



Viborg Kommune

Forundersøgelser af 6 risikoområder udpeget
i Viborg Kommunes Klimatilpasningsplan

Viborg Kommune

Forundersøgelser af 6 risikoområder udpeget i Viborg Kommunes Klimatilpasningsplan

Rekvirent	Viborg Kommune Natur og Vand Prinsens Allé 5 8800 Viborg
Rådgiver	Orbicon wsp Klostermarken 12 8800 Viborg CVR.nr: 21 26 55 43
Projektleder	Peter Poulsen
Projektmedar.	Sine Velds
Kvalitetssikring	Peter Poulsen
Udgivet	02-04-2020

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. INDLEDNING OG BAGGRUND	6
2. ERFARINGER FRA KOMMUNE OG ENERGI VIBORG VAND A/S.....	7
2.1. Nr. 39: Løgstrup, Vordevej.....	7
2.1.1 Energi Viborg Vand A/S	7
2.1.2 Viborg Kommune.....	7
2.2. Nr. 61: Stoholm, Liljevej.....	7
2.2.1 Viborg Kommune.....	7
2.2.2 Energi Viborg Vand A/S	7
2.3. Nr. 62: Sjørup, Moselund	8
2.3.1 Spørgeskemaundersøgelse	8
2.4. Nr. 63: Sjørup, Vestre Skivevej.....	9
2.5. Nr. 64: Sjørup, Markvænget	9
2.5.1 Spørgeskemaundersøgelse	9
2.6. Nr. 78: Viborg, Koldingvej.....	10
3. FORUDSÆTNINGER OG EKSISTERENDE BINDINGER	11
3.1. Modelforudsætninger	11
3.1.1 Nr. 39: Løgstrup, Vordevej	11
3.1.2 Nr. 61: Stoholm, Liljevej	13
3.1.3 Nr. 62: Sjørup, Moselund	13
3.1.4 Nr. 63: Sjørup, Vestre Skivevej	13
3.1.5 Nr. 64: Sjørup, Markvænget	13
3.1.6 Nr. 78: Viborg, Koldingvej.....	14
3.2. Beregninger med Mike Urban.....	14
3.2.1 Analyse af eksisterende kloak.....	14
3.2.2 Analyse af kloakken med klimaregn.....	14
3.2.3 Dimensionering af ny regnvandskloak	15
3.3. Bindinger i forhold til andre interesser	15
3.3.1 Nr. 39: Løgstrup, Vordevej	15
3.3.2 Nr. 61: Stoholm, Liljevej	15

3.3.3	Nr. 62: Sjørup, Moselund	16
3.3.4	Nr. 63: Sjørup, Vestre Skivevej	16
3.3.5	Nr. 64: Sjørup, Markvænget	16
3.3.6	Nr. 78: Koldingvej, Viborg.....	16
4.	BEHANDLING AF NR. 39: LØGSTRUP, VORDEVEJ	17
4.1.	Klimatilpasningsplan	17
4.2.	Spildevandsplan.....	18
4.3.	Statusberegning for kloakken	19
4.4.	Beregninger med klimaregn.....	20
4.5.	Løsningsforslag.....	22
5.	BEHANDLING AF NR. 61: STOCHOLM, LILJEVEJ	26
5.1.	Klimatilpasningsplan	26
5.2.	Regnvandsbassin på Liljevej 16A.....	27
5.3.	Løsningsforslag.....	27
5.4.	Vedligeholdelse af afløb	28
6.	BEHANDLING AF NR. 62 SJØRUP, MOSELUND	30
6.1.	Klimatilpasningsplan	30
6.2.	Spildevandsplan.....	30
6.3.	Statusberegning for kloakken	31
6.4.	Beregninger med klimaregn.....	32
6.5.	Løsningsforslag.....	33
7.	BEHANDLING AF NR. 63 SJØRUP, VESTRE SKIVEVEJ	35
7.1.	Klimatilpasningsplan	35
7.2.	Statusberegning for kloakken	36
7.3.	Beregninger med klimaregn.....	36
7.4.	Løsningsforslag.....	37
8.	BEHANDLING AF NR. 64 SJØRUP, MARKVÆNGET	39
8.1.	Klimatilpasningsplan	39
8.2.	Status for kloakken	39

8.3. Løsningsforslag.....	40
---------------------------	----

9. BEHANDLING AF NR. 78 VIBORG, KOLDINGVEJ41

9.1. Klimatilpasningsplan	41
9.2. Statusberegning for kloakken	41
9.3. Beregninger med klimaregn.....	42
9.4. Løsningsforslag.....	44

10. ØKONOMIFORDELING OG ANBEFALING46

10.1. Nr. 39 – Løgstrup	46
10.2. Nr. 61 – Stoholm	46
10.3. Nr. 62 – Sjørup, Moselund.....	46
10.4. Nr. 63 – Sjørup, Vestre Skivevej.....	47
10.5. Nr. 64 – Sjørup, Markvænget	47
10.6. Nr. 78 - Koldingvej, Viborg.....	47

1. INDLEDNING OG BAGGRUND

I Viborg Kommunes klimatilpasningsplan er der udpeget 78 risikoområder. Områderne kan tilgås fra kommunens [Kortinfo](#). For 6 af disse områder, har Viborg Kommune ønsket forundersøgelser for at kortlægge og konkretisere omfanget af mulige oversvømmelser, indsatsmuligheder, økonomi og udgiftsfordeling. Det drejer sig om følgende 6 risikoområder:

- Nr. 39 - Løgstrup
- Nr. 61 - Stoholm
- Nr. 62 – Sjørup, Moselund
- Nr. 63 – Sjørup, Vestre Skivevej
- Nr. 64 – Sjørup, Markvænget
- Nr. 78 - Koldingvej, Viborg

Rapporten er et resultat af en proces bestående af 3 faser. I fase 1 er der afholdt et opstartsmøde, hvor opgavens forudsætninger og tidsplan blev aftalt. Efterfølgende er der i fase 2 skitseret løsningsforslag, som er præsenteret på et møde. Endeligt er der i fase 3 lavet tilpasninger og der er udarbejdet anlægsoverslag på løsningsforslagene.

Rapporten er opbygget med en opdeling i de seks risikoområder. Afslutningsvis er der lavet en anbefaling til videre bearbejdning af løsningsforslagene.

2. ERFARINGER FRA KOMMUNE OG ENERGI VIBORG VAND A/S

I afsnittet beskrives de registreringer, som Viborg Kommune og Energi Viborg Vand A/S har omkring oversvømmelser i risikoområderne.

2.1. Nr. 39: Løgstrup, Vordevej

2.1.1 Energi Viborg Vand A/S

Der er etableret en ny bygning til fitness, hvor det opleves, at vand er ved at trænge ind overfladisk. Tagvandet fra den nye tilbygning er ført til nedsivning.

Om vinteren konstateres ofte is på P-pladsen, da smeltevand ikke kan løbe ordentlig fra området og dermed fryser til is.

2.1.2 Viborg Kommune

Ingen kendskab til problemer.

2.2. Nr. 61: Stoholm, Liljevej

2.2.1 Viborg Kommune

Kommunen har forhøjet kantstenen ved Irisvej 20, så vand ved nødoverløb fra regnvandsbassinet på Liljevej 16A, nu ledes forbi Irisvej 20 og hen til rendestensbrønden ved Irisvej 18, som i dag er et grønt areal. Ved oversvømmelse af rendestensbrønden vil vandet løbe over kantstenen ved Irisvej 18 og ud på det grønne område.



Figur 2.1 Forhøjet kantsten ved Irisvej 18 og 20 samt forhøjet indkørsel ved Irisvej 20

2.2.2 Energi Viborg Vand A/S

Der kan forekomme tilstopning af kuppelristen i afløbet fra bassin med græs og blade, men der er en nødoverløbsmulighed gennem udluftningsrøret.

2.3. Nr. 62: Sjørup, Moselund

Kommunen har ingen kendskab til problemer.

Energi Viborg Vand separerer kloakken i Moselund i 2020 og 2021.

2.3.1 Spørgeskemaundersøgelse

For at opnå et større erfaringsmateriale har Orbicon | wsp den 31. oktober 2019 den uddelt spørgeskemaer til beboere på Moselund 2, 3, 4, 5, 6 og 7 der er beliggende ved risikoområdet.



Figur 2.2 Ejendomme på Moselund der har modtaget spørgeskema

I spørgeskemaet er borgerne blevet bedt at svare på, om de efter år 2000 har haft oversvømmelser og om muligt oplyse vanddybden for oversvømmelsen. I spørgeskemaet er oplyst, at hvis borgeren ikke svarer, tager vi det som udtryk for, at der ikke er registreret problemer med oversvømmelser.

Moselund	Oplevet oversvømmelser
2	Nej
3	Intet svar
4	Nej
5	Intet svar
6	Nej

Tabel 1 Resultat af spørgeskemaundersøgelse på Moselund

Ejeren af 2, 4 og 6 oplyser, at vandet kan stå højt i moseområdet nedenfor nr. 6, men der er stor niveauforskel fra mosen op til nr. 6.

2.4. Nr. 63: Sjørup, Vestre Skivevej

Kommunen har ingen kendskab til problemer.

Energi Viborg Vand separerer kloakken i Vestre Skivevej i 2020 og 2021.

2.5. Nr. 64: Sjørup, Markvænget

2.5.1 Spørgeskemaundersøgelse

For at opnå et større erfaringsmateriale har Orbicon | wsp den 31. oktober 2019 uddelt spørgeskemaer til beboere på Markvænget 6, 10, 15, 17 og 19, der er beliggende ved risikoområdet.



Figur 2.3 Ejendomme på Markvænget der har modtaget spørgeskema er indenfor den røde stiplede linje

I spørgeskemaet er borgerne blevet bedt at svare på, om de efter år 2000 har haft oversvømmelser og om muligt oplyse vanddybden for oversvømmelsen. I spørgeskemaet er oplyst, at hvis borgeren ikke svarer, tager vi det som udtryk for, at der ikke er registreret problemer med oversvømmelser.

Markvænget	Oplevet oversvømmelser
6	Intet svar
10	Intet svar
15	Intet svar
17	Nej
19	Intet svar

Tabel 2 Resultat af spørgeskemaundersøgelse på Markvænget

2.6. **Nr. 78: Viborg, Koldingvej**

Kommunen oplyser, at ejerne af Koldingvej 19 og 21 har oplyst, at det sker oversvømmelse, der samler sig ud for Koldingvej 19-23. Vandet løber over kantstenen og ind på ejendommene. Ydermere oplyser ejerne, at den eksisterende vejrist let stopper til samt at de aktivt renser den jævnligt, da vandet ellers løber ind på deres ejendomme.

3. FORUDSÆTNINGER OG EKSISTERENDE BINDINGER

I det følgende er en gennemgang af forudsætninger for den hydrauliske model Mike Urban samt de eksisterende bindinger i forhold til andre interesser, der er for løsningsforslag i de seks risikoområder.

3.1. Modelforudsætninger

Ved analyser og undersøgelse af løsningsforslag er der arbejdet med de Mike Urban modeller, som Energi Viborg Vand A/S fik udarbejdet i forbindelse med oversvømmelsesberegningerne i 2013. Mike Urban modellerne til oversvømmelsesberegningerne blev udarbejdet af virksomheden NIRAS.

NIRAS oplyser: *Generelt gælder for alle modellerne, at de er udarbejdet i forbindelse med generering af oversvømmelseskort. Dvs. at detaljeringsgraden ikke er så præcis, at de i alle tilfælde kan benyttes til detaildimensionering.*

Modellernes detaljeringsgrad er aftalt at være tilstrækkelig til de forundersøgelser der er udført i denne opgave. En yderligere gennemgang og evt. tilpasning af detaljeringsgraden, vil først være nødvendigt ved en eventuel detaildimensionering.

For at opnå en model, der kan bruges til detaildimensionering, skal det bl.a. sikres, at koter, dimensioner, bygværksoplysninger, ledningsforbindelse stemmer med Energi Viborg Vand A/S opdaterede kloakdatabase. Derudover skal det sikres, at tilslutning af de befæstede oplandsarealer stemmer med de faktiske forhold.

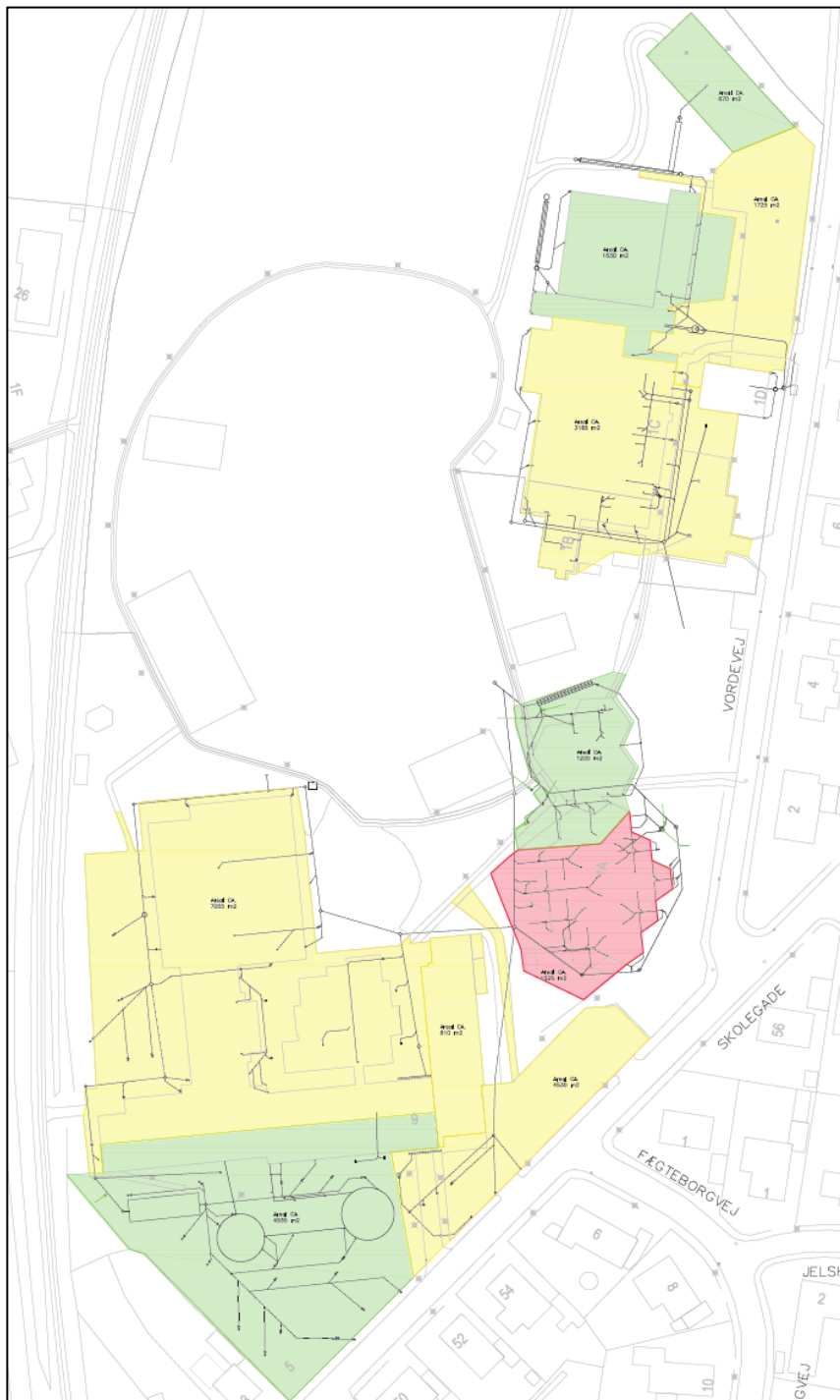
Der er i forbindelse med denne opgave foretaget nogle opdateringer/tilpasninger af modellen, som beskrives i de efterfølgende afsnit.

3.1.1 Nr. 39: Løgstrup, Vordevej

Der er foretaget følgende opdateringer af Mike Urban modellen:

- Ved sammenligning af Mike Urban modellen for Løgstrup og Energi Viborg Vand A/S' WebGraf kort, er flere bundkoter på og omkring Vordevej forskellige, hvorfor disse bundkoter er opdateret i Mike Urban modellen.
- Oplysninger om bygværk L273240 på Vordevej er modtaget fra Energi Viborg Vand A/S og tilføjet i den hydrauliske model. Til bygværket er der tilsluttet en ø1600 mm ledning, der fungerer som rørbassin.
- Befæstelsen på matrikel nr. 1am Løgstrup By, Fiskbæk er opdateret ud fra udleveret tegning fra Energi Viborg Vand A/S, hvor der omkring Løgstrup Skole er opgjort, hvorledes kloakken er tilsluttet. Flere bygninger og parkeringsarealer leder regnvand til nedsivning, hvorfor regnvandsbidraget fra disse er fjernet fra de hydrauliske beregninger.

Tilslutningerne er vist på nedenstående Figur 3.1, hvor de grønne områder er fjernet fra de hydrauliske beregninger.



Figur 3.1 Arealopgørelse for matrikel 1a i Løgstrup By, Fiskbæk. Grønne områder leder regnvand til ned-sivning. Gule områder er separerede, men leder både regn- og spildevand til fælleskloakken i Vordevej. Røde områder viser arealer, hvor separering er vurderet til at være forbundet med større omkostninger.

3.1.2 Nr. 61: Stoholm, Liljevej

Der er ikke opstillet en model for området, da det ikke er nødvendigt for opgavens løsning.

3.1.3 Nr. 62: Sjørup, Moselund

Modellen i forbindelse med detailprojekt for separering af Sjørup er anvendt.

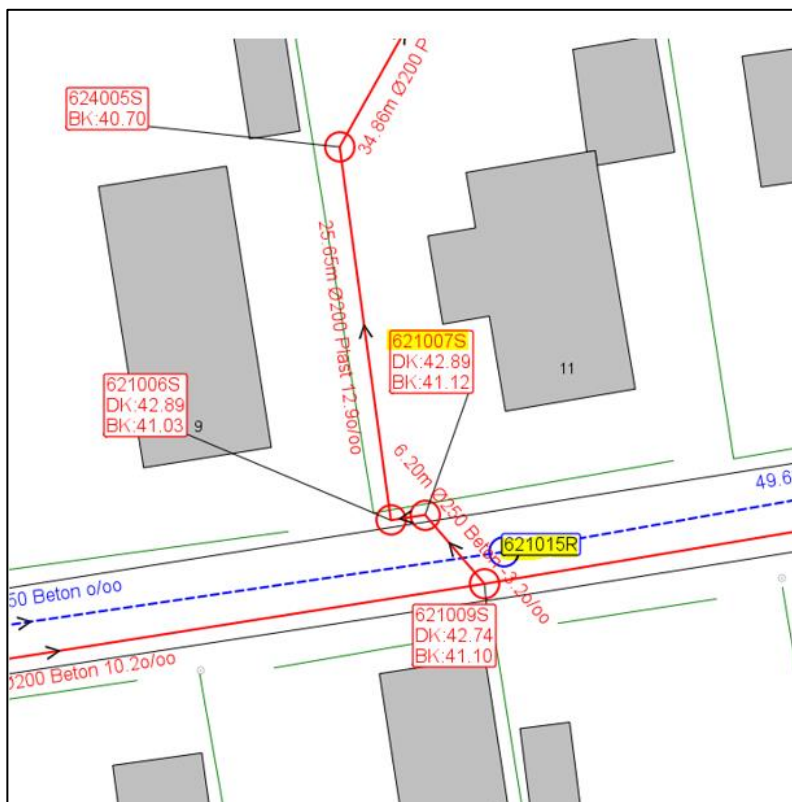
3.1.4 Nr. 63: Sjørup, Vestre Skivevej

Modellen i forbindelse med detailprojekt for separering af Sjørup er anvendt.

3.1.5 Nr. 64: Sjørup, Markvænget

Modellen i forbindelse med detailprojekt for separering af Sjørup er anvendt.

Energi Viborg Vand A/S har undersøgt de eksisterende stik på Skovvænget og Markvænget og fastlagt at 26 ejendomme på Skovvænget har tilsluttet fællesvand til spildevandskloakken og dermed ikke er separatkloakerede som først antaget. Ydermere har Energi Viborg Vand A/S lokaliseret, at der er indsat et nødoverløb mellem brønd 621007S-621015R i Skovvænget.



Figur 3.2 Angivelse af udsnit fra Skovvænget, hvor der er lokaliseret nødoverløb mellem brønd 621007S-621015R

Den hydrauliske model for Sjørup er opdateret med det beskrevne.

3.1.6 Nr. 78: Viborg, Koldingvej

Den hydrauliske model anvendt til beregninger er forskellig fra den hydrauliske model, der blev anvendt til oversvømmelsesberegningerne i 2013.

Energi Viborg Vand A/S udfører fra 2019-2021 separering af Gyvelvej, Irisvej, Koldingvej, Lavendelvej, Rosenvænget, Solsikkevej og Violvej, hvorfor den udleverede Mike Urban model er et udklip af ovenstående plansituation.

Ved separatkloakeringen etablerer Energi Viborg vand A/S større regnvandsledninger samt ændrer den eksisterende kloakdisponering, således regnvandsledningen ud for Koldingvej opdeles, så der bliver et toppunkt ud for Koldingvej 15. Dette medfører, at der ledes væsentligt mindre regnvand til ledningen ud for Koldingvej 15 mod syd.

Ud over den nye opdeling etableres 6 nye rendestensbrønde omkring krydset Kløvermarksvej/ Koldingvej for at opsamle overfladisk afstrømning fra Kløvermarksvej og Koldingvej.

3.2. Beregninger med Mike Urban

3.2.1 Analyse af eksisterende kloak

Til vurdering af om kapaciteten i den eksisterende kloak er tilstrækkelig, er der anvendt følgende forudsætninger:

- Hydrologisk reduktionsfaktor 0,8
- Afløbskoefficient for grønne arealer er valgt til 0 og fra befæstede arealer valgt til 1,0
- Eksisterende fælleskloakker er dimensioneret, så ledningerne i gennemsnit højst er fuldtløbende én gang hvert andet år med deraf følgende mulig oversvømmelse af kældre ved kraftigere regnhændelser. Regnintensitet 140 l/sek./red.ha
- Separatkloakker er dimensioneret, så regnvandsledningerne i gennemsnit højst er fuldtløbende én gang hvert år, mens spildevandsledningerne aldrig er fuldtløbende, da der ikke er tilsluttet tag- og overfladevand. Regnintensitet 110 l/sek./red.ha.

3.2.2 Analyse af kloakken med klimaregn

Til vurdering af løsningsforslag anvendes der følgende forudsætninger:

- Hydrologisk reduktionsfaktor 0,8
- Afløbskoefficient for grønne arealer er valgt til 0,3 med initialtab på 30 mm (benyttet i klimatilpasningsplanen) og fra befæstede arealer valgt til 1,0 med initialtab på 0,6 mm

Der er anvendt fem forskellige CDS-regn ved beregning af løsningsforslag. Regnhændelser er opstillet efter den regnserien, som Energi Viborg Vand A/S anvender, hvilket er de historiske regn er fra Silkeborg Vandværk (måler nr. 5192). Regnserien er opdateret, så den p.t. dækker perioden 1/1-1979 til og med 30/9-2019. Der har i alt i perioden været 409 dage, hvor måleren har været ude af drift. Den regningsmæssige varighed af regnserien er dermed 39,63 år.

Der er anvendt sikkerhedsfaktorerne 1,11, 1,14, 1,15, 1,17 og 1,18 for regnhændelser med gentagelsesperioder på 5 år, 10 år, 20 år, 50 år og 100 år. Dvs. at de dimensionsgivende nedbørshændelser tillægges 11%, 14 %, 15 %,17 % og 18 %. Der anvendes ikke andre sikkerhedstillæg.

3.2.3 Dimensionering af ny regnvandskloak

Ved dimensionering af nye kloakker anvender Energi Viborg Vand A/S følgende:

- Hydrologisk reduktionsfaktor 1,0 for ledninger og 0,8 for bassiner
- Grønne arealer giver ingen afstrømning til kloakken
- Klimafaktor 1,3
- Øvrige sikkerhedsfaktorer 1,0 (dvs. ingen)
- Regnvandsledninger dimensioneres for vand til terræn ved en 5 års hændelse

3.3. Bindinger i forhold til andre interesser

I de efterfølgende afsnit er undersøgt om der er bindinger og hensyn der skal tages ved opstilling af løsningsforslag i forhold til følgende:

- Bygge- og beskyttelseslinjer
- Beskyttede vandløb
- Grundvandsbeskyttelse
- Fredede fortidsminder
- Jordforurening
- §3 naturbeskyttelse

3.3.1 Nr. 39: Løgstrup, Vordevej

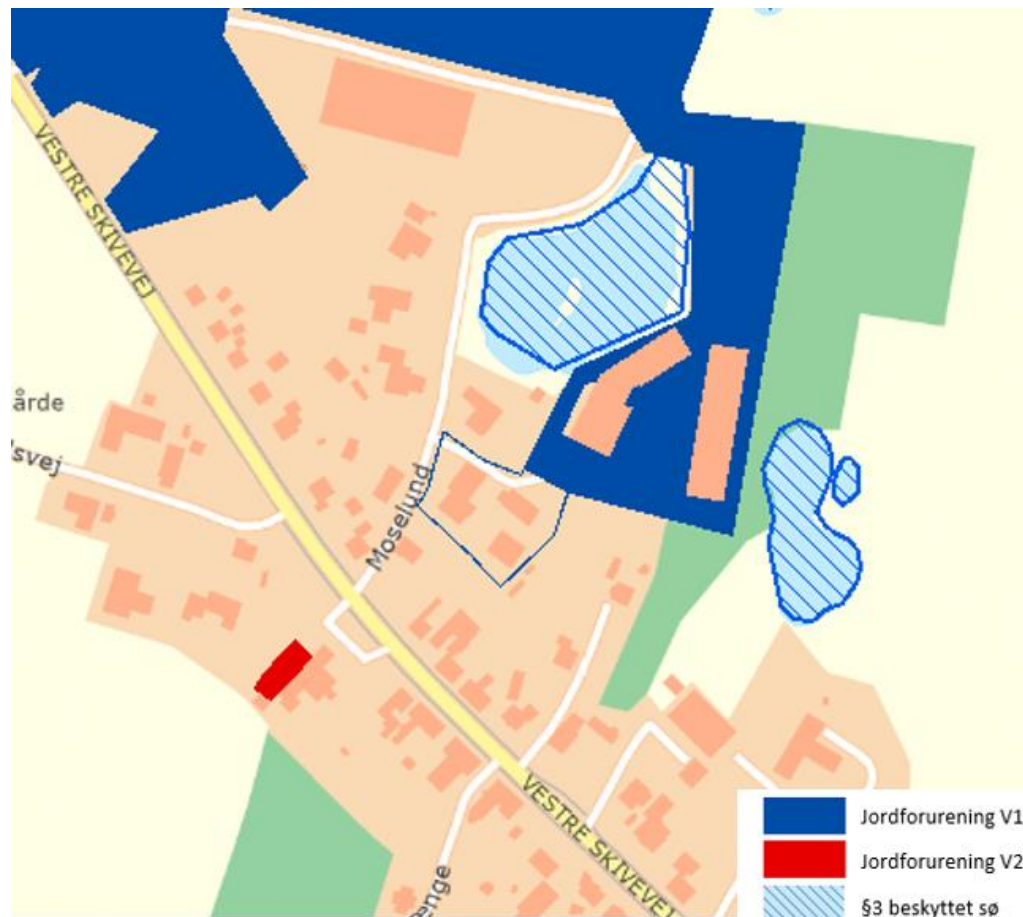
Der er ingen bindinger på de berørte arealer ved Vordevej.

3.3.2 Nr. 61: Stoholm, Liljevej

Der er ingen bindinger på de berørte arealer ved Liljevej og Irisvej.

3.3.3 Nr. 62: Sjørup, Moselund

I området er den eneste binding jordforurening, som fremgår af efterfølgende figur.



Figur 3.3 Bindinger for risikoområde Moselund, hvor der er jordforureninger på matrikel

3.3.4 Nr. 63: Sjørup, Vestre Skivevej

Der er ingen bindinger på de berørte arealer ved Vestre Skivevej.

3.3.5 Nr. 64: Sjørup, Markvænget

Der er ingen bindinger på de berørte arealer ved Markvænget.

3.3.6 Nr. 78: Koldingvej, Viborg

Der er ingen bindinger på de berørte arealer ved Koldingvej.

4. BEHANDLING AF NR. 39: LØGSTRUP, VORDEVEJ

4.1. Klimatilpasningsplan

Oversvømmelser i det udpegede område ved Vordevej har forskellig udstrækning i forhold til gentagelsesperioden. I den efterfølgende figur er et udsnit af risikoområdet fra klimatilpasningsplanen ved en 50 års hændelse:



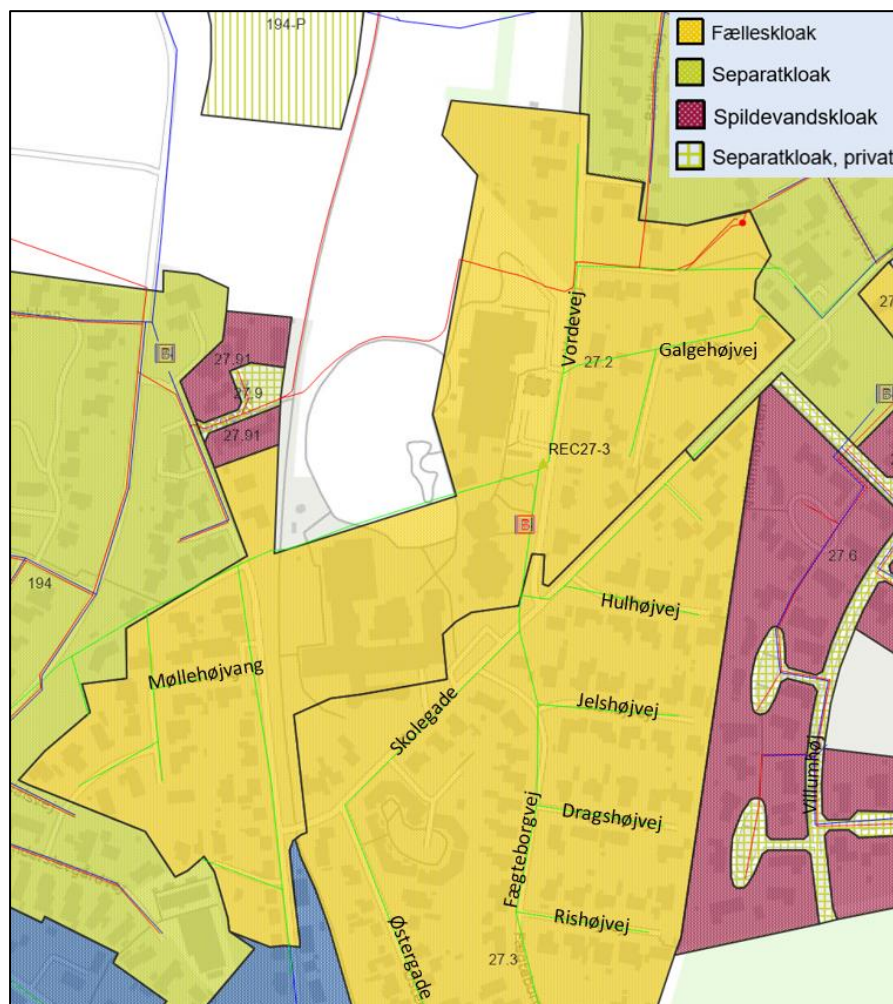
Figur 4.1 Klimaplanens angivelse af oversvømmelser ved Vordevej ved en 50 års hændelse. Jo mørkere blå farve, jo større vanddybde

Ud fra ovenstående figur og oplysninger om vanddybde fra kommunens [Kortinfo](#) kan det konstateres, at følgende bliver berørt af mere end 10 cm vand på terræn ved en 50 års hændelse:

- Dele af Vordevej
- Dele af P-plads, hvor der er registreret problemer
- Boldbanerne

4.2. Spildevandsplan

I den efterfølgende figur er området vist i et udsnit fra Spildevandsplan 2019.



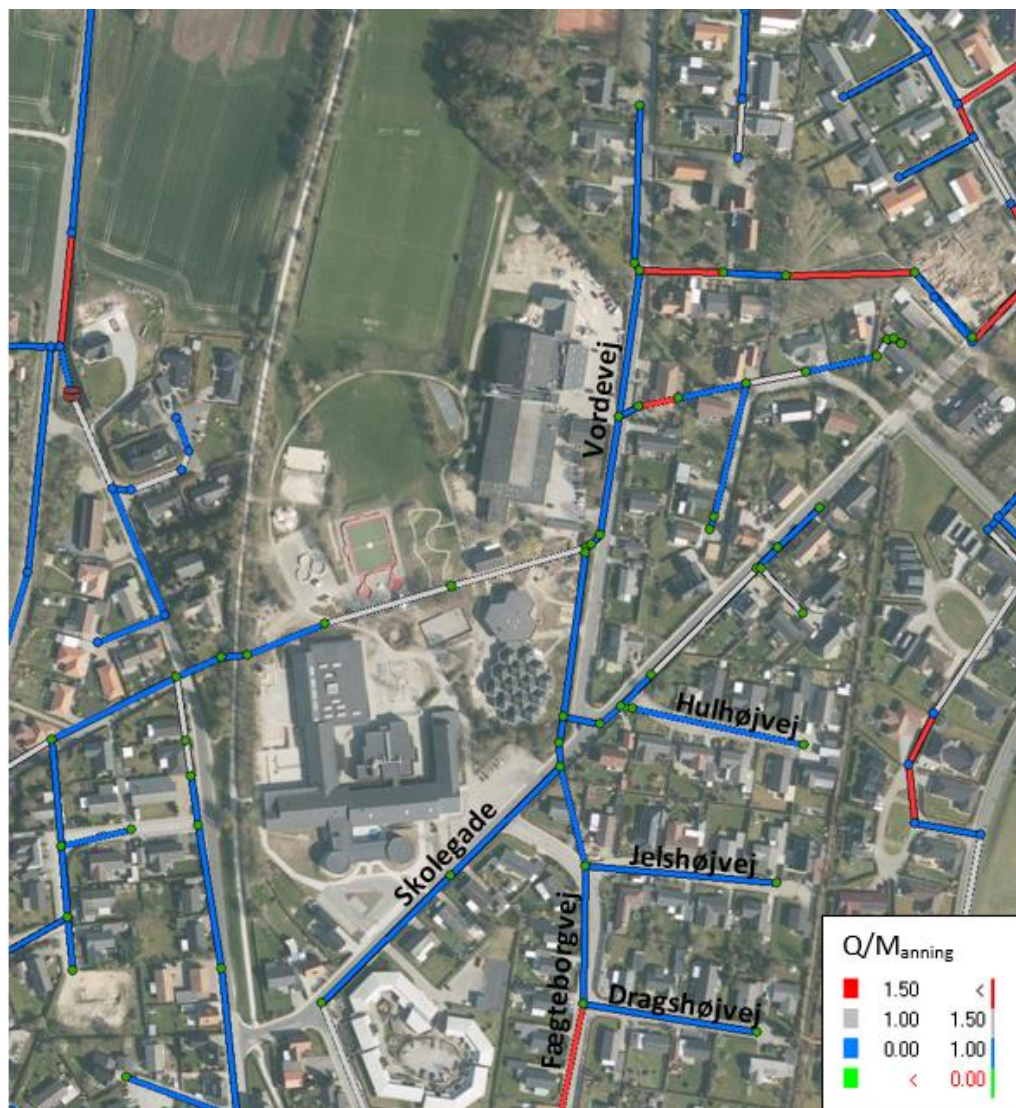
Figur 4.2 Udsnit fra Spildevandsplan 2019 af det berørte område ved Vordevej i Løgstrup.

Vordevej er beliggende i spildevandsplanens kloakopland 27.2, der er fælleskloakeret. Kloakoplandet er i den vejledende perspektivplan for Viborg Kommune udpeget til separatkloakering i perioden 2023-2033, men kloakoplandet er ikke planlagt separatkloakeret i Spildevandsplan 2019.

Fælleskloakken i Vordevej er etableret for ca. 50 år siden, i starten af 1970'erne. På daværende tidspunkt blev kloakken dimensioneret til at kunne håndtere en 2 års regnhændelse til top af rør.

4.3. Statusberegning for kloakken

Den eksisterende kloak er analyseret som beskrevet i afsnit 3.2.1. Beregningen viser, at der ikke forekommer beregningsmæssige opstuvninger over terræn ved Vordevej. I den efterfølgende Figur 4.3 er vist belastningen af ledningerne.



Figur 4.3 Resultatet af statusberegningen ved en regnhændelse med 2 års gentagelsesperiode. De blå ledninger viser, at de kan aflede en to års hændelse uden opstuvning, mens de grå og røde ikke kan aflede en to års hændelse uden opstuvning over top af rør. Der er ingen opstuvninger til terræn.

Resultatet af statusberegningen viser, at Energi Viborg Vand A/S leverer det service-niveau, kloakledningerne er dimensioneret for, hvilket betyder, at eventuelle tiltag i forhold til klimaindsatser, vil blive finansieret af Viborg Kommune.

4.4. Beregninger med klimaregn

Statusmodellen er analyseret med regnhændelser med gentagelsesperioder på 5 år, 10 år, 20 år 50 år og 100 år med klimafaktorer som beskrevet i afsnit 3.2.2.

Ved en regnhændelse med 5 års gentagelsesperiode inkl. klimafaktor 1,11 kommer beregningsmæssige terrænstuvninger i bl.a. topbrønden i Vordevej, se Figur 4.4.

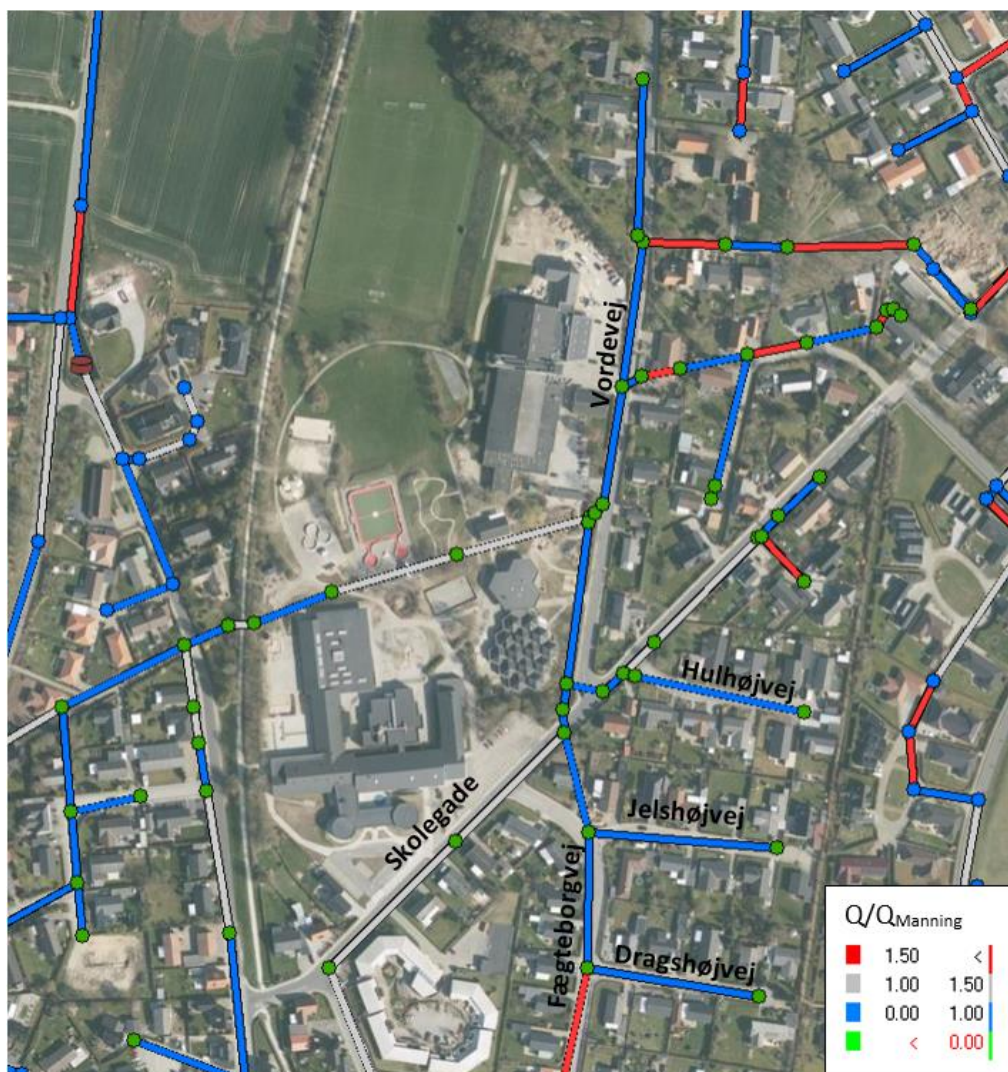


Figur 4.4 Resultatet af hydraulisk beregning ved en regnhændelse med 5 års gentagelsesperiode og klimafaktor 1,11. De grønne markeringer viser, at der, beregningsmæssigt, ikke støver vand over terræn og røde markeringer viser, at der forekommer beregningsmæssige terrænstuvninger.

Ud over stuvningerne over terræn, undersøges det, hvordan kapaciteten i fællesledningerne på Vordevej er udnyttet. Dette er vist på efterfølgende Figur 4.5, hvor Q/Q_{Manning} er vist, hvor Q = den beregnede vandføring og Q_{Manning} = teoretiske fuldtløbende vandføring. Ledningsstrækningerne, der er markeret med grå og røde farver, er strækninger, hvor ledningsdimensionen er for lille og bliver kapacitetsbegrænsende

ved regnhændelsen med 5 års gentagelsesperiode inkl. klimafaktor 1,1. De blå ledningsstrækninger viser ledninger, der har tilstrækkelig kapacitet.

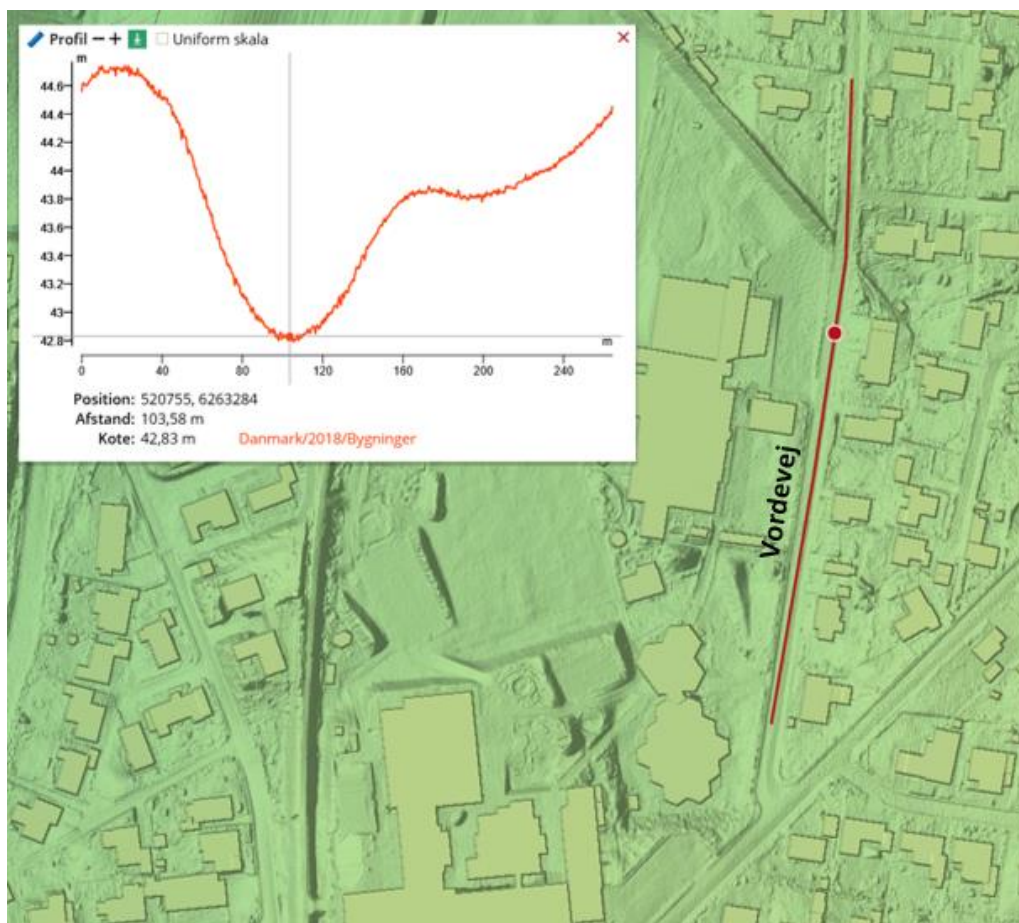
Fællesledningen, der løber tværs over arealet for Løgstrup Skole, er kapacitetsbegrænsende og medfører, at regnvandet stuvrer tilbage i Vordevej, og forårsager terrænstuvninger, vist på Figur 4.4.



Figur 4.5 Resultatet af hydraulisk beregning ved en regnhændelse med 5 års gentagelsesperiode og klimafaktor 1,11. Resultatet viser fyldningsgraden af ledningerne, vist ved $Q/Q_{Manning}$. De grå og røde ledningsstrækninger viser strækninger, hvor dimensionen på ledningen er kapacitetsbegrænsende. De blå ledningsstrækninger viser ledninger, der har tilstrækkelig kapacitet i forhold til den tilladte vandføring

Ved beregninger med de øvrige klimaregn bliver ovenstående resultat gradvist forværret i takt med regnhændelserne bliver kraftigere.

På efterfølgende Figur 4.6 ses længdeprofil af Vordevej. Dybdepunktet er ud for parkeringsarealet ved Løgstrup Hallen, hvorfor overfladisk afstrømning, der ikke har nået kloakken, naturligt vil strømme hertil.



Figur 4.6 Længdeprofil af Vordevej. Det ses, at der er et dybdepunkt omkring parkeringspladsen ved Løgstrup Hallen, hvor der også er registreret oversvømmelser.

4.5. Løsningsforslag

Da kloakopland 27.2, som tidligere beskrevet, ikke er planlagt separatkloakeret inden for planperioden af Spildevandsplan 2019 for Viborg Kommune, sammenholdt med, at den hydrauliske statusberegning viser, at fælleskloakken overholder serviceniveauet for opstuvning over terræn, er det Viborg Kommune, der skal afholde udgifterne til eventuelle klimatilpasninger omkring Vordevej.

Energi Viborg Vand A/S oplyser, at det er konstateret, at vand trænger ind overfladisk i ny bygning til fitness. Det er ikke oplyst om dette er fællesvand eller regnvand. Da den hydrauliske beregning af statussituationen ikke giver anledning til vand over terræn, er det umiddelbart regnvand, der afstrømmer overfladisk, der har forårsaget oversvømmelserne i bygningen på Vordevej.

På efterfølgende Figur 4.7 ses strømningsoplandet til P-pladsen ved Løgstrup Hallen, hvor fitnessbygningen har indgangsparti. Strømningsoplandet er ca. 28 ha. Fra parkeringspladsen er strømningsvejen videre ud på boldbanerne bag hallen.



Figur 4.7: Strømningsopland til P-plads ved hallen i Løgstrup. Strømningsoplandet er ca. 28 ha.

I afsnit 3.1.1 er nævnt en opgørelse af kloaktilslutninger på matrikel nr. 1am Løgstrup By, Fiskbæk, hvor det udover arealer ledt til nedsivning er opgjort, hvilke bygninger og parkeringsarealer, der i status er separerede, men har tilsluttet både regn- og spildevand til den eksisterende fællesledning i Vordevej.

Det er i det følgende undersøgt, hvilken effekt det vil have, hvis de separerede arealer (Gule områder på Figur 3.1, på side 12), leder regnvand til nedsivning frem for tilslutning til den eksisterende fællesledning.

På efterfølgende Figur 4.8 ses opstuvninger i brønde ved en regnhændelse med 5 års gentagelsesperiode og klimafaktor 1,11, ved frakobling til fælleskloakken af separerede bygninger. Ved at nedsive størstedelen af overfladevandet fra Løgstrup Skole, Løgstrup Hallen og de befæstede flader herved (matrikel 1am, Løgstrup By, Fiskbæk), vil der stadig forekomme beregningsmæssige terrænstuvninger i fælleskloakken i Vordevej. Der er dog en forbedring ved frakobling af de separerede bygninger.

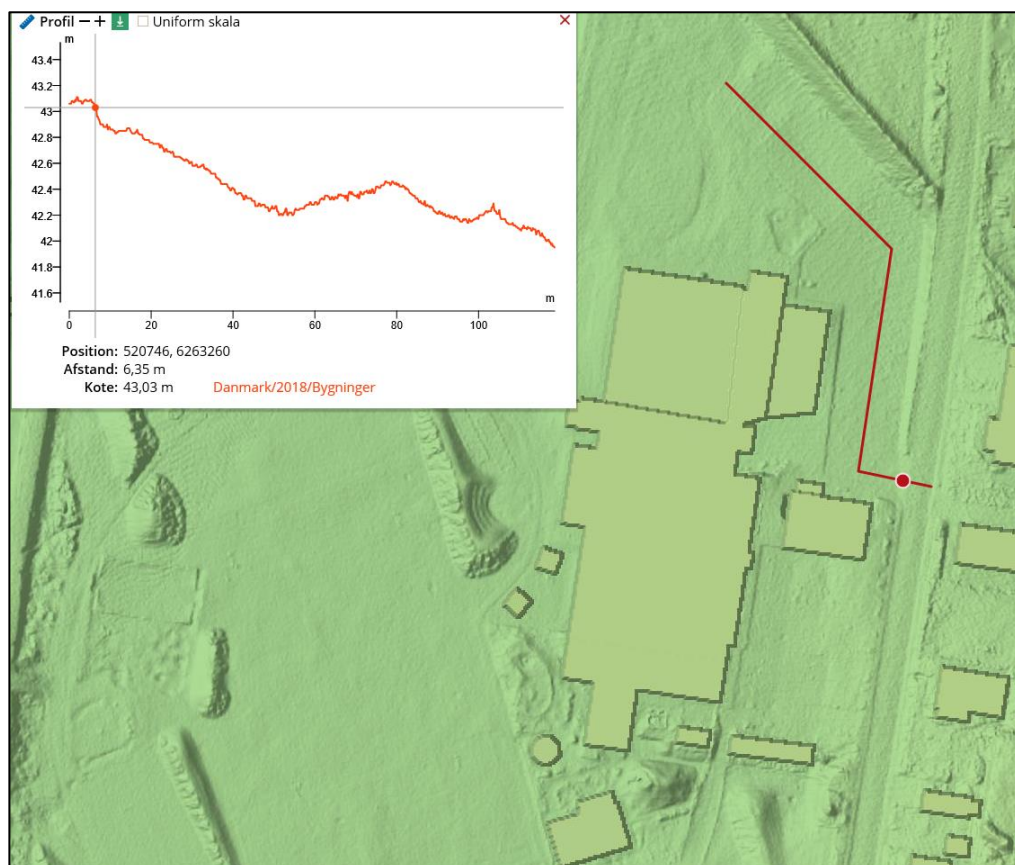


Figur 4.8 Resultatet af hydraulisk beregning ved en regnhændelse med 5 års gentagelsesperiode og klimafaktor 1,11. De grønne markeringer viser, at der, beregningsmæssigt, ikke stuver vand over terræn og røde markeringer viser, at der forekommer beregningsmæssige terrænstuvninger.

Løsningsforslag for afhjælpning af oversvømmelser på Vordevej:

1. Terrænregulerende foranstaltninger, der kan lede overfladisk regnvandsafstrømning væk fra parkeringspladsen ved Løgstrup Hallen.
2. Linjeafvanding ved indgangsparti til Løgstrup Hallen, hvor der er oplevet vand på terræn.
3. Intern separering med nedsivning af regnvand på matrikel 1am, Løgstrup By. Løsningsforslaget skal suppleres med et eller flere af de andre løsningsforslag, da en fuld separering af matriklen ikke alene afhjælper problemerne med opstuvning på Vordevej.
4. Separatkloakering af Vordevej.

Først anbefales det at lokalisere typen af overfladisk afstrømning, der giver anledning til oversvømmelsen, dernæst er den anbefalede løsning at afkoble parkeringsarealet og ledt til nedsivning foretage terrænreguleringer, f.eks. højere kantsten omkring indgangspartiet til bygningen, hvor oversvømmelserne er oplevet. Som det fremgår af efterfølgende figur, ligger parkeringsarealet ved Løgstrup Hallen lavere end vejen, hvor fælleskloakken er etableret.



Figur 4.9 Terrænforhold ved indkørslen til Løgstrup Hallen

Der er ikke tilgængelige digitale boringsoplysninger om jordbundens sammensætning, men da flere arealer i dag nedsiver tag- og overfladevand, antages det, at jordbunden er velegnet til nedsivning.

5. BEHANDLING AF NR. 61: STOHOLM, LILJEVEJ

5.1. Klimatilpasningsplan

Oversvømmelser i det udpegede område ved Liljevej m.fl. har forskellig udstrækning i forhold til gentagelsesperioden. I den efterfølgende figur fra kommunens klimatilpasningsplan er vist beregnede oversvømmelser ved en 50 års hændelse.



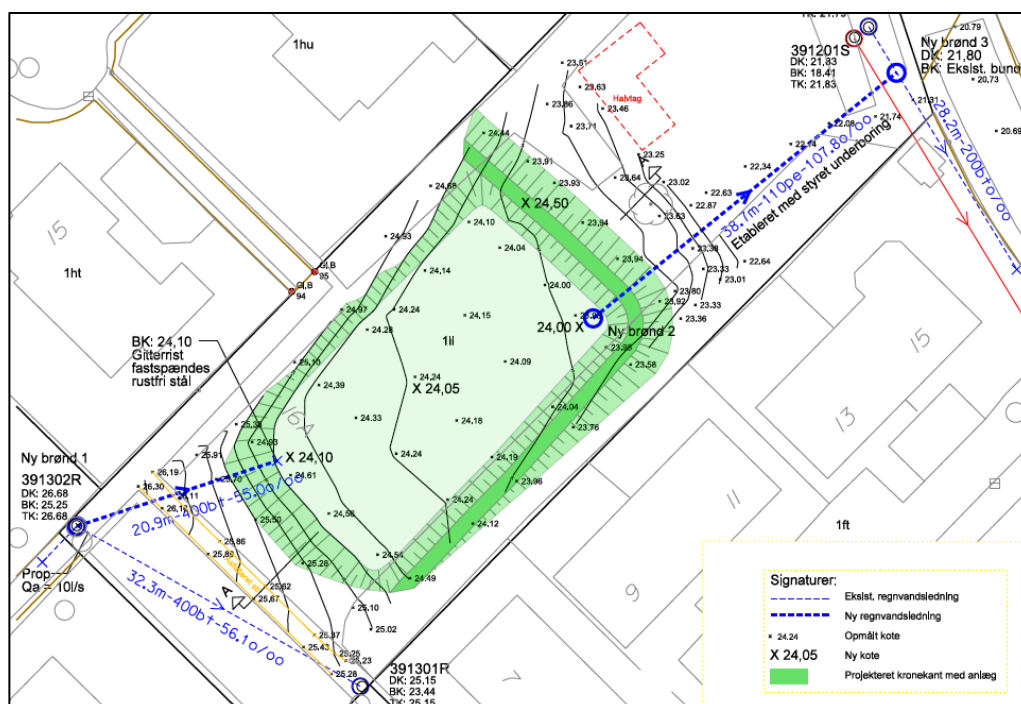
Figur 5.1 Oversvømmelser ved en 50 års hændelse i 2050 ved Liljevej, Irisvej og Tastumvej. Jo mørkere blå farve, jo større vanddybde.

Siden Viborg Kommune har udført beregningerne til klimatilpasningsplanen, har Energi Viborg Vand A/S i 2015 etableret et regnvandsbassin på Liljevej 16A. Dette har fjernet oversvømmelserne på Irisvej 1-15. Det nye bassin er imidlertid nogle gange blevet fyldt, hvorefter der har været overfladisk overløb, der har givet gener for Irisvej 20. Viborg Kommune har i 2019 hævet kantstenen udfor Irisvej 18 og 20 samt sikret, at vandet ledes over det grønne areal på Irisvej 18, hvis der ikke er kapacitet i rende-stensbrønden.

Kloakken i oplandet til bassinet etableret i 1978, 2006 og 2007. Dermed er den dimensioneret for en regn med en gentagelsesperiode på 1 år og vand til top af rør.

5.2. Regnvandsbassin på Liljevej 16A

Det er beregnet, at regnvandskloakken til bassinet har et befæstet areal på ca. 2,3 ha, hvor det er forudsat at de ubebyggede grunde er bebyggede. Energi Viborg Vand A/S har fremsendt en projekttægning på bassinet, dateret den 6. januar 2015. I den efterfølgende figur er vist et udsnit af projekttægningen.



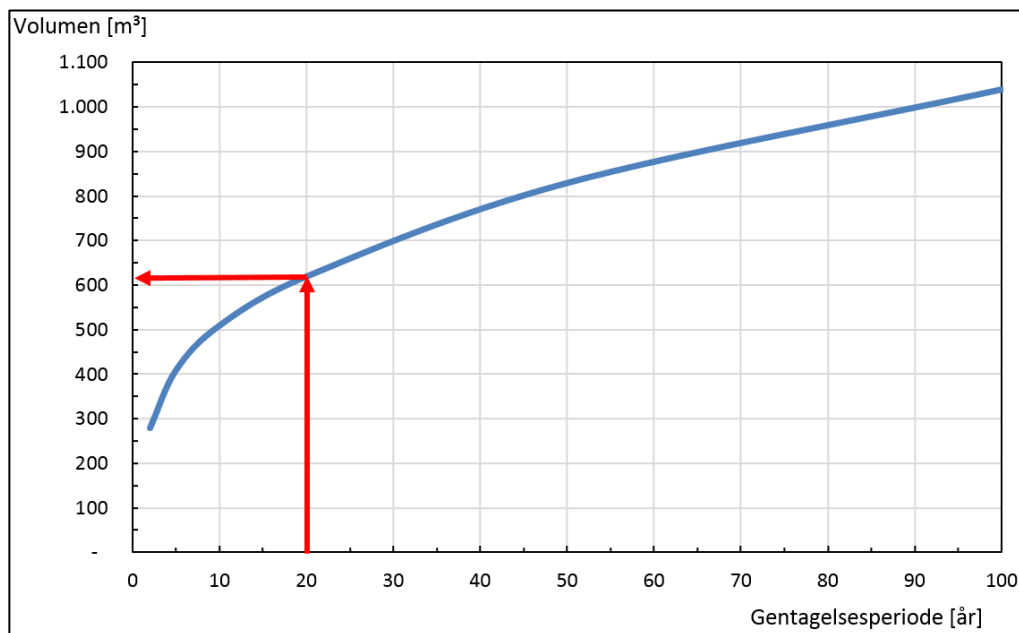
Figur 5.2 Projekttægning af bassin på Liljevej

Projekttægningen viser, at terrænet er hævet i de lave dele af området til kote 24,5 meter. Overstiges denne kote er der overfladisk overløb mod Irisvej. Det kan beregnes, at voluminet i bassinet er ca. 280 m³ ved overløb.

Afløbet til nedstrøms regnvandskloak er begrænset til ca. 10 l/sek. og afløbet fra bassinet ca. 16 l/sek., hvormed det samlede afløb er på ca. 26 l/sek. Dermed kan det beregnes, at bassinet vil blive fyldt i middel én gang hvert andet år.

5.3. Løsningsforslag

Hvis der skal tilbageholdes en kraftigere regn, kan bassinvoluminet f.eks. udvides. Med Excel arket til Spildevandskomiteens Skrift nr. 30 er der beregnet voluminer afhængig af gentagelsesperioden, som er illustreret i den efterfølgende figur:



Figur 5.3 Nødvendigt bassinvolumen afhængig af gentagelsesperioden med illustration af at en gentagelsesperiode på 20 år vil kræve et bassin på ca. 620 m³

Realistisk set vil en hævning nuværende kronekant med ca. 0,5 meter til omkring kote 25,0 meter være det maksimale, der kan opnås. Dette vil give et bassinvolumen på ca. 620 m³. Af ovenstående figur kan findes, at det svarer til en gentagelsesperiode på ca. 20 år. Hævning af terræn til kote 25,0 meter vil betyde, at der skal tilkøres ca. 100 m³. Samtidig med hævningsen skal det sikres, at nødoverløb fra bassinet som nu væk fra bygningerne omkring bassinet.

Energi Viborg Vand har etableret en begrænsning i brønd 3917030R af vandføringen i den eksisterende ø400 mm ledning, så når vandføringen overstiger ca. 10 l/sek. løber vandet ind i bassinet. Som supplement til en udvidelse af bassinvoluminet, kan der etableres et nødoverløb i brønd 3917030R, så vandet holdes i kloakken i stedet for, at der sker overfladisk afstrømning. Dette vil medføre en sjældnere fyldning af bassinet.

Der er ikke foretaget en nærmere vurdering af dette. Dette skyldes, at den udleverede Mike Urban modellen for området ikke er tilstrækkelig. Den indeholder ikke bassinet og ændrede ledningsforløb, samt at der er blevet etableret flere ejendomme i oplandet, der ikke er medtaget i de befæstede arealer.

5.4. Vedligeholdelse af afløb

Arealet med bassinet anvendes som rekreativt område til f.eks. boldspil. Derfor sker der græsslåning af bassinet. Energi Viborg Vand A/S oplyser, at oversvømmelser ved fyldt bassin evt. kan skyldes, at kuppelristen i bassinets afløb stopper til pga. det slåede græs. I den efterfølgende figur er vist et foto af afløbet.



Figur 5.4 Afløb fra bassin sker gennem en kuppelrist med en diameter på 37 cm. Stopper risten er der nødoverløb gennem udlufts-røret, som er det bøjede rør

Hvis risten stopper til, er det sandsynligt, at der vil kunne ske nødoverløb gennem udluftningen, da det vil blive dykket og dermed ikke tilstopper. Hvis dimensionen af udlufts-røret er 110 mm, vurderes det at have tilstrækkelig kapacitet, da det svarer til afløbsledningens dimension. Dermed vil bassinet i middel blive fyldt én gang hvert andet år.

6. BEHANDLING AF NR. 62 SJØRUP, MOSELUND

6.1. Klimatilpasningsplan

Oversvømmelser i det udpegede område ved Moselund har forskellig udstrækning i forhold til gentagelsesperioden. I den efterfølgende figur er et udsnit af risikoområdet fra klimatilpasningsplanen:



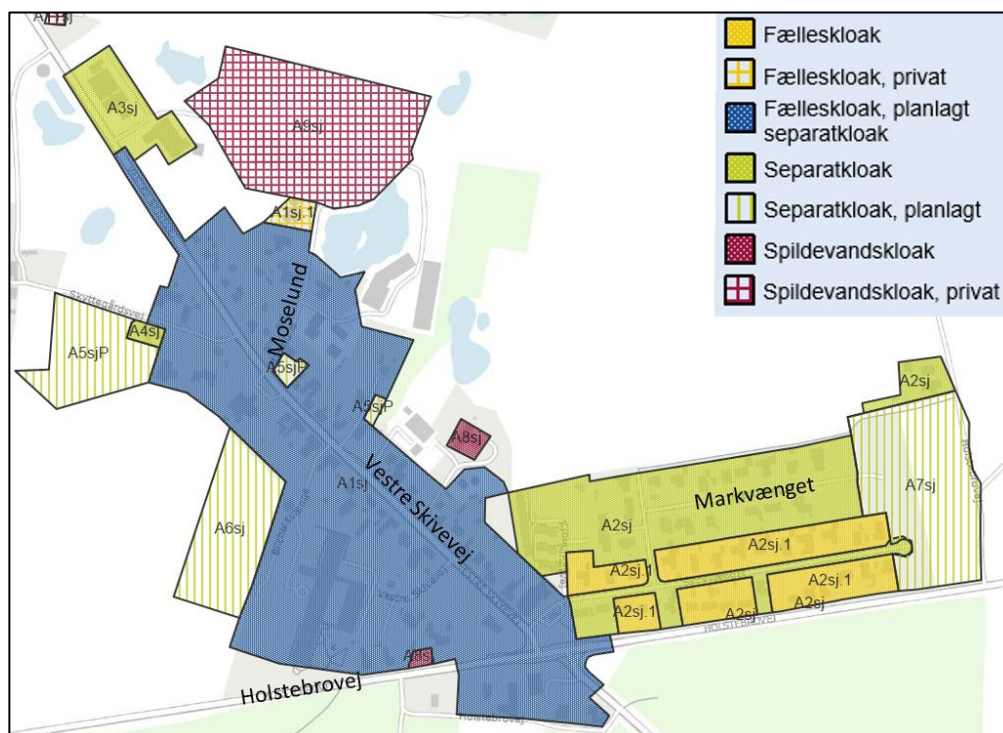
Figur 6.1 Klimaplanens angivelse af oversvømmelser ved Moselund ved en 50 års hændelse. Jo mørkere blå farve, jo større vanddybde

Ud fra ovenstående figur og oplysninger om vanddybde fra kommunens Kortinfo kan det konstateres Moselund 4 teoretisk set bliver berørt af mere end 10 cm vand på terrænet ved en 50 års hændelse.

6.2. Spildevandsplan

Moselund er beliggende i kloakopland A1sj fra Spildevandsplan 2019. Oplandet er i status fælleskloakeret, men planlagt separatkloak.

Energi Viborg Vand A/S separere fælleskloakken i kloakopland A1sj i 2020-2021, hvorfor der i de hydrauliske beregninger tages udgangspunkt i den situation, hvor A1sj er fuldt separeret.



Figur 6.2 Spildevandsplan 2019 for Sjørup.

6.3. Statusberegning for kloakken

Der tages udgangspunkt i den situation, hvor kloakopland A1sj er separatkloakeret. Systemet er dimensioneret efter en CDS-regn med 5 års gentagelsesperiode og en klimafaktor på 1,3 som beskrevet tidligere i afsnit 3.2.3, side 15.

Ved en hydraulisk beregning med en regnhændelse med gentagelsesperiode på 5 år og klimafaktor 1,3, forekommer ingen stuvninger over terræn i Moselund. Se efterfølgende Figur 6.3.

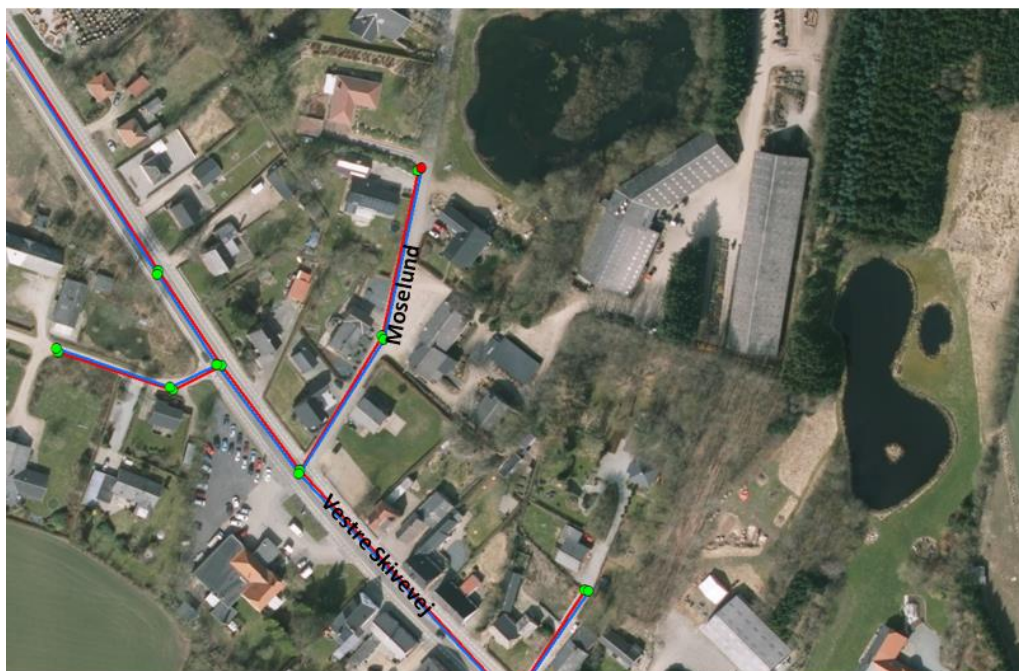


Figur 6.3 Statusberegning i Sjørup. Den hydrauliske model er analyseret med en regnhændelse med en gentagelsesperiode på 5 år og klimafaktor på 1,3, da kloakken er projekteret og kommer til udførelse i perioden 2020-2021. De grønne markeringer viser brønde, hvor der ikke er stuvning på terræn, som også er dimensioneringsforudsætningen

6.4. Beregninger med klimaregn

Statusmodellen er analyseret med regnhændelser med gentagelsesperioder på 5 år, 10 år, 20 år 50 år og 100 år med klimafaktorer som beskrevet i afsnit 3.2.2.

Ved beregningerne med ovenstående regnhændelser forekommer ikke beregningsmæssige terrænstuvninger ved regnhændelser med gentagelsesperioder på 5 år, 10 år eller 20 år. Ved regnhændelserne med 50 år og 100 års gentagelsesperiode forekommer terrænstuvninger som vist på efterfølgende Figur 6.4.



Figur 6.4 Hydraulisk beregning, hvor regnvandssystemet er analyseret med regnhændelser med gentagelsesperioder på 50 år med klimafaktor på 1,17 og 100 år med klimafaktor 1,18. De grønne markeringer viser brønde, hvor der er stuvning under terræn. Den røde markering på Moselund viser, at der sker en beregningsmæssig stuvning over terræn.

6.5. Løsningsforslag

Hvis Viborg Kommune ønsker, at kloaksystemet på Moselund skal kunne håndtere regnhændelser med 50 år og 100 års gentagelsesperioder, er det nødvendigt at etablere regnvandsledninger i større dimension i Moselund på ledningsstrækningerne vist i Tabel 3.

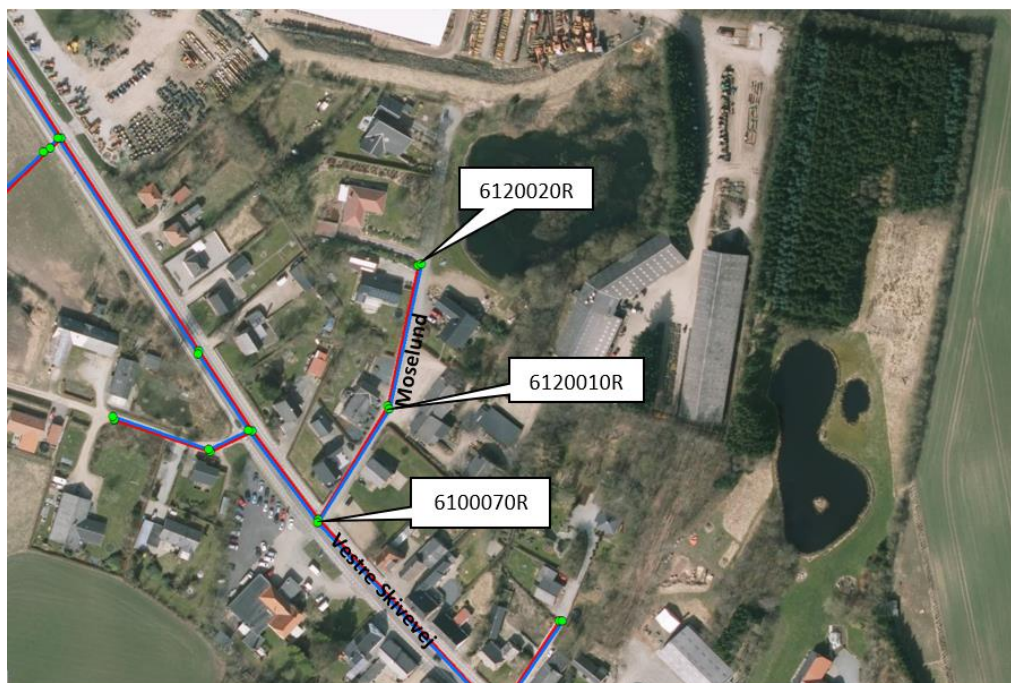
Som tidligere nævnt separatkloakerer Energi Viborg Vand A/S Sjørup i perioden 2020-2021, hvorfor Viborg Kommune har mulighed for at ændre ledningsdimensionerne i Moselund, hvis det ønskes, at de anlægges i en dimension, der kan håndtere en regnhændelse med 100 års gentagelsesperiode. Merudgiften for ændringen af ledningsdimensionerne vil blive afholdt af Viborg Kommune.

Ledningsdimensionerne angivet ved regnhændelserne med hhv. 5 år, 10 år og 20 års gentagelsesperioder, er dimensionerne, der lægges i forbindelse med separatkloakeringen i Sjørup.

Regnhændelser	Ledningsstrækninger/dimension	
	6120020R-6120010R	6120010R – 6100070R
5 år, 10 år, 20 års gentagelsesperioder	Ø315 mm PP	Ø450 mm PP
50 års gentagelsesperiode	Ø450 mm PP	Ø450 mm PP
100 års gentagelsesperiode	Ø560 mm PP	Ø600 mm beton

Tabel 3 Ledningsdimensioner på regnvandsledninger i Moselund ved gentagelsesperioder på 5 år, 10 år, 20 år, 50 år og 100 år.

Ledningsstrækningerne 6120020R-6120010R og 6120010R-6100070R er vist på nedenstående Figur 6.5



Figur 6.5 Brøndstrækninger i Sjørup, der skal lægges i større dimension for at kloaksystemet kan overholde regnhændelser med hhv. 50 år og 100 års gentagelsesperioder.

7. BEHANDLING AF NR. 63 SJØRUP, VESTRE SKIVEVEJ

7.1. Klimatilpasningsplan

Oversvømmelser i det udpegede område ved Vestre Skivevej har forskellig udstrækning i forhold til gentagelsesperioden. I den efterfølgende figur er et udsnit af risikoområdet fra klimatilpasningsplanen ved en 50 års hændelse:



Figur 7.1 Klimaplanens angivelse af oversvømmelser ved Vestre Skivevej ved en 50 års hændelse. Jo mørkere blå farve, jo større vanddybde

Ud fra ovenstående figur og oplysninger om vanddybde fra kommunens [Kortinfo](#) kan det konstateres at Vestre Skivevej 147 bliver berørt af mere end 10 cm vand på terræn ved en 50 års hændelse. På dette sted er der en lavning i terrænet, hvorfor vandet naturligt samler sig på dette sted.

7.2. Statusberegning for kloakken

Som tidligere nævnt separerer Energi Viborg Vand A/S fælleskloakken i spildevandsplanens kloakopland A1sj i Sjørup i perioden 2020-2021, hvorfor regnvandsledningen ud for Vestre Skivevej 147 er dimensioneret for en regnhændelse med 5 års gentagelsesperiode og en klimafaktor på 1,3.

I den hydrauliske statusberegning forekommer ingen stuvninger over terræn, se nedenstående Figur 7.2.



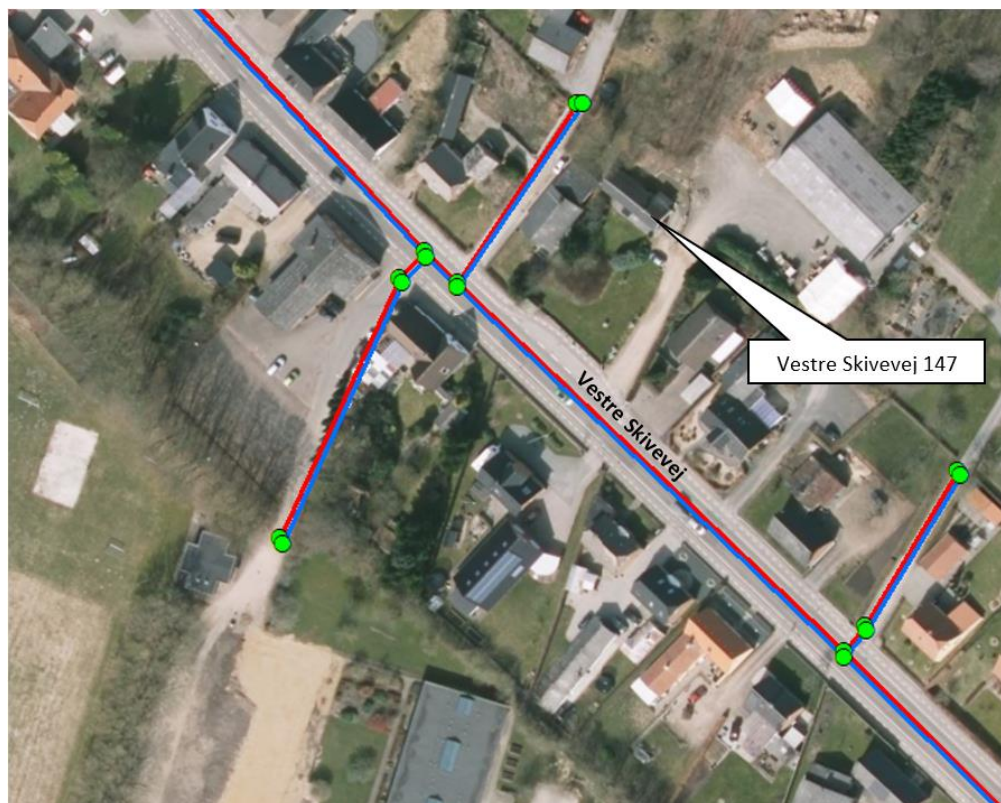
Figur 7.2 Statusberegning med regnhændelse med 5 års gentagelsesperiode og klimafaktor 1,3. De grønne markeringer viser brønde, hvor der ikke er stuvning på terræn, som også er dimensionsforudsætningen

7.3. Beregninger med klimaregn

Statusmodellen er analyseret med regnhændelser med gentagelsesperioder på 5 år, 10 år, 20 år 50 år og 100 år med klimafaktorer som beskrevet i afsnit 3.2.2.

Ved beregningerne med ovenstående regnhændelser forekommer ikke beregningsmæssige terrænstuvninger. På nedenstående Figur 7.3 er vist den hydrauliske beregning med regnhændelsen med 100 års gentagelsesperiode og klimafaktor 1,18. Det

kan derfor konkluderes, at det ikke er kapacitetsbegrænsningerne i kloakken, der forårsager oversvømmelser på Vestre Skivevej 147.



Figur 7.3 Hydraulisk beregning med regnhændelse med 100 års gentagelsesperiode og klimafaktor 1,18. De grønne markeringer viser brønde, hvor der stuvninger under terræn.

7.4. Løsningsforslag

Da den nye regnvandskloak kan rumme en regnhændelse med 100 års gentagelsesperiode, sammenholdt med Viborg Kommune ikke har rapporteret om problemer omkring vestre Skivevej 147, anses oversvømmelsen fra Klimatilpasningsplanen at være håndteret i den nye regnvandskloak.

Strømningsoplandet til Vestre Skivevej 147 er vist på efterfølgende Figur 7.4. Det ses af strømningsoplandet, at Vestre Skivevej 147 befinder sig i en lavning, hvor overfladevandet naturligt vil strømme til under kraftige regn. Så hvis der i fremtiden skulle komme vand i lavningen, skyldes det ikke regnvandskloakken.

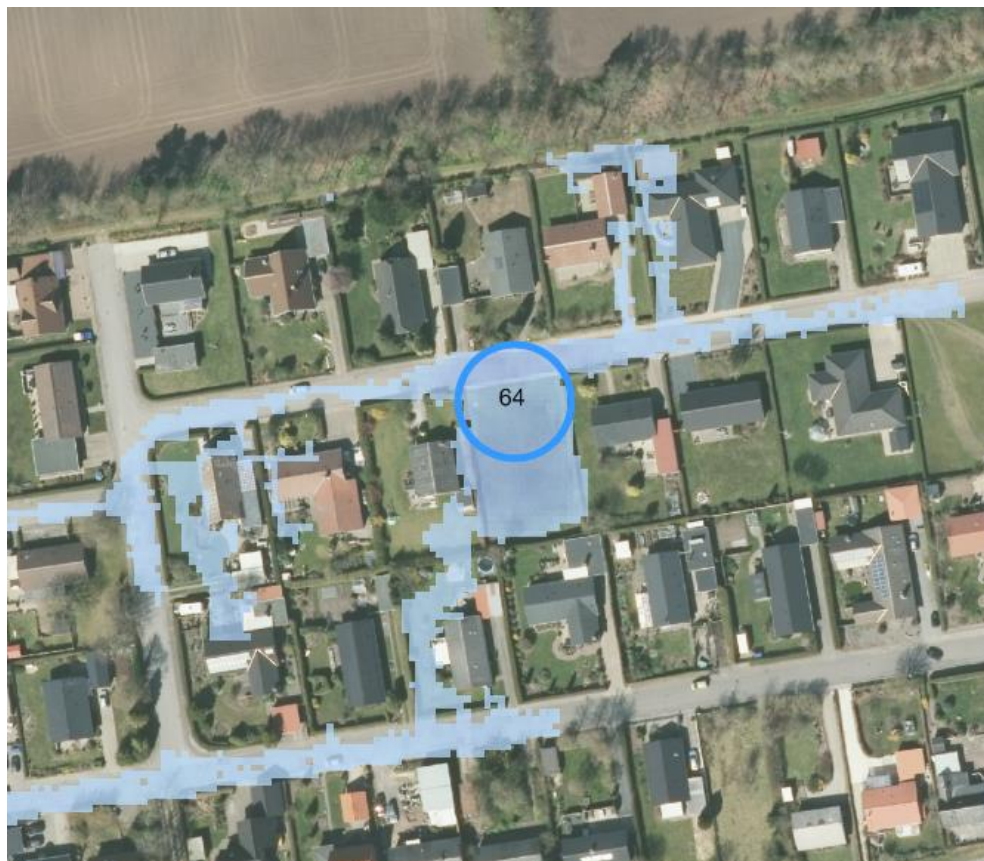


Figur 7.4 Strømningsopland til Vestre Skivevej 147. Strømningsoplandet er på ca. 0,81 ha.

8. BEHANDLING AF NR. 64 SJØRUP, MARKVÆNGET

8.1. Klimatilpasningsplan

Oversvømmelser i det udpegede område ved Markvænget 8 har forskellig udstrækning i forhold til gentagelsesperioden. I den efterfølgende figur er et udsnit af risikoområdet fra klimatilpasningsplanen ved en 50 års hændelse:



Figur 8.1 Klimaplanens angivelse af oversvømmelser ved Markvænget 8 (Risikoområde 64) ved en 50 års hændelse. Jo mørkere blå farve, jo større vanddybde

Ud fra ovenstående figur og oplysninger om vanddybde fra kommunens [Kortinfo](#) kan det konstateres at det alene er området ved Markvænget 8, der bliver berørt af mere end 10 cm vand på terræn ved en 50 års hændelse.

8.2. Status for kloakken

Kloakken er etableret før 2007, så regnvandskloakken er dimensioneret for en 1 års hændelse. Energi Viborg Vand A/S har foretaget en konkret gennemgang af eksisterende stik og byggesager. I den forbindelse er det konstateret, at 26 ejendomme i Skovvænget er tilsluttet spildevandskloakken, dvs. at de ikke er separeret. De 26 ejendomme har et samlet befæstet areal på 0,58 ha.

Spildevandskloakken ender i en pumpestation, der er placeret på Markvænget 8. Denne har en pumpeydelse på 7-9 l/sek. Dermed har den ikke kapacitet til at håndtere regnvandet, som under en 1 års regn vil aflede ca. 60 l/sek. Energi Viborg Vand A/S oplyser, at de ved nærmere undersøgelser har lokaliseret en forbindelse/nødoverløb i Skovvænget mellem brønd 621007S og 621015R. I den efterfølgende figur er vist resultatet af opstuvninger under en 1 års regn.



Figur 8.2 Vandstand under dæksel ved en 1 års regn. Tag- og overfladevand fra grunde med grønlig markering er tilsluttet spildevandskloakken

Ovenstående figur viser, at vandstanden er tæt ved terræn i flere brønde på spildevandskloakken, men der er ikke oversvømmelse på terræn ved en 1 års hændelse.

8.3. Løsningsforslag

Energi Viborg Vand A/S bør snarest sikre, at der ikke sker nødoverløb til regnvandskloakken, da det afledes til Jordbro Å. Dette kan løses ved en separering af de berørte ejendomme. Bliver ejendommene separeret, skal der etableres en rensedam for det separerede og for det eksisterende separatkloakerede opland A2sj og evt. for det planlagte opland A7sj inden udløb i Jordbro Å.

Markvænget 8 ejes af Viborg Kommune. Det laveste terræn i området er Markvænget 8, hvor terræn efter Scalgo er i ca. kote 42,1 meter. 100-årshændelsen viser, at der samles ca. 40 cm vand på Markvænget 8. For at sikre en tilbageholdelse afstrømning af regnvand, kan terrænet uddybes med ca. 50 cm med et afløb til regnvandskloakken. Da der ikke er oplevede hændelser med oversvømmelser, har det ikke stor prioritet.

Det vil ikke være hensigtsmæssigt at udnytte matriklen som et regnvandsbassin for Energi Viborg Vand A/S, da der kun er et meget lille befæstet areal tilsluttet.

9. BEHANDLING AF NR. 78 VIBORG, KOLDINGVEJ

9.1. Klimatilpasningsplan

Oversvømmelser i det udpegede område ved Koldingvej i Viborg har forskellig udstrækning i forhold til gentagelsesperioden. I den efterfølgende figur er et udsnit af risikoområdet fra klimatilpasningsplanen ved en 50 års hændelse:



Figur 9.1 Klimaplanens angivelse af oversvømmelser ved Koldingvej, Viborg ved en 50 års hændelse. Jo mørkere blå farve, jo større vanddybde

Ud fra ovenstående figur og oplysninger om vanddybde fra kommunens [Kortinfo](#) kan det konstateres at følgende bliver berørt af mere end 10 cm vand på terræn ved en 50 års hændelse:

- Dele af vejarealet på Koldingvej, Ellekonedalen og Kløvermarksvej.
- Omkring ejendommene Koldingvej 17-23, som det også er oplevet.

Til orientering giver en 5 års hændelse også oversvømmelser på Koldingvej samt ved ejendommene Koldingvej 17 og 19, dog i mindre udstrækning.

9.2. Statusberegning for kloakken

Energi Viborg Vand A/S udfører fra 2019-2021 separering af Gyvelvej, Irisvej, Koldingvej, Lavendelvej, Rosenvænget, Solsikkevej og Violvej. I beregningerne anvendes den planlagte separatkloak, som er analyseret som beskrevet i afsnit 3.2.1. Beregningen

viser, at der ikke er opstuvninger over terræn. Den nye kloak fremgår af efterfølgende Figur 9.2.



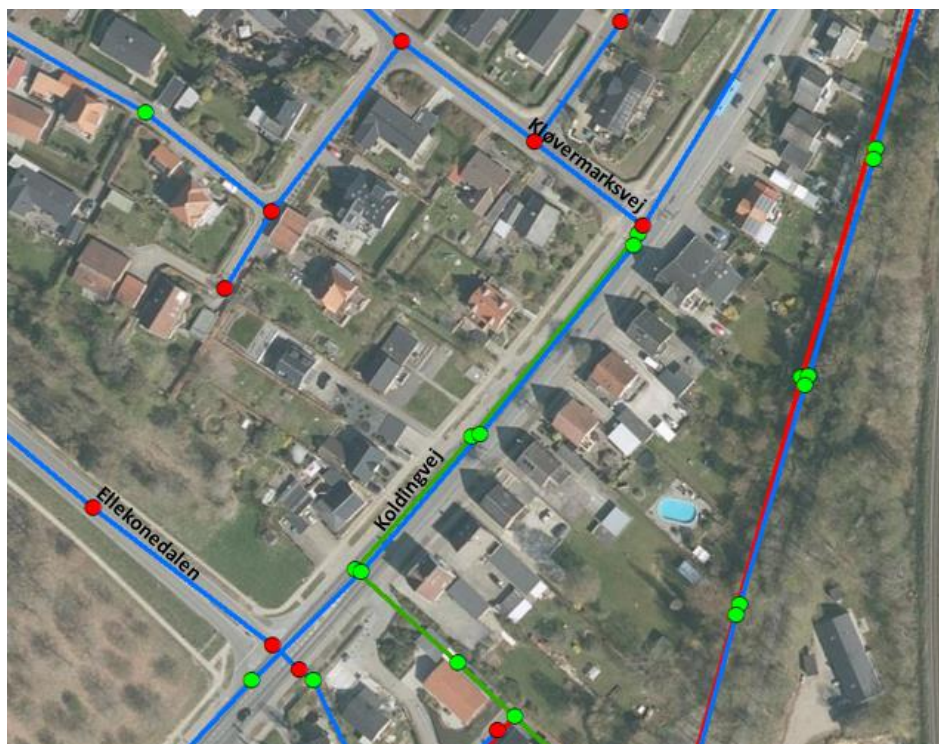
Figur 9.2 Kloaksystemet i Koldingvej. I Koldingvej er vist både fælles- og regnvandsledningerne, for Ellekonebakken, Kløvermarksvej og øvrige sideveje er kun vist regnvandsledninger.

9.3. Beregninger med klimaregn

Statusmodellen er analyseret med regnhændelser med gentagelsesperioder på 5 år, 10 år, 20 år 50 år og 100 år med klimafaktorer som beskrevet i afsnit 3.2.2.

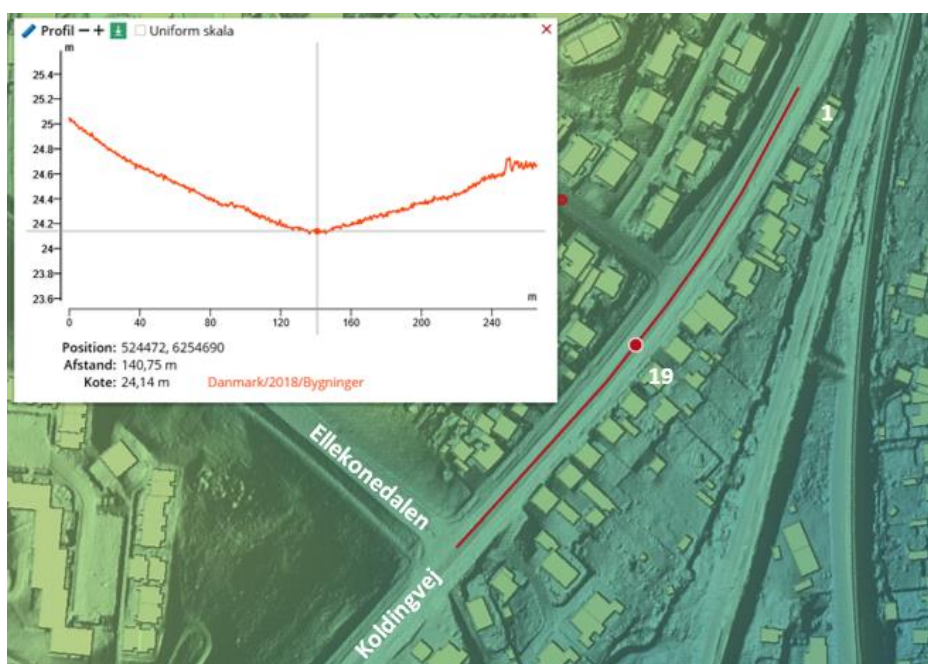
De hydrauliske beregninger viser, at der ikke længere sker beregningsmæssige terrænstuvninger omkring ejendommene Koldingvej 17-23 ved de ovenstående regnhændelser inkl. klimafaktorer. Dog forekommer beregningsmæssige terrænstuvninger omkring Ellekonedalen samt Kløvermarksvej (plus de øvrige sideveje til kløvermarksvej).

På efterfølgende figur er vist de beregningsmæssige terrænstuvninger ved en regnhændelse med 100 års gentagelsesperiode. De røde markeringer indikerer, at der forekommer stuvninger over terræn, de grønne markeringer viser en stuvning under terræn.



Figur 9.3 Resultat af hydraulisk beregning af terrænstuvninger ved en regnhændelse med 100 års gentagelsesperiode inkl. klimafaktor. De røde markeringer indikerer, at der sker en stuvning over terræn og grønne markeringer viser en stuvning under terræn.

Længdeprofilen fra Koldingvej 1 til krydset Koldingvej/ Ellekonedalen er vist på nedenstående Figur 9.4. Det ses, at de ejendomme, der har haft oversvømmelser under skybrud, ligger i et dybdepunkt.



Figur 9.4 Længdeprofil af Koldingvej fra Koldingvej nr. 1 til krydset Koldingvej / Ellekonedalen.

9.4. Løsningsforslag

Energi Viborg Vand A/S separatkloakerer som tidligere nævnt Gyvelvej, Irisvej, Koldingvej, Lavendelvej, Rosenvænget, Solsikkevej og Violvej i perioden 2019-2021. Beregningsmæssigt forekommer ikke terrænstuvninger i regnvandssystemet ved Koldingvej 17-23.

Da terrænet falder mod Koldingvej 17-23, er der en risiko for, at overfladisk afstrømning fortsat vil kunne forårsage oversvømmelser ved kraftige skybrud.

På nedenstående Figur 9.5 er vist strømningsoplandet til Koldingvej 19 på 31 ha. Strømningsvejen fra oplandet er mellem ejendommene Koldingvej 17 og 19.



Figur 9.5 Strømningsopland til Koldingvej 19. Strømningsoplandet er på ca. 31 ha.

Løsningsforslag for afhjælpning af problemerne ved Koldingvej 19-23:

- Hævede kantsten ud for de berørte ejendomme
- Etablering af rendestensbrønde mellem krydset Koldingvej/Ellekonedalen og Koldingvej 23.
- Etablering af linjeafvanding i dybdepunktet mellem Koldingvej 17 og 19, da ejerne oplever problemer med at ristene tilstoppes
- Terrænregulerende foranstaltninger som f.eks. hævede asfaltflader, for at lede overfladeafstrømningen væk fra ejendommene Koldingvej 19-23.

I forbindelse med Energi Viborg Vand A/S' separatkloakering i og omkring Koldingvej, blev det på besigtigelse af Koldingvej 17-23 den 14. januar 2020 med deltagelse af hhv. Viborg Kommune, Energi Viborg Vand A/S og Orbicon | wsp aftalt, at der etableres fire ekstra rendestensbrønde på strækningen mellem Ellekonedalen og Koldingvej 23. De eksisterende rendestensbrønde er af ældre dato og udskiftes til en model, hvor risten har en anden udformning, der medfører, at den ikke så let stopper til som de eksisterende brønde. Udgifterne afholdes af Viborg Kommune og udføres af Arkil A/S, der udfører det øvrige entreprenørarbejde for Energi Viborg Vand A/S.

Hvis der i fremtiden fortsat forekommer oversvømmelser ved de berørte ejendomme, bør det lokaliseres, hvorfra den overfladiske afstrømning kommer. Hvis den overfladiske afstrømning kommer fra Ellekonedalen, kan det undersøges, om rendestensbrøndene i Ellekonedalen skal udskiftes til samme model, som etableres i Koldingvej. En anden løsningsmulighed kan være at etablere terrænregulerende foranstaltninger på Ellekonedalen.

10. ØKONOMIFORDELING OG ANBEFALING

Ved fordeling af økonomien for de stillede løsningsforslag er det aftalt med Viborg Kommune og Energi Viborg Vand A/S (EVV) at følgende anvendes:

Interessent	Hvem er ansvarlig?
Energi Viborg Vand A/S	Regnvandskloakker etableret før 2010, skal kunne aflede en 1 års hændelse ved fuldtløbende ledning uden klimafaktor. Fælleskloakker etableret før 2010 skal kunne aflede en 2 års hændelse ved fuldtløbende ledning uden klimafaktor. Er dette ikke opfyldt, bør EVV finansiere løsninger, som skal kunne håndtere en 5 års regn inkl. klimafaktor med vand til terræn.
Viborg Kommune	Løsninger som ikke er omfattet af ovenstående og omfatter oversvømmelser af offentlige arealer. Det kan f.eks. også være merudgiften ved EVV's løsninger, hvis foranstaltningerne skal kunne håndtere en regn der optræder sjældnere end hvert 5. år.
Øvrige	Oversvømmelser på private arealer, som ikke skyldes manglende kapacitet i EVV's kloakker. Separering af kloakken på egen grund.

Tabel 4 Fordeling af økonomi for løsningerne afhængig af interessent

10.1. Nr. 39 – Løgstrup

Afkobling af parkeringsarealet fra fælleskloakken, så det ledes til nedsivning, skal afholdes af kommunen, men hvis det sker i form af påbud om separering, er det ikke klimakontoen, der skal finansiere dette.

Hævning af indkørslen til Løgstrup Hallen skal finansieres af kommunen. Dette vurderes at kunne udføres for ca. 50.000 kr.

10.2. Nr. 61 – Stoholm

Regulering af terræn ved bassinet og etablering af kontrolleret nødoverløbssted er en opgave, der skal finansieres af kommunen. Dette vurderes at kunne udføres for ca. 50.000 kr. Løsningen vil kunne håndtere en 20 års hændelse. Det er ikke muligt, at sikre de få berørte ejendomme mod en sjældnere gentagelsesperiode, da der er begrænset fysisk mulighed.

10.3. Nr. 62 – Sjørup, Moselund

Da Energi Viborg Vand A/S separatkloakerer kloakopland A1sj i perioden 2020-2021, afholder Energi Viborg Vand A/S i forvejen graveudgifterne. Viborg Kommune har mulighed for at afholde merudgiften for at anlægge større rør i ledningstraceet, således, kloaksystemet kan håndtere klimaregn med hhv. 50 år og 100 års gentagelsesperioder.

I Tabel 5 ses overslagsberegning på prisforskellen ved etablering af større regnvandsledninger end de projekterede i Moselund. Priserne er uden gravearbejde, som afholdes af Energi Viborg Vand A/S.

Ledningsstrækninger	Prisforskel 50 års hændelse [kr.]	Prisforskel 100 års hændelse [kr.]
6120020R – 6120010R	31.000	52.000
6120010R – 6100070R	-	28.000
Pris i alt	31.000	80.000

Tabel 5 Prisforskel ved etablering af større regnvandsledninger end projekterede i Moselund, Sjørup, i forbindelse med separatloakering af kloakopland A1sj. Priserne er fundet i Molios Prisdata 2019.

10.4. **Nr. 63 – Sjørup, Vestre Skivevej**

Det er ikke nødvendigt med tiltag, da Energi Viborg Vand A/S planlagte kloak kan klare en 100 år hændelse.

10.5. **Nr. 64 – Sjørup, Markvænget**

Det anbefales alene at udføre separeringen af kloakken, hvor kommunen forinden skal udarbejde et tillæg til spildevandsplanen. Separeringen vil give udgifter for Energi Viborg Vand A/S og de berørte borgere. Udgiften er ikke beregnet, da det er et almindeligt separeringsprojekt. Da risikoområdet omfatter en enkelt tom grund, anbefales det ikke at gøre yderligere. Borgerne i området har heller ikke oplevet oversvømmelser.

10.6. **Nr. 78 - Koldingvej, Viborg**

Kommunen har allerede afholdt udgifterne ved etablering af supplerende og bedre rendestensbrønde, som forventes at løse problemerne sammen med separeringen af Koldingvej. Løsningen sikrer de berørte ejendomme mod en 100 års hændelse.