

## FORPROSJEKTRAPPORT



## VASSENDVIKA - OMLEGGING VA

<b>OSLO:</b> Postboks 4464 Nydalen, 0403 Oslo      Telefon: 22 02 63 00  <b>LILLEHAMMER:</b> Elvegata 19, 2609 Lillehammer      Telefon: 61 27 59 00  <b>SKIEN:</b> Lyngbakkveien 5, 3736 Skien      Telefon: 35 58 85 00  <b>TRONDHEIM:</b> Baard Iversens veg 7, 7037 Trondheim      Telefon: 73 96 65 20  Epost: <a href="mailto:firmapost@erichsen-horgen.no">firmapost@erichsen-horgen.no</a> <a href="http://www.erichsen-horgen.no">www.erichsen-horgen.no</a> Foretaksreg.: NO 929 308 697 MVA		<b>RAPPORT</b>
		RAPPORTTITTEL <b>Forprosjekt - Vassendvika omlegging VA</b>
		OPPDRAAGSGIVER <b>Gran kommune</b>
		OPPDRAAGSGIVERS KONTAKTPERSON <b>Glen Stenshorne</b>
EH OPPDRAGSNUMMER <b>13678</b>	DOKUMENTNUMMER <b>RIVA-01</b>	UTARBEIDET <b>GST</b>
DATO <b>12.07.2019</b>		SIDEMANNSKONTROLL <b>Tomas Bøhler Torsen</b>
REVISJONSDATO <b>05.08.2019</b>	REVISJONSNUMMER <b>1</b>	EH GODKJENNING <b>Tomas Bøhler Torsen</b>

## SAMMENDRAG

Forprosjektet beskriver forslag til trase for omlagt vann og spillvannsledning samt utforming av hovedprinsipper for ny avløpspumpestasjon.

Foreslått omlegging for spillvann er fra starten (Hosfbro I) til ny pumpestasjon foreslått med Ø200 selvfallsledning som bores under Vigga. Videre er det foreslått en pumpeledning Ø160 langs Jahrenstranda og Granumvegen. Den siste delen av traseen fra SK10 (Granumvegen) er vist med selvfallsledning Ø200 med tilknytning til eksisterende spillvannsledning.

Med 10 promille selvfall til den nye avløpspumpestasjon kommer innløpet på kote 197,62m ved innløpskum SK5. Med sumpvolum og volum til dykkede pumper kommer pumpesumpen ca 5,7m under eksisterende terrengnivå. Etter oppfylling for flom blir sumpen totalt ca 7,2m til underkant pumpehuset. Det er foreslått en pumpesump med dimensjon Ø2400.

For vannledningen er det foreslått Ø280 PE100 ledning (indre diameter 229mm) i hele delen av den omlagte traseen. Kryssing under Vigga er foreslått løst med boring.

Stikkledninger for avløp fra Granumvegen vil med pumping av spillvann til SK10 innebære at eksisterende spillvannsledning Ø160 fra kum 3583 til 18582 opprettholdes.

I detaljprosjektet vil geotekniske undersøkelser gi bedre svar på dybde til fjell for kryssing av Vigga og plassering av pumpestasjon, samt stabilitet ved oppfylling rundt ny pumpestasjon. Også undersøkelse av tilstanden til eksisterende spillvannsledninger Ø160 mellom kummene 3583 og 18582 vil gi svar på disse bør rehabiliteres.

## INNHOLDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING .....	5
2	GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER .....	5
2.1	Rammebetingelser .....	5
2.1.1	Reguleringsplaner i planområdet .....	5
2.1.2	Andre reguleringsplaner .....	6
2.1.3	Kommundelplan – vedtatt 2011 .....	6
2.1.4	Andre føringer – rammebetingelser .....	6
2.2	Interessenter .....	7
2.2.1	Direkte interessenter .....	7
2.2.2	Andre interessenter (indirekte interessenter) .....	7
2.3	Grunnforhold .....	7
2.4	Flom .....	7
2.5	Natur .....	8
3	BESKRIVELSE AV PROSJEKTET .....	9
3.1	Konseptvalg avløpsnett .....	9
3.1.1	Alternativ 2 – 4 .....	9
3.1.2	Alternativ 1A .....	9
3.1.3	Alternativ 1B og 1C .....	10
3.1.4	Grunnlag for videre alternativsutredning i forprosjekt .....	10
3.2	Dimensjonerende mengder .....	10
3.2.1	Eksisterende tilknytninger i avløpssone .....	10
3.2.2	Fremtidige avløpsmengder som følge av utbygging .....	12
3.3	Totalt potensiale fremtidige avløpsmengder til Hofsbro 1 .....	13
3.4	Sikkerhet mot forurensing fra overløp - dimensjonering av bufferkapasitet .....	14
3.5	Vannforsyning .....	15
3.6	Overvannsledning .....	15
3.7	Pumpestasjon og pumpeledning .....	15
3.8	Buffertanker .....	18
3.8.1	Graving, oppfylling og stabilitet .....	19
3.9	Ledningstraséer .....	19
3.9.1	Generelt .....	19
3.9.2	Traseer .....	19
3.9.3	Kommunale kummer .....	19
3.9.4	Kommunale hovedledninger .....	19
3.9.5	Kryssing under Vigga .....	19
3.9.6	Sanering av eksisterende VA-anlegg .....	20
3.9.7	Sanering av eksisterende bygninger og konstruksjoner .....	20
3.9.8	Stikkledninger .....	21
3.9.9	Annen eksisterende infrastruktur .....	21
3.9.10	Graving, sprengning og stabilitet .....	21
4	AVKLARING TIL DETALJPROSJEKTERINGSFASE .....	21
5	SHA-PLAN .....	22



6 FREMDRIFT .....	23
7 ØKONOMI.....	23
8 REFERANSER .....	23



## 1 INNLEDNING

Behov for omlegging av vann- og pumpeledning spillvann i området Sagatangen er utløst i forbindelse med nytt sykehjem og eldreboliger. Dette fordi VA ledningene kommer i direkte konflikt med de nye byggene og det er behov for å oppgradere eksisterende VA anlegg. Omleggingen gjelder mellom eksisterende spillvannspumpestasjon Hofsbro I og til kummene 3522 og 18582 i Granumvegen. I tillegg til omlegging av hovedledning for vann og spillvann berører tiltaket også Hofsbro II pumpestasjonen. Med foreslått omlegging og etablering av ny pumpestasjon ved Vigga utgår denne pumpestasjonen.

## 2 GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER

### 2.1 Rammebetingelser

#### 2.1.1 Reguleringsplaner i planområdet

- Detaljregulering Sagatangen –
  - Reguleringssone 12m fra veiskulder. Vi kan ikke plassering fremtidig pumpestasjon innenfor sonen.
  - Natur/ ytre miljø (utredning Sandtangen detaljregulering legges til grunn.
    - Natursone 10m på begge sider av Vigga. Undersøkelse etter naturmangfoldsloven. Fremmedarter, rødlistet, fisk/gyteperioder, MOP (siltagardin, sikring under anleggsfase, tiltak ved evt. styrt boring. etc.) (ref. [E263 Sagatangen plankart vedtatt.pdf](#))
    - Ref. bestemmelse detaljregulering sagatangen (ref. [E263 Sagatangen regbest vedtatt.pdf](#))  
*"Vegetasjonen langs Jarenvatnet og Vigga skal tas vare på i størst mulig grad, og skjøtsel og eventuelle endringer i kantvegetasjonen må gjøres i dialog med fylkesmannen som er vernemyndighet for naturreservatet, (jf. § 6.5)."*
    - Miljømål for Vigga (ref. /###/): *"Bestander av sårbare arter som storørret og edelkreps skal beskyttes og bevares. Vigga og de andre småvassdragene skal ha en hygienisk tilfredsstillende kvalitet med hensyn til jordvanning, bading og fritidsfiske."*
    - I hht. reguleringsplan Rv. 4 Gran grense – Jaren ref. /###/ - Vigga inngår i vannområde Randsfjorden som består av flere sidevassdrag til Randsfjorden på østsiden av innsjøen, og Vigga er det største vassdraget i vannområdet. I tiltaksanalysen for vannområdet (4) blir den utrettede og kanaliserte strekningen i Viggas hovedløp fra Jarenvatnet og oppover karakterisert som en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF). Årsaken til det er forurensning (dyrket mark i nedbørsfeltet samt noe spredde avløp), tidligere senking/utretting som har ødelagt det opprinnelige elveløpet og manglende kantvegetasjon (4). SMVF er vannforekomster med tekniske inngrep av så stor samfunnsmessig verdi at det ikke er aktuelt å fjerne tiltaket. For SMVF

*gjelder ikke miljømålet om at vannforekomsten skal ha god økologisk status. I disse vannforekomstene er det tilstrekkelig å nå en best mulig status gitt at tiltaket som medfører at vannforekomsten er en SMVF består (godt økologisk potensial og god kjemisk tilstand).*

- Kulturvern/forminner. Det er ingen registrerte kulturminner i planområdet
  - Riving av eksisterende bygninger. Jarenstranda 19 og 27 eies er Gran kommune.
  - Brannvesen / ambulansetjenesten. Tilkomst for brann og ambulanse under byggeperioden må godkjennes. Det antatt mest krevende området er Granumvegen som ikke tilkomst for omkjøring pga for lav jernbaneundergang.
- Granumstranda (reg.plan 2009)

### **2.1.2 Andre reguleringsplaner**

- Hofsbro (2009)
- Jarhuag (2014)

### **2.1.3 Kommundelplan – vedtatt 2011**

Gir utbyggingsplaner for avløpssone med tilløp til ny pumpestasjon.

### **2.1.4 Andre føringer – rammebetingelser**

- VA norm Gran kommune – <http://va-norm.no/gran/>
- Naturmangfoldsloven (Særskilt §4 §5 og §8-12)
- Vannforskriften (regulerer tiltak i vassdrag, særskilt §4 og §12)
- NVE flomsonekartlegging gran sentrum (ref./#/)
- Regional plan for vannforvaltning Vest-viken
- Arbeidsmiljøloven (evt. dype grøfter, spunt etc.)
- Plan- og bygningsloven
- Riving av eksisterende bygninger
- Forskrift om fredning av Jarevatnet naturreservat, Gran kommune, Oppland. ( FOR-1990-10-12-842)
- Tiltaksanalyse for vannområde Randsfjorden (Hadeland) Første planperiode. s.l. : Prosjektgruppa for Vannområde Randsfjorden, 2008.



## 2.2 Interessenter

### 2.2.1 Direkte interessenter

- Gran kommune v/VA-seksjonen – Virksomhetsleder og hovedpremissgiver
- Rådgiver VA-teknikk – Erichsen & Horgen (forprosjekt og detaljprosjekt)
- Rådgivere geoteknikk og miljø (ikke kontrahert)
- Entreprenør og leverandører (kontraheres i senere fase)
- Naboer – hvis adkomst eller tilknytninger til eiendom berørt direkte av anlegget (avtaler med grunneiere håndteres av kommune inkl. kommunale eiendommer)
- Nytt sykehjem Sagatangen – Prosjektorganisasjon Gran kommune
- Forsyningsselskap – El, signalkabler, (innhentet kartgrunnlag fra Telenor, nettselskap m.fl.)
- Fylkesmannen i Oppland

### 2.2.2 Andre interessenter (indirekte interessenter)

- Statens vegvesen – Forhold til veibru Hofsbu, adkomster til pumpestasjon. Kryssing under Fv.36, anleggstrafikk (evt. skilting/merking i anleggsperiode etc.)
- Bane Nor – varsling/disp. ved anleggsvirksomhet <30m fra jernbanespor (VA-anlegg i Granumsvegen).
- Beboer som bruker Fv.36 (skolevei etc.)
- Planer, andre kommunale etater?
- Brannvesen / ambulansetjenesten (må godkjennes - Tilkomst brann og ambulanse i byggeperioden)
- Fylkesmannen i Oppland (miljøvernkontoret)
- Norges vassdrag og energidirektorat

## 2.3 Grunnforhold

Geoteknisk undersøkelser bestilles og utføres etter sommeren. Undersøkelsen avklarer om dybde til fjell, oppfylling rundt ny pumpestasjon i forhold stabilitet og grunnforhold rundt Vigga.

- Geotekniske undersøkelser.
- Fundamentering eksisterende bro over Vigga (sjekke med vegvesen, evt. Detaljfase)

## 2.4 Flom

Flompåvirket sone (200 år) i hht. reguleringskart for Sandtangen (Detaljregulering), gitt av bestemmelse §6.2. Flomhøyde 200-år Jarevatnet kote 202,96 m (Justert fra NVEs 202,79), Tabell 1.

Det skal ikke anlegges bebyggelse under flomsone, annet enn parkeringsarealer. Det forutsettes da at det ikke vil være avløpsanlegg med fare for tilbakestuvning under flomgrensen.



Tabell 1 - Flomvannstand Jarenvatnet etter intervall (år). (ref. Flomsonekartlegging NVE 2007)

Flomintervall (år)	10	20	50	100	200	500
m.o.h. (NN1954)	202,02	202,28	202,51	202,61	202,79	202,94
m.o.h. (NN2000)	202,19	202,45	202,68	202,78	202,96	203,11

## 2.5 Natur

Pumpestasjonen er planlagt plassert ved Vigga i nærheten av elvas utløp i Jarenvatnet. Søndre del av Jarenvatnet er naturreservat. Vigga er kategorisert som SMVF (ref. /3/) ("sterkt modifisert vannforekomst"). Dette gjør at man skal opprettholde god kjemisk tilstand og hindre utslipp, men at det bør være mulig med inngrep i kantsonen forutsatt tilpassede avbøtende tiltak for ivaretagelse av kantvegetasjon og biologi i elva. Evt. tiltak i elva må søkes NVE, naturtype, rødlistede og svartlistede arter må kartlegges ved inngrep i 10 m kantsone.

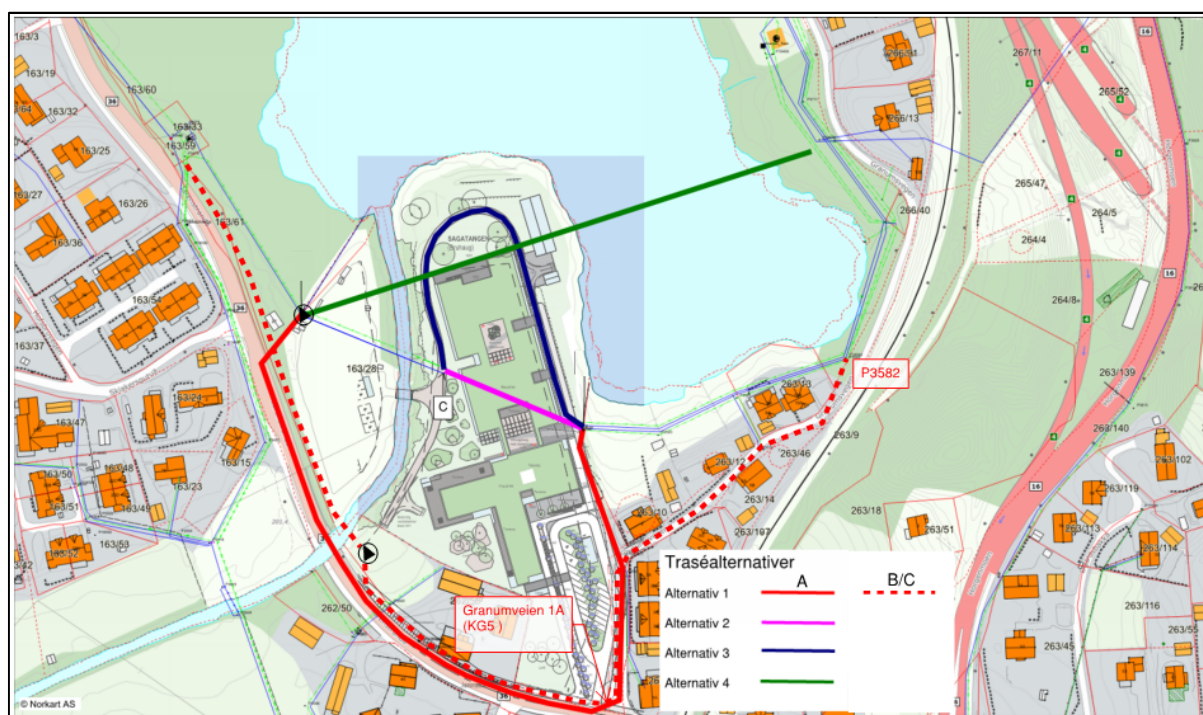




### 3 BESKRIVELSE AV PROSJEKTET

#### 3.1 Konseptvalg avløpsnett.

I skisseprosjektet, utarbeidet i forbindelse med regulering og planlegging for nytt sykehjem på Sagatangen, var det vurdert flere alternativ fremføringer av VA-ledninger (Figur 1). Skisseprosjektet argumenterte for en trasé som følger Alternativ 1A. I arbeid med forprosjekt er det vurdert varianter av denne traséen. Vurdering av tre delalternativer (A, B og C) er oppsummert og valg for videre utredning er konkludert.



Figur 1 - Siling av tidligere alternativ i skissefase, Gran kommune 08.11.2017. Tillagt alternativ 1B og 1C i forprosjektfase.

##### 3.1.1 Alternativ 2 – 4

Alternativ 2-4 er forbigått. Vi henviser her til skisseprosjekt (ref. NOT-RIVA-01)

##### 3.1.2 Alternativ 1A

Alternativ 1A (alternativ 1 fra skisseprosjektet) foreslår plassering av pumpestasjon i et område som er regulert til parkering. Pumpestasjon må i dette området plasseres i utkant av parkering og gir god adkomst. Derimot ligger området flomutsatt og en plassering av flomsikker adkomst til pumpestasjon vil mulig legge unødige føringer på senere etablering av parkering. Det vil i hht. regulering være akseptabelt å legge parkering i flomutsatt sone men ikke pumpestasjon. I etterkant av skisseprosjektet har man i dialog med kommunen valgt å gå bort fra denne traséen. Dette bl.a. basert på grunnforhold, flomsone, plansak og ønske om plassering av pumpestasjon, fra kommunens side. Det var også i dette alternativet foreslått å henge ledninger i Hofsbrua. Brua har god klaring til 500-årsflom og

dette er teoretisk mulig. Derimot må dette være en akseptabel løsning for vegvesenet og kreve omlegging om vegvesenet ønsker å gjøre noe med Fv. 36 eller brua

### **3.1.3 Alternativ 1B og 1C**

For begge alternativer plasseres pumpestasjon øst for Vigga. Her har vi mulighet til å fylle ut masser i en naturlig nedsenkning mot Vigga og sikre god adkomst fra eksisterende avkjørsel til Jarenstranda 19.

Alternativ 1B baseres på pumping helt frem til eksisterende hovedledning i kum P3522.

Fordelen er en grunnere grøft i forsering av lavbrekk mellom Granumsvegen 4 og 7.

Pumpeledning spillvann og vannledning kan legges på frostfritt (1,8-2,0 m) og unna grøft ned mot 4-4,5 meter. Vi må med denne løsningen opprette holde flere stikkledninger og evt. dypere selvfallsledning i hovedgrøft i tillegg til pumpeledning og vannledning.

Alternativ 1C forutsetter selvføll fra Granumsvegen 1 frem til P3522. Dette gir da langt dypere grøfter, men større fleksibilitet i forhold til både eksisterende og fremtidige tilknytninger. Avhengig av hva geotekniske undersøkelser viser, avstand til fjell m.v. vil vi her kunne anlegge grøft med sprengning / grøftekasse.

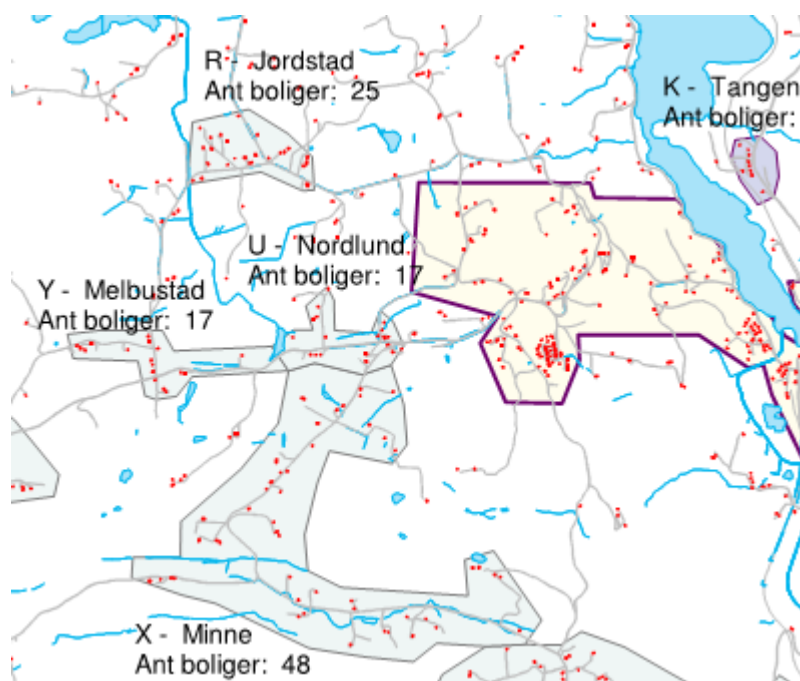
### **3.1.4 Grunnlag for videre alternativsutredning i forprosjekt**

Alternativ 1C gir den mest helhetlige og fleksible løsning, både med tanke på eksisterende og fremtidige tilknytning. Trasé og løsning legges til grunn for videre prosjektering av VA-anlegget.

## **3.2 Dimensjonerende mengder**

### **3.2.1 Eksisterende tilknytninger i avløpssone.**

Avløpssone for eksisterende pumpestasjon Hofsbro 1 er definert som vist i Figur 2. Dette dekker bebyggelse sørves av Jarenvatnet og området vestover mot Granavollen. Dette omfatter mindre tettsteder Hofsbro og Gransbråten, spredt bebyggelse i området, 3 større hoteller (Granavollen, Sanner og Hadeland hoteller), Sanne skole, Granhøi Alderpensjonat og Hjertebo senter.



Figur 2 - Avløpsområde og mulige områder vurdert for tilknytning i hht. Hovedplan (ref. /#/)

Det er ikke tilgjengelige representative måleserier for avløp eller vannforbruk i området og avløpsmengdeberegning er basert på en vurdering av antall PE i området. Det skal finnes data fra Hofsbros pumpestasjon. Dette tas med videre i justerte beregninger i detaljprosjektering.

Følgende kriterier er lagt til grunn etter veiledning Norsk Vann rapport 193

Tabell 2 - Dimensjoneringskriterier avløpsmengder (basert på Norsk vann rapport 193)

Gjennomsnittlig PE pr. bolig	3	PE/bolig
Forbruk pr. PE (for omregning)	160	l/PE døgn
Hotell (vannforbruk pr. rom)	500	l/rom døgn
Fastboende ansatt hotell, andel av rom	20 %	
Fremmedvannmengde Brandbu RA (ref. hovedplan fig. 9.2.2)	113 %	181 l/s
Dimensjonerende fremmedvannsmengde (fremtidig/utbygging)	20 %	32 l/s

For hotellene er det lagt til grunn 500 l/rom/døgn. NV rapport 193\_2012 anbefaler 295-500 l/overnattingsdøgn. Det er videre lagt til grunn 1 persondøgn pr. rom og fastboende ansatte tilsvarende 20% av romkapasitet.

Det er stor usikkerhet rundt fremmedvannmengder fra ledningsnettets oppstrøms Hofsbros 1. Målinger ved Brandbu RA viser at opp mot 113% av spillvann inn til renseanlegget er

fremmedvann. Kunnskap om ledningsnett i området (alder og materiale) antyder at mengde kan være noe lavere enn ved Brandbu RA.

EKSISTERENDE BELASTNING	Antall	PE
Boliger	207	621
Eksisterende næring/service	PE (omregn.)	654
Granavollen hotell	150	
Sanner Hotell	216	
Hadeland Hotell	183	
Sanner skole	35	
Granhøi alderspensjonat	40	
Hjertebo senter	30	
<b>Totalt eksisterende tilknytninger</b>		<b>1275</b>

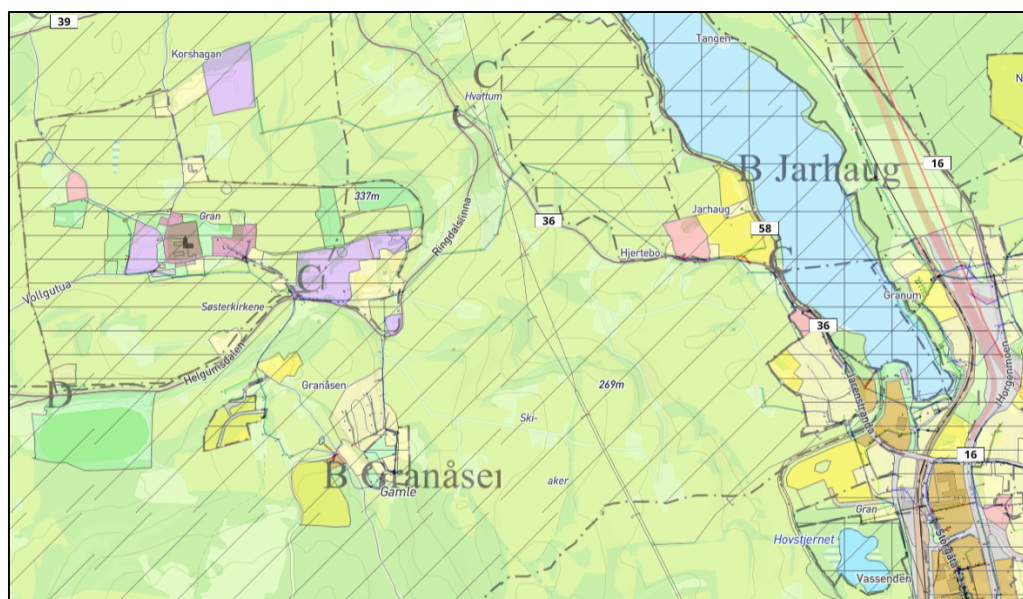
Tabell 3 - Dimensjonerende avløpsmengder eksisterende tilknytninger

<b>Faktor</b>	Maks timefaktor - $K_{maks}$ (1,7 - 3,0)	2,8	
	Maks døgnfaktor $F_d$ (1,5-2,3)	2,1	
<b>Time/døgn</b>	$Q_{dim}$ (20% inf)	14,4	l/s
	$Q_{dim}$ (113% inf)	16,6	l/s
<b>Døgn</b>	$Q_{døgn}$ (20% inf)	5,4	l/s
	$Q_{døgn}$ (113% inf)	7,6	l/s

### 3.2.2 Fremtidige avløpsmengder som følge av utbygging

Innenfor avløpssonen er det i hht. gjeldende regulering (Figur 3) forventet fortetting ved Hofsbu og Jarhaug. I følge hovedplan for avløp (ref. /4/) er det sett på mulige tilknytninger ved Jordstad, Melbustad, Nordlund og Minne med potensiell tilknytning til avløpssonen. I tillegg til kjente utbygginger og boliger er det i beregning av fremtidig tilknytningspotensial, tatt høyde for 100% utvidelse/fortetting av de samme områdene.

Kommunalteknisk avdeling ønsker at planer som i dag ligger inne i kommunedelplan og reguleringsplan legges til grunn for dimensjonerende kapasitet for pumpestasjon og ledningsanlegg. Det tas høyde for at fremtidig tiltak for lekkasjereduksjon (fremmedvann) vil gi et avløpsnett med maksimalt 20% fremmedvann.



Figur 3 – Avløpssone - Spillvannsnnett - (Kommunedelplan 2011)

Tabell 4 - Vurdering av fremtidige tilknytninger til avløpssone Hofsbro

FREMTIDIGE TILKNYTNINGER	Antall boliger	PE
Hofsbro (reg.plan)	35	105
Jarhaug (reg. plan)	40	120
Granåsen (kommunedelplan, forslag)	40	120
Grånåsbråten (kommunedelplan, forslag)	50	150
Sykehjem Vassendvika	125	488
<b>Totalt potensial fremtidige tilknytninger</b>		<b>983</b>

Tabell 5 - Mulige fremtidige tilknytninger i hht. hovedplan VA for Gran kommune (ref /4/). Ikke medregnet i dimensjoneringsgrunnlag.

Hovedplan VA		
Jordstad	25	75
Melbustad	17	51
Nordlund	17	51
Minne	48	144

### 3.3 Totalt potensiale fremtidige avløpsmengder til Hofsbro 1

Om ny Hofsbro pumpestasjon skal kunne håndtere fremtidig avløp i området i et 50-årsperspektiv må det både legges til grunn 1275 PE (dagens situasjon) og i tillegg 983 PE (fremtidige tilknytninger, ikke medregnet Hovedplan VA - Tabell 5); totalt 2258 PE. I tillegg må det ta høyde for fremmedvannsmengder. Pr. i dag tilsvarende fremmedvannsmengdene nært potensiale for fremtidige spillvannstilknytninger. Ved fremtidige tilknytninger må det forventes at ledningsanlegg holder en høyere standard og at det samtidig med utbyggingen



gjøres oppgradering og sanering av eksisterende hovedspillvannsledninger for å oppnå et akseptabel fremmedvannsmengde. Med dette bør det maksimalt legges til grunn 20% fremmedvannsmengder i tillegg til avløp fra 2258 PE.

Kommunale pumpestasjoner dimensjoneres for maksimal time og døgnbelastning + 20% (VA-miljøblad ref. /5/). Vi får dimensjonerende mengder som gitt i tabell

Tabell 6 - Dimensjonerende avløpsmengder (ny Hofsbro PS) eksisterende og fremtidige tilknytninger

<b>Faktor</b>	Maks timefaktor - $K_{maks}$ (1,7 - 3,0) Maks døgnfaktor - $F_{døgn}$ (1,5-2,3)	1,9 1,6	
<b>Time/døgn</b>	$Q_{dim}$ (20% inf) $Q_{dim}$ (113% inf)	13,5 17,4	l/s l/s
<b>Døgn</b>	$Q_{døgn}$ (20% inf) $Q_{døgn}$ (113% inf)	7,5 11,4	l/s l/s
<b>Pumpe</b>	$Q_{dim}$ (20% inf)	<b>16,3</b>	l/s

Det anbefales at pumpestasjon dimensjoneres for en kapasitet på 16,3 l/s

### 3.4 Sikkerhet mot forurensing fra overløp - dimensjonering av bufferkapasitet

Som tiltak mot forurensing til Vigga og Jarenvatnet er det viktig at det hindres overløp fra spillvannsnett før pumpestasjon. Utjevningsvolum skal ha kapasitet til å hindre utslipp når øvrige beredskapstiltak utføres i forbindelse med pumpevikt, strømbrydd, flom eller kombinasjon av flere hendelser.

Nødvendig utjevningsvolum beregnes ut fra normaldrift og middelerverdier. Typisk vil 100 m<sup>3</sup> utjevningsvolum gi en bufferkapasitet ved driftsstans < 4 timer. Ved maksdøgn/makstime vil dette dekke driftsstans ca. 2 timer langt til grunn 20% fremmedvannmengde. Vi vet at dagens fremmedvannmengde kan være vesentlig høyere, men investering i rehabilitering av spillvannsledninger vil være mer kostnadseffektivt parallelt med ivaretagelse av gode beredskapsrutiner. Om vi legger høyere fremmedvannmengde til grunn vil dessuten ha et mer fortynnet avløp og noe redusert forurensningsgrad.

Tabell 7 - Beregning av utjevningsvolum (buffertank) for pumpestasjon.

Buffertid (timer)	Volum (m <sup>3</sup> ) ved dimensjonerende vannføring Q			
	$Q_{middeldøgn}$ (fremtidig)	$Q_{maksdøgn}$ (fremtidig)	$Q_{makstime}$ (i dag)	$Q_{makstime}$ (fremtidig)
12	217	347	661	585
8	145	231	441	390
6	108	173	330	293
4	72	116	220	195
3	54	87	165	146
2	36	58	110	98





Med et nødvendig utjevningsevolum på ca. 70-90 m<sup>3</sup> kan mulig tankvolum og antall tanker tilpasses i hht. Tabell 8. Pumpestasjon utstyres også med 2 pumper med full kapasitet pr. pumpe. I tillegg kan reservepumpe oppbevares i pumpehus for ekstra beredskap. Det bør også tilrettelegges for tilkobling av nødaggregat for drift ved strømbrydd utover bufferkapasitetstid. Det bør tilstrebes å plassere buffertanker på en slik måte at det er mulig å utvide fremtidig kapasitet med flere tanker.

Tabell 8 - Dimensjonering av buffertanker

D (m)	L (m)	Volum (m <sup>3</sup> )	Antall tanker	Tot.vol (m <sup>3</sup> )
2,5	20	196	2	393
2	20	126	3	377
2	16	100	2	201
1,6	16	64	3	193
1,6	16	64	2	129
1,6	12	48	2	96

### 3.5 Vannforsyning

Dimensjoner for hovedvannledning er valgt av Gran kommune og vist i tilhørende plantegninger.

### 3.6 Overvannsledning

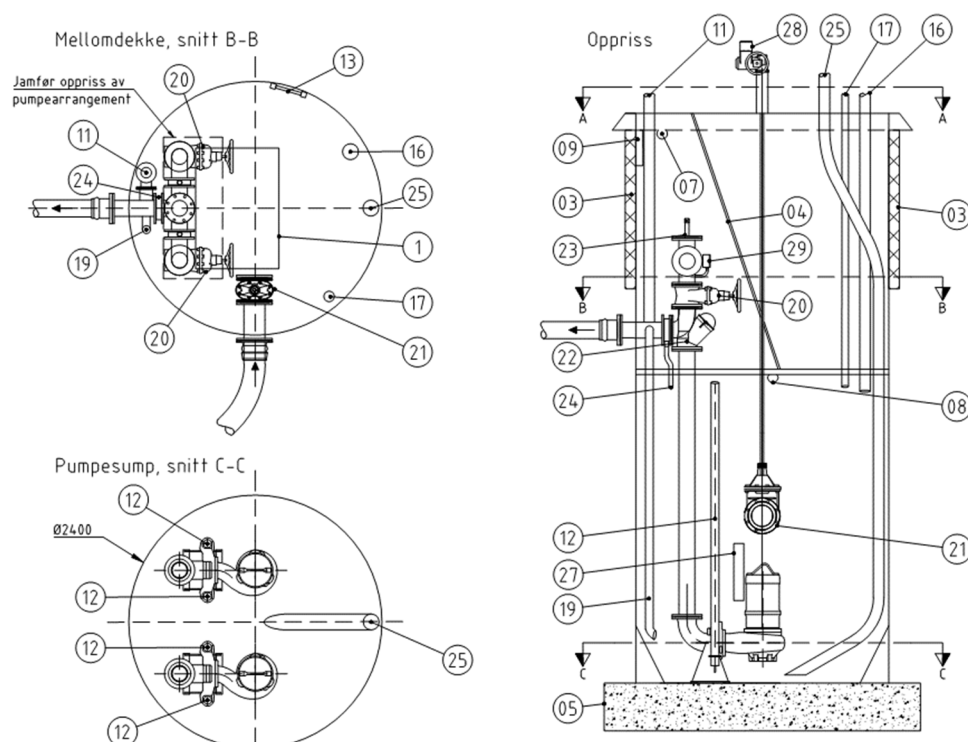
Det er valgt PVC160 for OV-ledninger for drenering av vannkummer. Det forutsettes at fremtidig bebyggelse håndterer overvann lokalt, med begrenset påslipp til OV-system. Vannkummer dreneres til OV-ledning, evt. pukkmasser i grøft der det ikke legges OV-ledning.

### 3.7 Pumpestasjon og pumpeledning

Gran kommune aksepterer våtoppstilte pumper. Pumpestasjon prosjekteres og bygges i hht. Gran kommunes standard for avløpspumpestasjon (ref. /6/). Pumpestasjon etableres med pumpeump Ø2400 og mellomdekke. Område ved pumpestasjon med parkering og adkomst plasseres over flomsikkerhøyde (200 år) på kote 203,5. Innløpshøyden på selvfallsledning fra SK5 vil ligge på k197,62. Effektivt sumpvolum baseres på en høydeforskjell 0,8 meter mellom start (k197,52) og stopp (k196,72) og utgjør 3,6 m<sup>3</sup>. Vi får med dette en pumpesekvens på ca. 3 start/stop pr. time ved min. vannføring spillvann hvilket er akseptabelt. Avstand fra stopphøyde til bunn sump er antatt ca. 0,5 meter og vi får da bunn sump på k196,22. Bunn gravegrop underfundament blir på ca. k195,74. Dette gir en grop på ca. 5,7 meter fra dagens terreng og ca. 7,2 meter dyp sump etter oppfylling. Vi forutsetter videre at pumpestasjonen får et mellomdekke på ca. kote 200,00. Høyder optimaliseres som del av detaljprosjektering. En foreløpig utrustning og sumparrangement er vist i Figur 4.







Figur 4 - Typetegning - utførelse pumpestasjon.

Det installeres 2 pumper, begge med kapasitet til  $Q_{dim}$  for vekselvis pumping. Pumper da enkeltvis ved 16,3 l/s mot et trykk på 6,602m. Beregning utført med ragmag vises i Tabell 9, og pumpeledningskarakteristikk i Figur 5. Det er også vist en typisk pumpekarakteristikk for formålet i Figur 6.

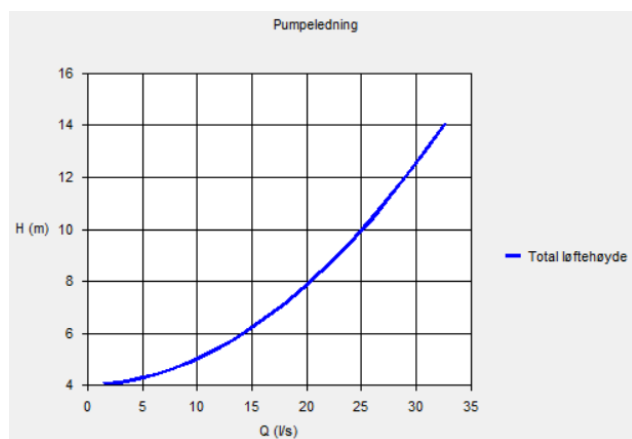
Tabell 9 - Dimensjonering av pumpeledning Ø180 PE100 SDR11

**Dimensjonering pumpeledning**

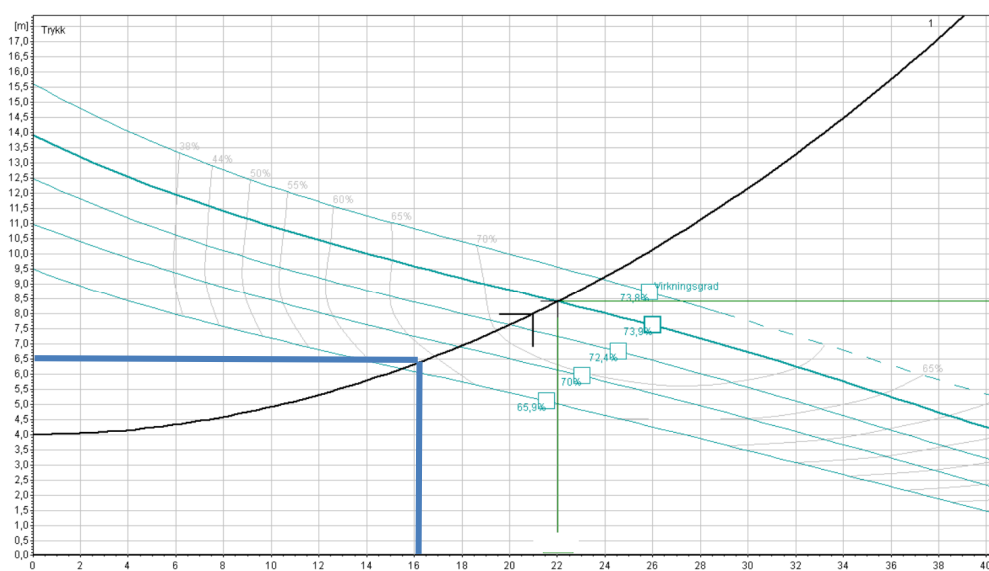
Dimensjonerende vannmengde	16,3	l/s
Innvendig diameter	147,6	mm
Ruhet	0,2	k i mm
Ledningslengde	287	m
Vanntemperatur	6	°C
Sum singulærtapskoeffisienter	10	
Statisk løftehøyde	4	m

**Resultat**

Vannhastighet	0,958	m/s
Reynholdstall (Re)	95612	
Friksjonsfaktor (f)	0,023401	
Friksjonstap	7,436	mm/m
Friksjonstap totalt	2,134	m
Sum singulærtap	0,468	m
Totalt tap	2,602	m
Total løftehøyde	6,602	m
Skjærspenning fylt ledning	4,118	N/m <sup>2</sup>
Volum i ledning	4,884	m <sup>3</sup>



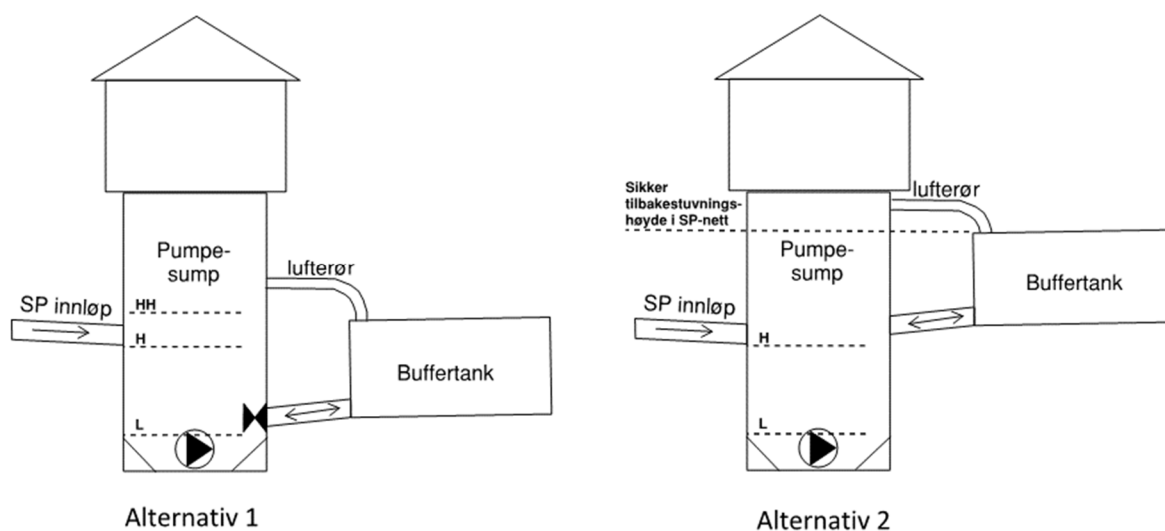
Figur 5 - Karakteristikk pumpeledning Ø180 PE100 SDR11



Figur 6 - Typisk pumpekarakteristikk for aktuell kapasitet og løftehøyde.

### 3.8 Buffertanker

Plassering og funksjon av buffertank må tilpasses stedlige forhold. Høyde på buffertank kan også påvirke tilbakeslag i nettet. Figur 7 viser alternative plasseringer av buffertank.



Figur 7 – To alternativ for plassering av buffertank

Fordel med alternativ 1 er at vi unngår tilbakestuvning i SP-nett dersom buffertank volumet ikke overstiges. Utjevningsvolum aktiveres med åpning av sideløp til buffertank ved høyt nivå i pumpestasjon. Maskinstyrt ventil på tilbakeføringsrør fra tank til pumpestasjon åpnes ved HH og stenges ved L (lavt nivå). Ulempen med løsningen er at buffertank med forholdsvis store volum må ligge dypt. Området rundt pumpestasjonen er begrenset og det kan være vanskelig å plassere store utjevningsvolumer uten spuntavstivning av byggegropa. Overdekningen kan dessuten være så stor at jordtrykket også krever avlastningsplater eller lettere masser.

I alternativ 2 (Figur 7) har vi plassert buffertank over innløpet til pumpestasjon. Om topp kote for buffertank/nødoverløp ligger under kote 201,50 har vi fremdeles ingen tilbakestuvning som gir kjelleroppstuvning eller annen skade. Innenfor flomsone tillates kun parkeringsareal, hvilket også utelukker spillvannsanlegg, evt. må dette etableres med lokal pumpestasjon. Løsningen forutsetter at kummer i SP-nett oppstrøms pumpestasjon rehabiliteres opp til kote 201,50.

Det etableres nødoverløp til Vigga fra innløpskum. Nivå skal være over buffertank, rett under nivå for mellomdekke i pumpestummen. Det installeres tilbakeslagssikring på nødoverløpsledningen før utløp til Vigga

### **3.8.1 Graving, oppfylling og stabilitet**

- Vurdere alle forhold rundt byggegrop, oppfylling, stabilitet, brufundamenter
- Videre anbefaling i forhold til evt. geotekniske undersøkelser og prosjektering.

## **3.9 Ledningstraséer**

### **3.9.1 Generelt**

Ledningstraseene etableres frostfritt med overdekning 2,0m. Der hvor det ikke er mulig å etablere frostfri dybde benyttes egnet frostsikringsmåte. Dette kan for eksempel være XPS plateisolasjon.

Graveskråninger og bruk av sikring i grøfter dypere enn 3m skal prosjekteres av geoteknikker.

### **3.9.2 Traseer**

### **3.9.3 Kommunale kummer**

Skal prosjekteres i henhold til gjeldende VA norm.

Vannkummer skal ha minimumdimensjon DN1600. Ved områder med høy grunnvannstand, som kryssing av Vigga skal det benyttes IG kummer.

Spillvannskummer for nedstigning skal ha minimumdimensjon DN1600. Ved områder med høy grunnvannstand, som kryssing av Vigga skal det benyttes IG kummer. Ved bruk av minikum skal den ha rettløp eller kråkefot og stigerør minimum Ø400.

### **3.9.4 Kommunale hovedledninger**

Det er valgt vannledning 280 PE100 SDR 11 (Dindre: 229,6mm) etter ønske fra Gran kommune. For pumpe- og selvfallsledninger for spillvann ledningstype og dimensjoner foreslått av Erichsen & Horgen. Det er foreslått å benytte PE100 for trykkledninger og PVC grunnavløp for selvfallsledninger siden det gir stor fleksibilitet og ønske fra Gran kommune. Det er ikke avklart kvalitet og dimensjon for varerør for kryssing under Jarenstranda (Fv. 36). Dette avklares videre med Gran kommune i detaljprosjektet.

### **3.9.5 Kryssing under Vigga**

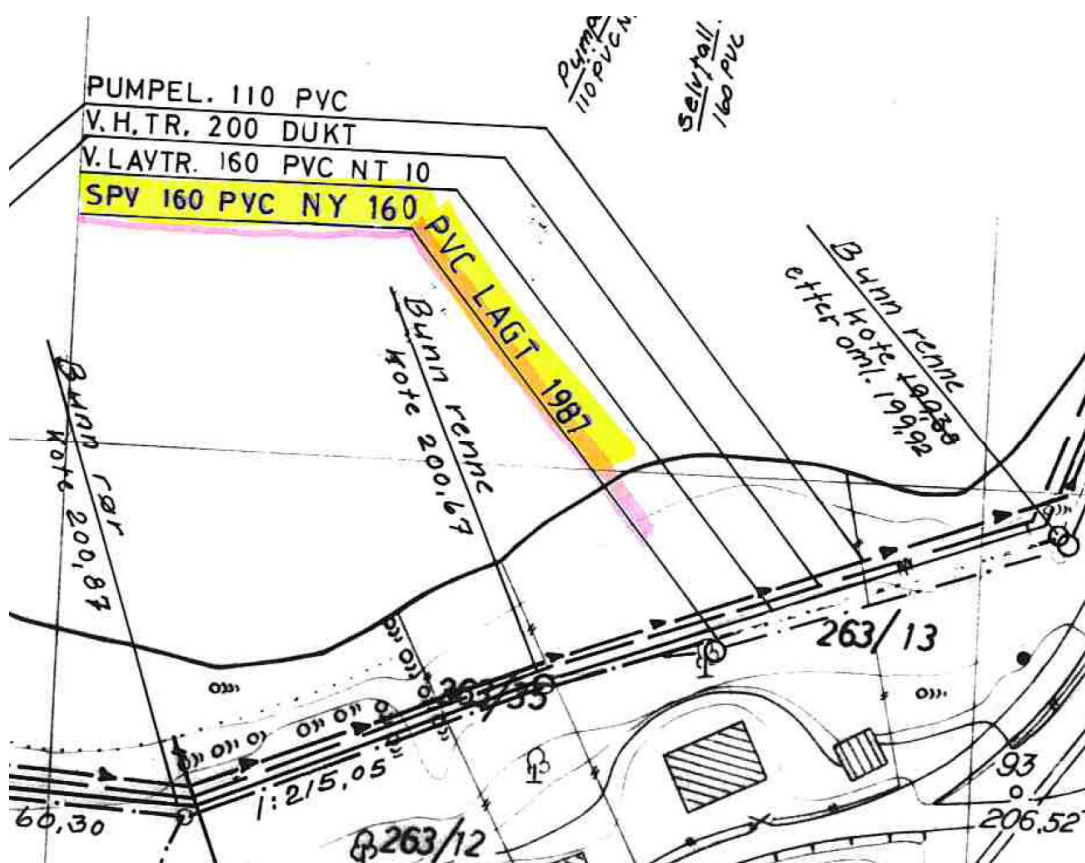
Det foreslås å etablere vann og spillvannsledningen under Vigga ved å styrt boring fra nordsiden av Vigga med spuntgrop for ny pumpestasjon som mottaksgrop. Med foreslått dybde på traseen vil bunnen av ledningen etableres ca kote +198,00. Dette er omtrentlig 1,5m under bunnen av Vigga som ligger på ca kote +199,75m. Med foreslått løsning gir det mindre utfordringer i forhold til søknadsprosessen mot Fylkesmannen og ingen negativ påvirkning innenfor 10m natursonesonen på hver side. Med styrt boring er det mulig å etablere løsning med varerør hvis det er ønskelig. Det er ikke vurdert hvor store varerørene bør være.

Det er også vurdert tradisjonell graving 1,5m ned i elvebunnen, og etablere ledningene som sjøledninger med lodd. Dette gir antatt mer krevende utfordringer i forhold til myndighetshåndtering, inngripen i 10m natursonen og gjennomføring i anleggsperioden. Derfor anbefales ikke denne løsningen.

### 3.9.6 Sanering av eksisterende VA-anlegg

Eksisterende vannledning 200 STJ og pumpespillvannsledning 110 PVC mellom Hofsbro 1/2486 og 18582/3522 saneres. Med sanering menes at ledningene settes ut av drift og kobles ut.

Eksisterende VL75 PVC som passerer Hofsbro 2 rives og erstattes med ny kum. Det samme gjelder for eksisterende spillvann pumpeledning fra Hofsbro 2. Pumpestasjonen erstattes med ny kum og spillvannsledning som ledes til ny pumpestasjon.



Figur 8 Eksisterende ledninger ved Granumveien 10.

### 3.9.7 Sanering av eksisterende bygninger og konstruksjoner

Det er her snakk om andre eksisterende bygninger og konstruksjoner som ikke omfatter VA infrastruktur.

Ny trase kommer i direkte konflikt med Jarenstranda 19 og 27. Disse bygningene eies i dag av Gran kommune. For Jarenstranda 19 og 27 er det antatt ingen problem å rive byggene. For Granumvegen er det avklart at den ikke skal rives. For Jarenstranda 19 må det i tillegg rives en lav støttemur langs Jarenstranda (Fv. 36).

### **3.9.8 Stikkledninger**

Nye stikkledninger skal som hovedregel tilknyttes i kum.

Berørte abonnenter er hovedsakelig i Granumvegen. Dette under forutsetning at kum BK1 som erstatter dagens kum 2486 kan tilknyttes nattetid og dagens forsyning kan opprettholdes under etablering av BK1.

Det forutsettes også at stikkledninger som er tilknyttet vannledning og spillvannsledning fra Hofsbro 2 opprettholdes med dagens løsning inntil tilknytning til ny vannledning og pumpestasjon er etablert. Kryssing av Jarenstranda (Fv. 36) med ny vannledning og spillvannsledning foreslås løst med boring.

### **3.9.9 Annen eksisterende infrastruktur**

Det er et luftestrek med høyspent nord for Hofsbua som krysser ny trase. Det er antatt at luftespenntet er utkoblet selv om ledningene ikke er fjernet. Nå VA trase er vist slik at mastefundament ikke undergraves.

Det er ikke undersøkt om kabler eller lysmaster som berøres i forbindelse med ny trase.

### **3.9.10 Graving, sprengning og stabilitet**

- Vurdere forhold rundt graving i løsmasser
- Vurdere forhold rund sprengning, behov for rystelsesmåling, dokumentasjon av bygninger og evt. skader.
- Videre anbefaling i forhold til evt. geotekniske undersøkelser og prosjektering.
- Flomsikring av kummer i flomsone. Enten sikker plassering eller teknisk løsning (tette kummer, PE med flens/lokk e.l.).

## **4 AVKLARING TIL DETALJPROSJEKTERINGSFASE**

- Kabelanlegg – dialog med kabelselskap om evt. omlegginger /nyanlegg
- Drift
- Geoteknikk /grunnundersøkelser
- Avklaringer statens vegvesen avkjøring
- Avklaringer brufundament (SVV)
- Naturundersøkelser (etter naturmangfoldsloven)
- Innmålinger, kontrollinnmåling luftstrek, evt. andre forhold.



## 5 SHA-PLAN

Det må vektlegges SHA-vennlige løsninger i prosjekteringen. Forhold som skal inngå i SHA-plan bør belyses allerede i forprosjekt:

- Fare for utslipp
- Håndtering av kjemikalier
- Friluftsinnteresser
- Estetikk
- Arbeidsopplegg for operatørene
- Hensyn til myke trafikanter

Kommunen gir innspill til utarbeidelse av SHA-plan i detaljprosjekteringsfasen, basert på ønsker og eksempler fra tilsvarende prosjekter.



## 6 FREMDRIFT

Under er forslag til fremdrift for tilbud- og anleggsfasen:

Dato	
15. november 2019	DOFFIN utlysning
10. desember 2019	Tilbud inn
	Rammesøknad
20. desember 2019	
15. januar 2020	Klagefrist utløper
1. mars 2020	Oppstart anleggsperioden
1. november	Prøvedrift/oppstart

## 7 ØKONOMI

Resultater av geotekniske undersøkelser kan ha stor innvirkning på løsningsvalg og kostnadsramme for prosjektet. Kalkyle utarbeides etter at geotekniske undersøkelser foreligger.

## 8 REFERANSER

- 1 NVE 5-2007 Flomsonekart Delprosjekt Brandbu og Gran.
- 2 Kommunedelplan hovedplan vannforsyning og avløp 2011-2020, Gran kommune.
- 3 Reguleringsplan for Prosjekt: Rv. 4 Gran grense – Jaren – 26.02.2013
- 4 Kommunedelplan hovedplan vannforsyning og avløp 2011-2020, 15.09.2011
- 5 VA-miljøblad for dimensjonering av mindre pumpestasjoner. Nr. 76, 77 og 78
- 6 Standard for anlegg - Avløpsumpestasjon - Gran kommune, teknisk drift – 01.01.2017



## RÅDGIVERE MED SPISSKOMPETANSE

Erichsen & Horgen er et rådgiverselskap med spisskompetanse innen VVS, energi og klimateknikk, særlig for bygg i kaldt klima. Våre ingeniører leverer i tillegg et bredt spekter av tilgrensende spesialiserte tjenester for byggeog eiendomsbransjen.

Vi yter rådgivning og prosjektering for alle prosjektfaser fra utvikling og utredning av muligheter, via detaljering av planer til bygging/implementering og drift.

Årlig utføres flere hundre store og små oppdrag innenfor følgende områder:

- Inneklima
- Dagslys
- Energibruk
- Miljø
- Bygningsfysikk
- Brannteknikk
- Sanitær og utendørs VVS
- Varmeanlegg
- Gass varmeanlegg
- Medisinsk gass og trykkluft
- Kuldeanlegg
- Luftbehandlingsanlegg
- Luftkjøleanlegg
- Automatikk og SD-anlegg
- Avfallsug og støvsugelanlegg