

VA FORPROSJEKT MIKKELVEGEN DETALJREGULERING

Oppdragsnavn **Mikkelvegen detaljregulering**
Prosjekt nr. **378020136**
Mottaker **Trondheim kommune**
Dokument type **Rapport**
Versjon **[01]**
Dato **15.05.2023**
Utført av **EIDA/RSLE**
Kontrollert av **RSLE/MBG**
Godkjent av **MBG**

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	2
2.	Sanering og separering av fellesavløpskummer i Mikkelvegen	2
2.1	Eksisterende VA-anlegg	2
2.2	Overvann og flomveier	3
2.2.1	Overvann	3
2.2.2	Flomveier	8
2.2.3	Eksisterende sluk	11
2.3	Nytt VA-anlegg	12
2.4	Utførelse og utfordringer	12
2.5	Videre arbeider og optimalisering i neste fase	13
3.	Brannvannsdekning	14
4.	Kostnadsoverslag	15
4.1	Samlet kostnadsoverslag	15
4.2	Kostnadsoverslag Mikkelvegen	15
5.	Konklusjon og anbefalinger	16
6.	Bestemmelser reguleringsplan	16
8.	Vedlegg	17
8.1	H2.01 - Oversiktstegning /m brannvannsdekning	17
8.2	H3.01 - Plan- og profiltegning	17
8.3	Kumkort - alle kummer i traséen er målt inn	17
8.4	Avrenning Rasjonell Formel Felt A.pdf	17
8.5	Avrenning Rasjonell Formel Felt B.pdf	17
8.6	Avrenning Rasjonell Formel Felt C.pdf	17

1. Innledning

I forbindelse med regulering av fortau i Mikkelvegen har Rambøll, på vegne av Trondheim kommune ved Mobilitets- og samferdselsenheter, gjennomført et forprosjekt VA.

Dette forprosjektet tar for seg løsninger for separering og utskiftning av eksisterende vann og avløpsledninger, samt diskuterer valg av løsninger.

Forslag til ny løsning legges frem basert på eksisterende infrastruktur og fremtidig fortau. Det er foretatt innmålinger av eksisterende kummer i traséene og disse danner grunnlaget for 3D-modell og tegninger.

2. Sanering og separering av fellesavløpskummer i Mikkelvegen

2.1 Eksisterende VA-anlegg

Eksisterende vann- og avløpsledninger innenfor prosjektområdet er aldrende, og bør skiftes ut. Ledninger som skal skiftes ut er VL DN150 SJG, SP DN300 BET og OV DN200 BET. Det er i dag fellesavløpskummer og det ønskes separat løsning for spillvann og overvannskummer i Mikkelvegen.

Tabell 1: Eksisterende avløpsfelles-anlegg.

Rør	Kummer	Materiale	Dimensjon	Byggeår	Lengde
SP	335874 - 34632	BET	300	1967	225m
OV	335874 - 34632	BET	200	1967	225m

Tanell 2: Eksisterende vannledning.

Rør	Kummer	Materiale	Dimensjon	Bygge år	Lengde
VL	5948 - 5935	SJK	150	1967	52m
VL	5944 - 5948	SJK	150	1967	138m

2.2 Overvann og flomveier

2.2.1 Overvann

Overvannsmengder er beregnet etter den «rasjonelle formel»: $Q = C \times i \times A \times K_f$

Q – vannføring (l/s)

C – avrenningskoeffisient

i - dimensjonerende nedbørintensitet (l/s*ha)

A – feltareal (ha)

Kf – klimafaktor (1,4)

Valg av gjentaksintervall

Transportsystemet for overvann skal håndtere en dimensjonerende regnskyllhyppighet på 20 år med klimapåslag, eventuelt dimensjonerende oversvømmelseshyppighet med 30 år i fremtidig klima. Mikkelvegen består av boligområder. Området vurderes med lavt til moderat skadepotensiale. Høyere gjentaksintervall anses ikke nødvendig basert på skadepotensiale.

Klimapåslag

Klimapåslag settes etter rapport 5/2019 fra Norsk klimaservicesenter til 1,4.

Varighet	Returperiode < 50 år	Returperiode ≥ 50 år
≤ 1 time	1.4	1.5
2-3 timer	1.4	1.4
4-6 timer	1.3	1.4
7-24 timer	1.3	1.3

Figur 1: Klimafaktor som skal benyttes for Trondheim kommune som funksjon av varighet og gjentaksintervall på nedbør (VA-norm Trondheim kommune)

IVF-kurve

IVF-kurve som skal brukes til dimensjonering i Trondheim kommune er basert på et gjennomsnitt av 6 individuelle IVF-kurver (Voll (2002-2018); Risvollan (1987-2018); Lade (2004-2018); Ranheim (2004-2018); Saupstad (2004-2018) og Sverresborg (2004-2018)).

	Varighet (min)															
	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2 år	172	144	128	106	75	59	49	38	30	25	20	17	14	10	7	5
5 år	250	213	189	157	110	87	72	54	41	34	26	22	18	13	9	6
10 år	311	264	236	196	136	108	88	66	50	41	31	26	21	15	10	7
20 år	369	318	285	234	162	128	105	79	59	48	36	30	24	17	12	8
25 år	386	336	304	248	171	135	110	83	62	50	37	31	25	18	12	8
50 år	447	392	358	292	199	158	129	97	73	58	43	36	28	20	13	9
100 år	514	454	417	338	230	181	148	112	84	66	48	40	31	23	15	10
200 år	581	522	481	389	263	207	170	129	96	76	55	45	35	25	17	11

Figur 2: IVF-kurve VA-norm Trondheim kommune

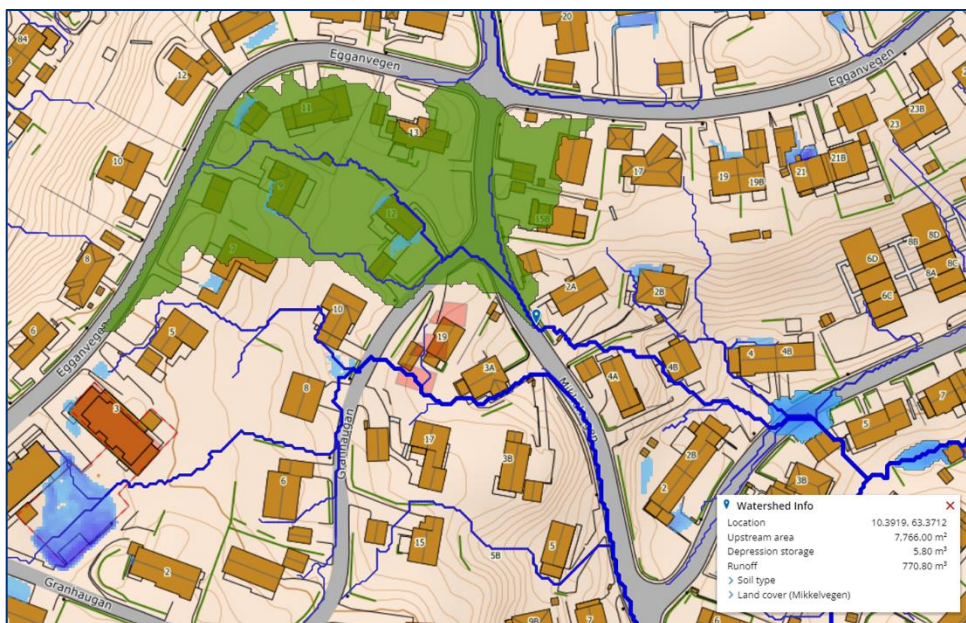
Avrenningskoeffisient

Avrenningskoeffisient er avhengig av overflatens permeabilitet og beskaffenhet, fallforhold, nedbørsintensitet og – varighet. Avrenningskoeffisienter skal, som utgangspunkt, benyttes som angitt i tabell nedenfor, men må vurderes utfra lokale forhold.

Type areal	Avrenningskoeffisient Φ
Tette flater (tak, asfalterte plasser/veger og lignende.)	0,9
Grønne overflater på terreng	0,3
Permeable dekker med mulighet for infiltrasjon (grus, belegningsstein med åpne fuger, gressarmering mm)	0,5
Grønne overflater over konstruksjoner	
Vekstmedium > 80 cm	0,3
Vekstmedium 40-80 cm	0,3
Vekstmedium 10-39 cm	0,4
Vekstmedium 3-9 cm	0,5

Figur 3: Avrenningskoeffisienter VA-norm Trondheim kommune

Nedbørsfelt A

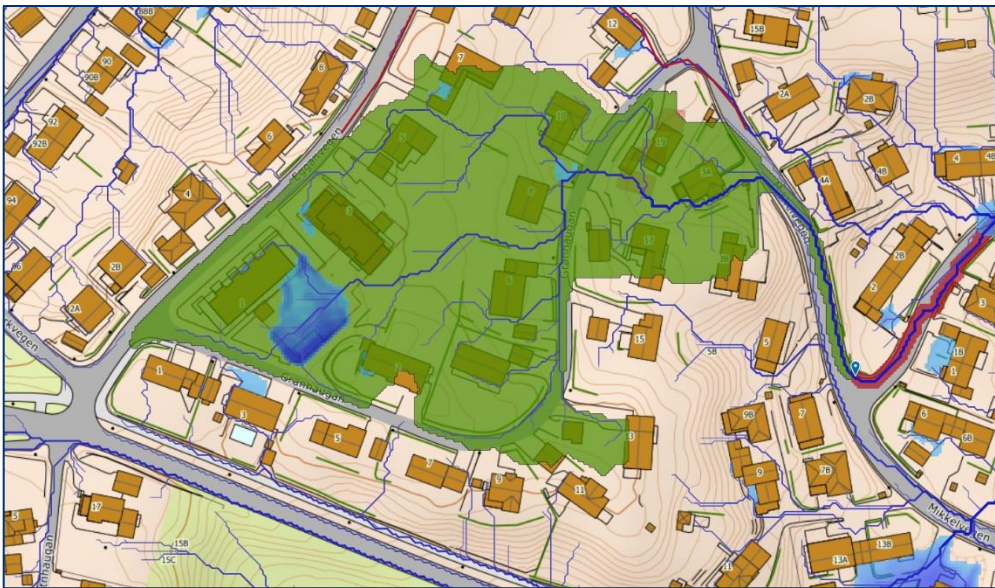


Figur 4: Nedbørsfelt A

Areal	7766 m ²
Q, avrenning	50 l/s
Q, kumulativ avrenning	
Diameter	200 mm

Kfr. Beregningsvedlegg for detaljerte beregninger.

Nedbørsfelt B

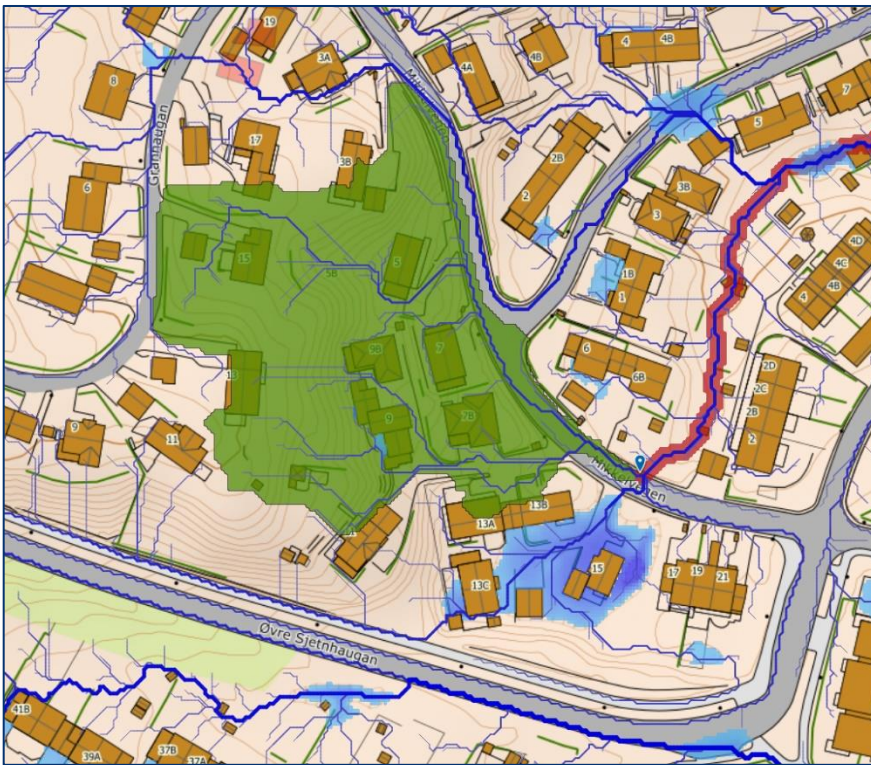


Figur 5: Nedbørsfelt B

Areal	18 100 m ²
Q, avrenning	115 l/s
Q, kumulativ avrenning	165 l/s
Diameter	250 mm

Kfr. Beregningsvedlegg for detaljerte beregninger.

Nedbørsfelt C



Figur 6: Nedbørsfelt C

Areal	9650 m ²
Q, avrenning	75 l/s
Q, kumulativ avrenning	240 l/s
Diameter	300 mm

Kfr. Beregningsvedlegg for detaljerte beregninger.

LOD-tiltak

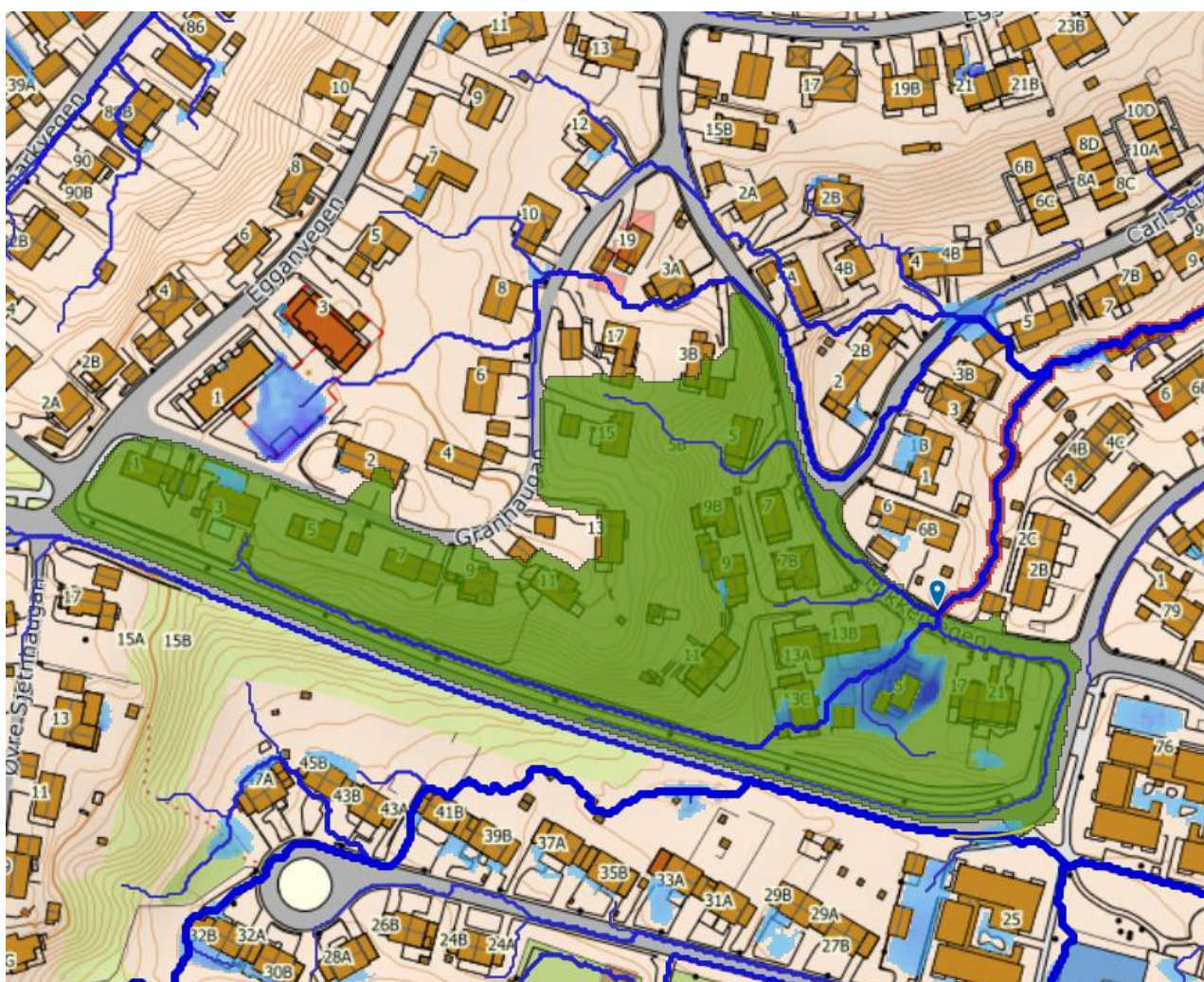
Kapasiteten på kommunal overvannsledning nedstrøms er begrenset. Det anbefales å etablere et eller flere LOD-tiltak for å begrense videreført overvannmengde.

2.2.2 Flomveier

I henhold til § 17.2 kommuneplanens arealdel 2012-2024:

" Dersom reguleringsplaner eller tiltak etter plan- og bygningsloven § 20-1 berører områder for flomveier kartlagt i aktsomhetskart for flomveier, berører en flomvei som ikke er kartlagt, eller vil skape nye flomveier som følge av planlagt utbygging, skal konsekvenser kartlegges. Plassering av bygninger og anlegg skal sikre at flomveier ivaretas og at tilstrekkelig sikkerhet oppnås.»

Reguleringsplanen med nytt fortau berører to flomveier med nedbørsfelt større enn 25 000m².



Figur 7: Flomvei - nedbørsfelt 2.86 ha

Flomvei berører nytt fortau ved lavpunktet i Mikkelvegen ved Mikkelvegen 13A-13C.

Ved etablering av nytt fortau ivaretas eksisterende flomvei med nedsenk i kantstein.

I Mikkelvegen er det etablert flere sluk i lavpunktet som er tilknyttet eksisterende DN 500 overvannsledning. Tiltak med tilpasning av fall på veg og nedsenk av kantstein, vurderes tilfredsstillende for å ivareta eksisterende flomvei og sikre mot flomfare.



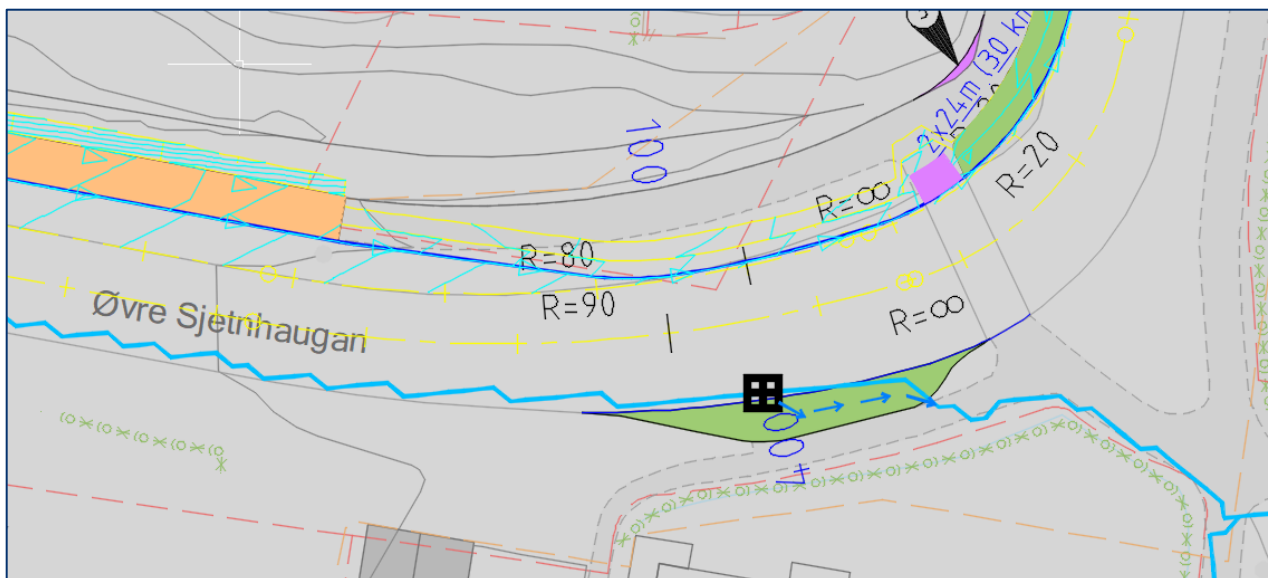
Figur 8: Aktsomhetskart Trondheim kommune

Aktsomhetskart fra Trondheim kommune viser en flomvei til planområdet via Øvre Sjetnhaugen og inn Mikkelvegen. Denne flomveien er vurdert til å ikke være korrekt, da flomveien vil krysse Øvre Sjetnhaugen lenger oppstrøms og dermed ikke berøre denne reguleringsplanen. Se avrenningsanalyse fra Scalgo under. Aktsomhetskartet fra Trondheim kommune benytter grunnlagsdata med 2 punkter per m². Scalgo live benytter grunnlagsdata i dette området med 5 punkter per m². Scalgo er i dette tilfellet vurdert til å være med nøyaktig.



Figur 9: Flomvei Øvre Sjetnhaugen

Etablering av nytt grøntareal med kantstein i Øvre Sjetnhaugan vil medføre at eksisterende flomvei avskjæres. Ved å etablere LOD kjeftsluk eller nedsenk i kantstein vil eksisterende flomvei ivaretas og tiltaket sikres mot flomfare. Grøntarealet tilpasses med helning mot eksisterende flomvei.



Figur 10: Sluk og flomvei ved grøntareal i Øvre Sjetnhaugan

2.2.3 Eksisterende sluk

Det er registrert 15 stk. eksisterende sluk på strekningen, kfr. Tegning H2.01.

8 stk. kommer i direkte konflikt med nytt fortau og må flyttes- eller tilpasses mot nytt fortau.



Figur 11: Eksisterende sluk i Mikkelvegen

2.3 Nytt VA-anlegg

Saneringsstrekket starter i kum med SIDnr. 335874 i Mikkelvegen og går opp til krysset Egganvegen/Mikkelvegen til kum med SIDnr. 34632. Ledningsstrekket er ca. 225 meter i lengde. Deler av vannledningen i planområdet er renoverert i 2009, fra krysset Alf Godagers veg/ Mikkelsvegen og fram til VK 5944. Dette strekket ansees til å være god nok stand. Resterende del er fra 1967 og har en lengde på ca. 190 meter.

Valg av ledningsmaterialer iht. Trondheim kommunes VA Norm, *Vedlegg 1 Valg av ledningsmaterialer*. Innen samme område bør det benyttes samme materialer både ved nyanlegg og fornyelse.

Dimensjon for spillvann baseres på eksisterende system, men overvannet har vi gjort en kapasitetsberegning. Nedre del trenger en dimensjon DN250 og fra krysset Granhaugan og fram til Egganvegen kan dimensjon være DN200. Det anbefales å etablere DN250 fra Egganvegen for å tilrettelegge for fremtidig separering i Egganvegen.

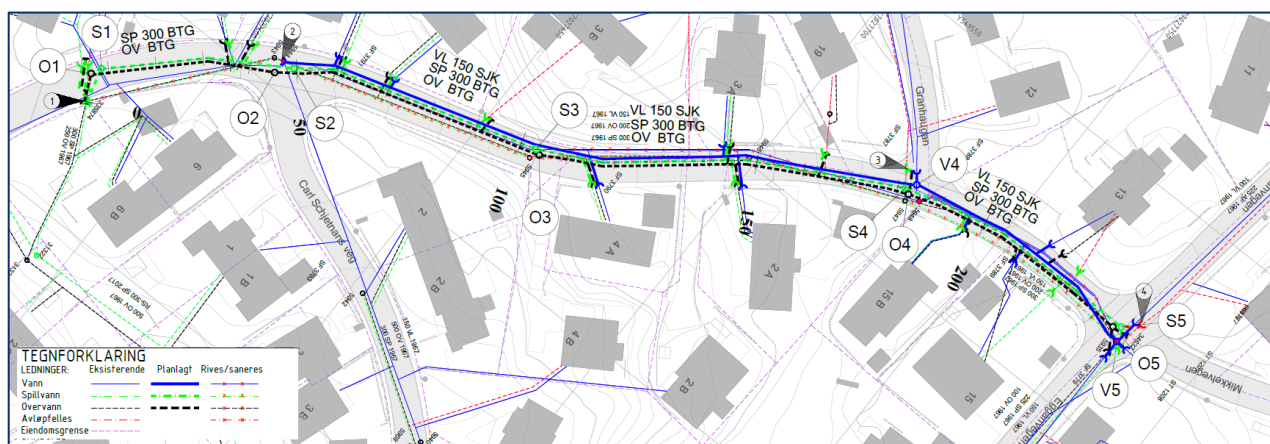
Utskiftning av Mikkelvegen anbefales gjennomført med tradisjonell grøftegraving i forbindelse med etablering av nytt fortau. En gravefri løsning er ikke anbefalt i forhold til antall stikkledninger i traséen som vil medføre mange groper.

2.4 Utførelse og utfordringer

Ledningstraséen etableres ved tradisjonell grøftegraving, traséen legges hovedsakelig midt i veibanen for å unngå inngrep på eiendommer. Grøftedybden på denne traséen er over 3m, som krever at grøften avstives eller gis en forsvarlig helling dimensjonert av faglig kvalifisert person. Samordning med geotekniker i neste fase anbefales. Det antas hav- og fjordavsetning i grunn, helning og det er tett bebyggelse.

Reetablert veg har bredde inkludert fortau og snøopplag på ca. 7,75m.

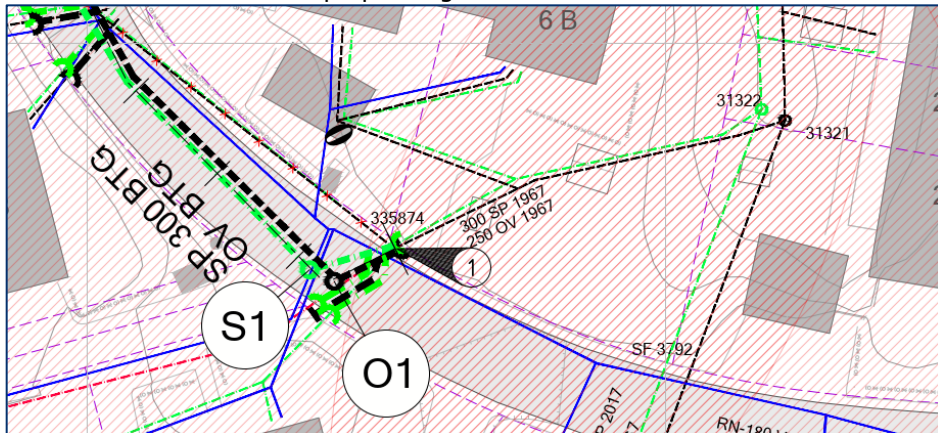
Eksisterende kummer skal fylles igjen med pukk og fiberduk, knuses eller graves fri og saneres. Nye kummer er plassert med tanke på tilkobling fra eksisterende kummer og ledninger. Fleste eiendommer i området har separatsystem og tilkobles nytt anlegg, eiendommer som ikke har separat stikkledning vil pålegges separering av avløp og det må legges ut stikk til overvann som kan benyttes til dette formålet. Oversiktstegninger viser nytt VA-anlegg og tilkoblingspunkter for eksisterende stikkledninger.



Figur 12. Oversiktstegning

2.5 Videre arbeider og optimalisering i neste fase

Det bør vurderes utskiftning og omlegging av siste strekket fra Mikkelvegen til SID nr. 31322 og 31321. Denne traseen er etablert på privat grunn.



Figur 13: VA-trase fra Mikkelvegen til Sid nr. 31322 og 31321

Eksisterende hovedtrase for VA er dyp selv med godt lengdefall. Det bør arbeides med å heve ny VA-trase i neste fase. Det bør innmåles kjellerhøyder- og prosjektere stikkledninger frem til veggliv.

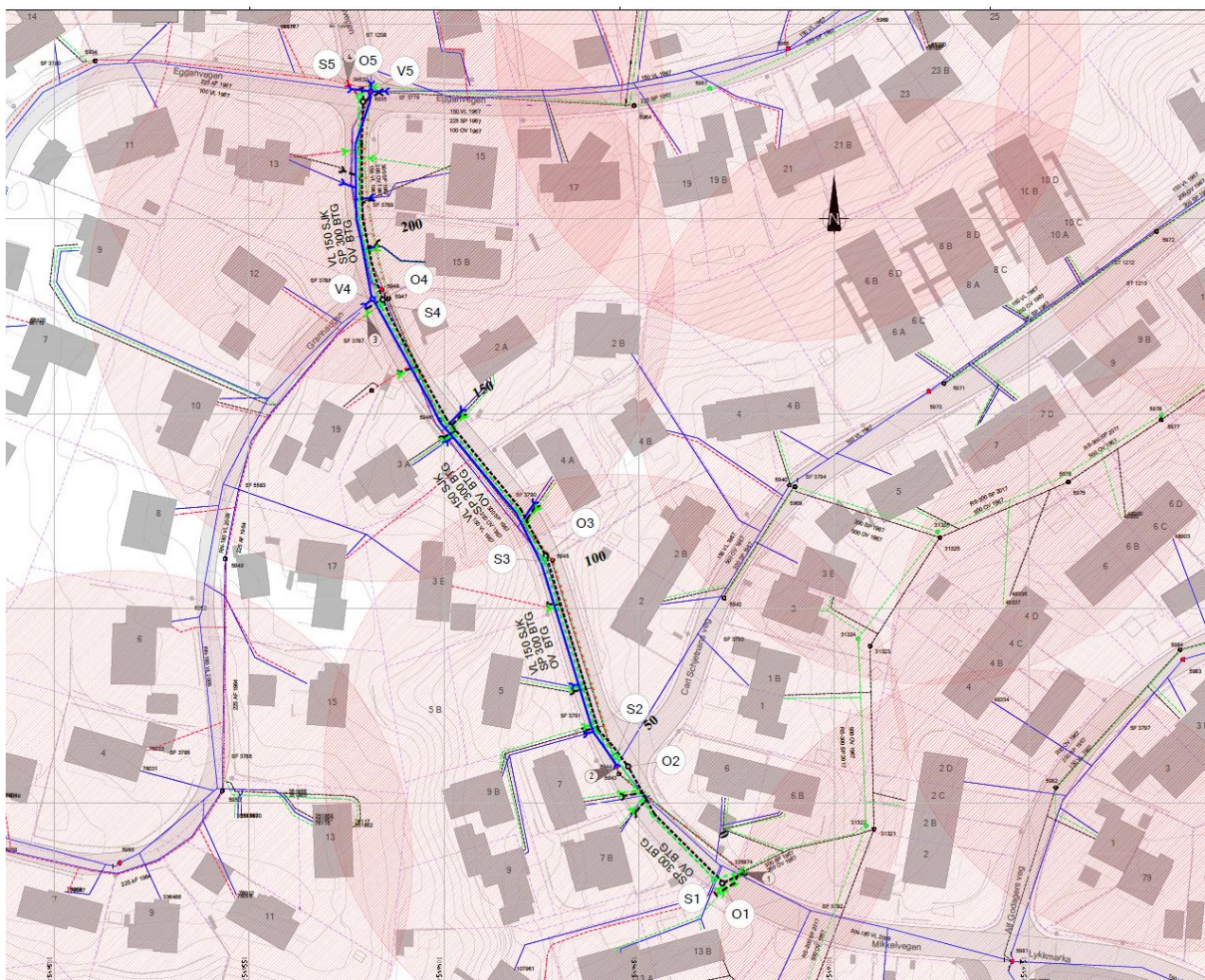
LOD-tiltak

Kapasiteten på kommunal overvannsledning nedstrøms er begrenset. Det anbefales å etablere et eller flere LOD-tiltak for å begrense videreført overvannmengde.

3. Brannvannsdekning

Preakseptert ytelse TEK17 § 11-17 skal det være minst 1200 l/min (20 l/s) slukkevanntilførsel. Kartlegging av uttak til brannvann er utført med å ta utgangspunkt i brannkummer fra ledningskartet til kommunen. Fra disse kummen har vi lagt inn en radius på 75 meter som representerer en avstand på 150 meter, som er anbefalt i VA/Miljøblad Nr. 82. Det er ikke innhentet kapasitet i denne fasen.

Området har en god dekning og utskifting av de 2 foreslåtte vannkummene vil ikke endre på dette. Figur under viser ledningsutstrekk på radius 75 meter, hele området er i varetatt med eksisterende situasjon.



Figur 14. Brannvannsdekning

4. Kostnadsoverslag

4.1 Samlet kostnadsoverslag

Det er gjort kostnadsoverslag for prosjektert løsning. Det er antatt bruk av grøftekasser og seksjonsvis graving for å minimere nødvendig grøfteutslag og muliggjøre passasje for myke trafikanter forbi anleggsområdet. Løpemetert prisen på post 1.1 er høy pga. arbeider med dype grøfter og arbeid i avstivet grøft. Det er også tenkt sikring av tilstøtende murer.

Gjenoppbygging av veg, asfaltering, evt nye sluk er ikke medtatt da dette antas ivare tatt av hovedprosjektet (Detaljregulering Mikkelvegen).

Det er lagt til rigg (15%), ufordelte kostnader (5%), entreprisekostnader (15+3 %) samt 10 % reserve i kostnadsoverslagene.

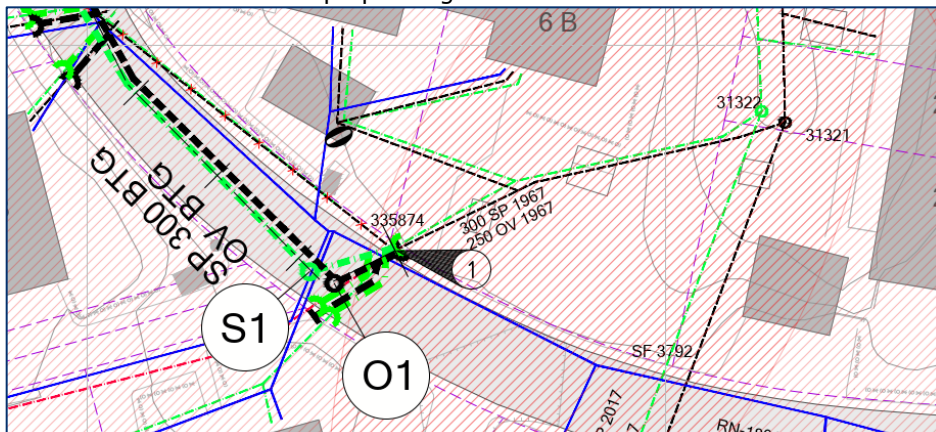
4.2 Kostnadsoverslag Mikkelvegen

POST NR.	ELEMENT	ENHET	MENGDE	ENH.PRIS	SUM
1.1	Grøftarbeider vann- og avløpsledning				1 800 000
	Avstivet grøft i løsmasser, komplett inkl. graving og gjenfylling Dybde 3-4m.	m	225	8 000	1 800 000
1.4.2	Avløpsledninger				292 500
	Levering og legging 300 BET	m	225	650	146 250
	Levering og legging 250 BET	m	225	650	146 250
1.5	Avløpskummer				600 000
	Kummer BTG	stk	12	50 000	600 000
1.6	Vannledning				142 500
	Levering og legging 150 mm duktil	m	190	750	142 500
1.7	Vannkummer				450 000
	Kummer og armatur	stk	3	150 000	450 000
1.1 - 1.7	SUM				3 300 000
2.0	Rigg, 15 %				500 000
3.0	Ufordelte kostnader, 5 %				190 000
1 - 3	ENTREPRISEKOSTNAD				4 000 000
4.0	Generelle kostnader, 15 %				600 000
5.0	Spesielle kostnader, 3 %				120 000
1 - 5	PROSJEKTKOSTNAD				4 700 000
6.0	Reserve, 10 %				470 000
1 - 6	BUDSJETT, ekskl mva				5 200 000

Dette tilsvarer en meterspris på ca. 23 000 ekskl. veg.

5. Konklusjon og anbefalinger

Det bør vurderes utskiftning og omlegging av siste strekket fra Mikkelvegen til SID nr. 31322 og 31321. Denne traseen er etablert på privat grunn.



Figur 15: VA-trase fra Mikkelvegen til Sid nr. 31322 og 31321

Eksisterende hovedtrase for VA er dyp selv med godt lengdefall. Det bør arbeides med å heve ny VA-trase i neste fase. Det bør innmåles kjellerhøyder- og prosjektere stikkledninger frem til veggliv.

LOD-tiltak

Kapasiteten på kommunal overvannsledning nedstrøms er begrenset. Det anbefales å etablere et eller flere LOD-tiltak for å begrense videreført overvannmengde.

Geotekniske vurdering må gjennomføres før eller i starten av detaljeringsfasen for å sikre at videre prosjektering gir byggbare løsninger.

Erfaringsvis kan geoteknisk vurdering føre til krav om seksjonsvis graving og/eller krav om grøftekasser på bakgrunn av dårlige masser.

6. Bestemmelser reguleringsplan

Følgende krav innarbeides i bestemmelsene:

- Kommunalteknikk VAR skal godkjenne forprosjekt for vann og avløp før detaljprosjektering.
- Teknisk plan for vann- og avløp skal godkjennes av kommunen før igangsettingstillatelse gis.

8. Vedlegg

- 8.1 H2.01 - Oversiktstegning /m brannvannsdekning**
- 8.2 H3.01 - Plan- og profiltegning**
- 8.3 Kumkort - alle kummer i traséen er målt inn**
- 8.4 Avrenning Rasjonell Formel Felt A.pdf**
- 8.5 Avrenning Rasjonell Formel Felt B.pdf**
- 8.6 Avrenning Rasjonell Formel Felt C.pdf**