes for scenarie 1B, T5 og scenarie 1B, T10.



Figur 3-1: Røde cirkler markerer underføringerne.

3.3 Modelopsætning for scenarie med bredere underføringer og forøget Manningtal (scenarie 3)

Der undersøges ligeledes et scenarie hvor å-tracéet er beklædt med betonkassetter eller fliser, hvilket betyder at Manningtallet, og derved vandføringsevnen i selve å-tracéet, forøges signifikant. Udvidelsen af underføringerne beskrevet i afsnit 3.1, bibeholdes i dette scenarie, da de ellers vil virke endnu mere som flaskehalse når vandføringsevnen i selve å-tracéet forøges.

Manningtallet i å-tracéet forøges fra 8 til 68, som er en standardværdi for ru beton. De to scenarier med bredere underføringer og forøget Manningtal kaldes for scenarie 1C, T5 og scenarie 1C T10.

4 RESULTATER

Resultaterne af simuleringerne vises som oversvømmelseskort, og ses i bilag 6.1 til 6.6. Ved undersøgelse af resultaterne, viser det sig, at underføringen under Morelvej virker som en flaskehals ved en 10 års hændelse, når de tidligere beskrevne flaskehalse er udvidet. Derfor køres endnu et scenarie, hvor underføringen under Morelvej ligeledes er gjort 50 % bredere. Dette scenarie kaldes for scenarie 1B2, T10, og resultatet ses på bilag 6.7.

4.1 Sammenligning af resultater

Sammenlignes 1A, T5 (bilag 6.1) og 1B, T5 (bilag 6.3) ses det, at en forøgelse af underføringen under Frederikssundsvej ikke reducerer oversvømmelsen opstrøms herfor, men derimod forøger den langs plejehjemmet. 1B, T10 (bilag 6.2) viser en endnu kraftigere oversvømmelse langs plejehjemmet.

Sammenlignes 1A, T5 (bilag 6.1) og 1B, T5 (bilag 6.3) igen, ses det, at oversvømmelsen i området opstrøms underføringen under Tofteholmvej/Stationsvej ikke reduceres ved en forøgelse af bredden af underføringen. 1B, T10 (bilag 6.4) viser stort set sammen oversvømmelse som 1B, T5 (bilag 6.3) opstrøms Tofteholmvej/Stationsvej.

Ses der igen på 1A, T5 (bilag 6.1) og 1B, T5 (bilag 6.3), og på området omkring baneunderføringen, kan det ses, at oversvømmelsen nedstrøms banen forøges når bredden af underføringen forøges. Den forøgede oversvømmelse breder sig til flere bygninger. 1B, T10 (bilag 6.4) viser yderligere end mindre oversvømmelse lige opstrøms underføringen under Morelvej. Derfor køres et scenarie hvor denne underføring ligeledes er øget med 50 %, og resultaterne ses på 1B2, T10 (bilag 6.7). Her ses også, at den føromtalte oversvømmelse umiddelbart nedstrøms baneunderføringen ikke reduceres.

Ses der på 1C, T5 (bilag 6.5) og 1C, T10 (bilag 6.6), kan det ses, at en forøgelse af Manningtallet har stor betydning for oversvømmelsen, for både en 5 og 10 års hændelse.

5 SAMMENFATNING

I det følgende er konklusionerne på de foreløbige undersøgelser sammenfattet.

5.1 Underføringer ved veje/jernbane

En forøgelse af dimensionen på de omtalte underføringer af Stenløse Å har ikke alene nogen overordnet positiv effekt på oversvømmelserne ved regnhændelser på $T=5$ og $T=10$. Årsagen er at begrænsningen i vandføringen er flyttet fra underføringerne til selve å-tracéet, som derved virker som flaskehals. Dette betyder, at det er i selve å-profilen, der skal foretages ændringer for at opnå en højere vandføringsevne.

For regnhændelser med gentagelsesperiode $T=50$ eller derover vurderes det dog som en nødvendighed at "fjerne" flaskehalsene ved alle underføringer under veje/jernbane.

Anlægsarbejderne til etablering af større underføringer ved Frederikssundsvej, Tofteholmvej/Stationsvej og under jernbanen forventes at ske ved microtunneling/gennempresning på grund af kritisk infrastruktur og længden på underføringen. Anstilling i dybt å tracé og i baghaver er sammen med nødvendige sikkerhedsforanstaltninger ifm. overpumpning og banesikkerhed medvirkende til en høj kompleksitet med deraf følgende høje omkostninger.

5.2 Ændring af å-profil

En oplagt lokalitet for ændring af å-profil for at opnå bedre vandføringsevne er ved plejehjemmet ved Damgårdsparken. Den grønne kile mellem Frederikssundsvej og Krogholmvej vurderes med fordel at kunne ændres til et dobbeltprofil i vandløbet. Modelberegning af effekten er pt. ikke foretaget.

Anlægsteknisk er etablering af et dobbeltprofil ikke kompliceret, men i forhold til lokalplan, plejehjem og vandløbsbeskyttelsen vil der være nogle mulige barrierer.

5.3 Etablering af flisebelægning i å-profil

Modelberegninger med en forøgelse af Manningtallet viser en markant positiv effekt på oversvømmelserne. Ændringen af Manningtallet svarer til at å-profilen f.eks. beklædes med fliser eller at afledning sker i en betonkanal.

Anlægsteknisk vurderes udfordringen i etablering af et flisebelagt profil primært at bestå i de vanskelige adgangsforhold til det dybe å-forløb langs bebyggelse samt håndteringen af vandet i udførelsesperioden.

5.4 Forsinkelse af overfladevand

Forsinkelse af overfladevand ved åbne eller lukkede bassiner er gerne en udfordring i urbane områder, hvor arealer til dette formål typisk er svære at finde og omkostningstunge at etablere. I rapporten "Klimatilpasning af Stenløse By, januar 2015" er flere potentielle lokaliteter beskrevet i kap. 4.2.

Som supplement til tidligere rapport skal nævnes parkeringsarealerne omkring Stenløsecenteret som udgør ca. 5 red. ha, som i dag ledes uforsinket til Stenløse Å. På de flade dele af p-arealerne bør der være mulighed for at kunne etablere kontrollerede oversvømmelser af f.eks. 10 cm dybde som qua de store arealer vil bidrage med et betydeligt volumen. Etablering af permeabel asfalt eller anden belægning med en vejkasse af drænstabilt kunne også være en kombinationsmulighed, hvis hensyn til grundvandsspejl, nedsivningsegnethed og bygningsfundamenter levner mulighed for det.

5.5 Valg af serviceniveau er afgørende for valg af tiltag

Hvilke tiltag der er mest fordelagtige at udføre afhænger helt af det ønskede serviceniveau. Hvis der ønskes at sikre til en gentagelsesperiode på 5 eller 10 år jf. Spildevandsplanen, vurderes, at det ikke kan betale sig at øge bredden på de omtalte underføringer. Ønskes serviceniveau øget til f.eks. en 50 eller 100 års hændelse, bliver det nødvendigt at øge kapaciteten under veje/jernbane.

For valg af øvrige tiltag gælder samme essentielle behov for definering af en målsætning/succeskriterie.

5.6 Nødvendige afklaringer

Inden der laves yderligere undersøgelser af mulige løsninger, anbefales det, at følgende mere konkrete emner afklares:

1. Hvilket serviceniveau ønskes gl. Stenløse Å sikret til? Det skal afklares, hvor ofte der tillades oversvømmelse, og om kravet gælder i dag (uden klimafaktor) eller også skal gælde i år 2100 (med klimafaktor).
2. Er der særlige sensitive steder, hvor der f.eks. ikke må forekomme oversvømmelse ved en 100 års hændelse, mens der andre steder godt kan tillades oversvømmelse oftere?
3. Afklaring af hvornår en oversvømmelse er kritisk. Må vandet slet ikke stige op over brinken (til det den givne gentagelsesperiode bestemt i punkt 1) eller er det f.eks. acceptabelt, at haver og græsplaner oversvømmes, men der må ikke stå vand op ad bygninger?

4. Er der mere end et krav der skal overholdes? F.eks. at der ikke må stå vand op ad bygninger ved en 5 års hændelse, og der ikke må stå mere end 10 cm vand op ad soklen på bygninger ved en 100 års hændelse.

6 BILAG 1-7

