

NOTAT

OPPDAG	Ust vestre. Reguleringsplanlegging	DOKUMENTKODE	418464-RIVA-CCC-01
EMNE	Vann- og avløpsanlegg	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDAGSGIVER	TOBB	OPPDAGSLEDER	Signe Guri Hovem
KONTAKTPERSON	Morten Olberg	SAKSBEHANDLER	Brynjar Bremset
KOPI		ANSVARLIG ENHET	3050 Midt Gjennomføring - felles

Innhold

1	Oppgaveformulering.....	2
1.1	Oppgavedefinisjon	2
1.2	Hensikt, problemstillinger	2
1.3	Krav til løsninger.....	2
2	Eksisterende forhold.....	2
2.1	Geotekniske forhold.....	2
2.2	Erosjon i nedstrøms bekker.....	2
2.3	Nedslagsfelt og avløpssoner overvann	2
2.4	VA-nettet.....	3
3	Løsninger	3
3.1	Overvannshandtering.....	3
3.2	Spillvannshandtering.....	4
3.3	Vannforsyning	5
3.4	Drift og vedlikehold	6
4	Evaluerings og tilråding	6

B	22.03.2017	Supplert avsnittet om slukke vann	BB		BB
A	21.03.2017	Flyttet avløpspumpestasjon	BB		BB
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

1 Oppgaveformulering

1.1 Oppgavedefinisjon

På eiendommen Ust vestre, gbnr. 174/1,10 i Trondheim, arbeides det med innregulering av to rekkehus og én boligblokk med til sammen 36 boenheter. Boligblokken har 3-4 etasjer over en parkeringskjeller.

Planområdet, som er på 6,4 daa, ligger inntil og vest for den etablerte boligbebyggelsen på Kattem.

PKA arkitekter står for reguleringsarbeidet.

Tiltakshaver er Trondheim og omegn boligbyggerlag (TOBB).

1.2 Hensikt, problemstillinger

I forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan for boligbyggingsprosjektet Ust vestre, skal vannforsyning og håndtering av overvann og spillvann utredes. Dette notatet med tegningsvedlegg er et ledd i dette. Utredningens omfang og detaljeringsgrad er tilpasset Trondheim kommunes krav til innhold i overordnet VA-plan knyttet til reguleringsforslag.

1.3 Krav til løsninger

Følgende krav til løsninger er førende:

- Feltet skal sikres alminnelige vannforsyning fra kommunalt nett iht. kommunens VA-norm og Sanitærreglement.
- Boligblokken er høyere enn 2 etasjer. Da defineres denne som et særskilt brannobjekt, og den skal ha slukkevann med kapasitet minimum 50 l/s. Avstanden fra brannuttaket til angrepsvegen, i praksis hovedinnganger, skal være maksimalt være 50 m.
- Boligblokken er høyere enn 2 etasjer. Da skal den ha personheis. Dette igjen fører til et krav om at byningen skal ha sprinkleranlegg. Sprinkleranlegg stiller særskilte krav til vannforsyningsnettet.
- Overvann fra boligfeltet må håndteres slik at det ikke fører til uakseptabel risikoer for flom eller erosjon i nedstrøms vannveger. I tillegg skal selvfølgelig løsningene være funksjonelle mhp. selve boligfeltet. Kravet i Trondheim kommunes VA-norm om fordrøyning av overvann fra byggeområder må oppfylles.
- Spillvann fra boligområdet skal føres inn på kommunalt nett.

2 Eksisterende forhold

2.1 Geotekniske forhold

Geotekniske tema som områdestabilitet og stabilitet nye anlegg og bygninger omhandles i et eget notat fra Multiconsult.

2.2 Erosjon i nedstrøms bekker

Også dette temaet omhandles i et eget notat fra Multiconsult.

2.3 Nedslagsfelt og avløpssoner overvann

Relevante nedslagsfelt og avløpssoner er vist i de vedlagte tegningene GH 01, GH 02 og GH 03.

Planområdet, som er på 6,4 daa, har naturlig avrenning til to nedslagsfelt. Halvparten nordover til Felt A på 148 daa med utløp til åpen bekk like vest for de utbygde feltene Lund østre, og halvparten sørover til Felt B på 631 daa med utløp til åpen bekk like sør for planområdet. Begge bekkene er utsatt for erosjon.

Planområdet ligger på et høydedrag uten fare for flomvann fra ovenforliggende arealer.

2.4 VA-nettet

Eksisterende VA-nett er vist i vedlagte tegninger GH 02 og GH 03. Ett system ligger 240 m nord for planområdet, i det nylig utbygde boligfeltet Lund østre. Det andre ligger like inntil planområdet i østkanten, Kattem.

Spillvannsmengden fra de 36 boenhetene i planområdet er marginal i forhold til det totale antallet tilknytninger i Lund østre og Kattem. Begge spillvannsnett har kapasitet til å ta imot spillvann fra Ust vestre.

Det er ikke aktuelt å føre overvann til overvannsnettene i Lund østre eller til Kattem.

Det nærmeste vann-nettet i øst, Kattem, er DN150. Det nylig bygde vann-nettet i Lund østre er også DN150 (PE100 Ø180). Det er påregnelig at alminnelig vannforsyning kan hentes fra begge sider. Men det kritiske spørsmålet er om noen av nettene kan levere nok slukkevann, dvs. 50 l/s, til Ust vestre. Dette kan ikke besvares uten å kjøre en nettanalyse ved hjelp av kommunens nettmodell. Vi har anmodet Trondheim kommune om å kjøre analysen. Henvendelsen er ikke besvart.

Den nye, store overføringsledningen for vann fra Benna, Metrovann, ligger i østkant av planområdet. Denne ledningen har en restriksjonssone på 5+5 meter som man må ta hensyn til ved plassering av nye anlegg. Langsføringer av nye VA-ledninger innenfor denne sonen tillates ikke. Vi antar at nødvendige kryssinger kan tillates etter nærmere drøftelser med kommunen.

3 Løsninger

3.1 Overvannshandtering

Dimensjonerende overvannsmengder fra Ust vestre beregnes ut fra følgende parametre:

- Arealet $A = 6,4$ daa
- Feltet definere som åpen boligbebyggelse med gode flomveger. Avrenningskoeffisienten settes derfor til $\sigma = 0,7$
- Dimensjonerende returperiode, åpent boligområde, settes til $n = 10$ år
- Konsentrasjonstiden i feltet estimeres til å bli 5 minutter
- Intensitets/varighetskurven for Tyholt benyttes. Den angir at dimensjonerende regnintensitet $I = 16,2$ l/s•daa
- Klimafaktor k settes til 1,2
- Dimensjonerende avrenning er q_{dim}

$$q_{\text{dim}} = I \cdot A \cdot \sigma \cdot k = 16,2 \cdot 6,4 \cdot 0,7 \cdot 1,2 \text{ l/s} = 87 \text{ l/s}$$

Naturlig dreneres planområdet Ust vestre med halvparten nordover til åpen vekk nedstrøms Lund østre, og halvparten sørover til åpen bekk like sør for planområdet.

Alternativ Nord

Å føre overvann nordover er teknisk vanskelig og dyrt. Det nærmeste terrenget nordover er i dag sumpig uten tydelige vannveger videre nordover mot overvannsnett for Lund østre. I sørkanten av dette boligfeltet ledes i dag overflatevannet til ei lukket, privat overvannsledning som bla. føres

dypt under prosjekterte boligblokker før utløp til en åpen bekk vest for feltet. Avstanden fra Ust vestre til nevnte overvannsledning er 400 m.

Av årsaker angitt ovenfor anser vi det som uaktuelt å føre overvann nordover.

Alternativ Sør

Ei mer tilforlætelig løsning er å føre overvannet 140-160 m sørover via ei ny overvannsledning. Den nye overvannsledningen kan enten kobles til eksisterende OV 600 med utløp til åpen bekk, eller direkte til bekken.

Nedslagsfeltet til dette påtenkte påslippspunktet i bekken er på 631 daa. Felts størrelse øker med 3,2 daa (halvparten av planområdet) dersom Ust vestre inkluderes. Det vil si en økning på 0,5 %. Begge feltene har samme urbaniseringsgrad og avrenningskoeffisient. Dermed økes også avrenningen til bekken med kun 0,5 %. Dette er ubetydelig.

Kommunens VA-norm angir som et utgangspunkt at overvann fra et nytt boligfelt som Ust vestre må føres via et fordrøyningskammer før utslipp. Størrelsen på kammeret, V, skal tilsvare 7 mm multiplisert med planområdets reduserte areal (dvs. 6,4 daa • σ). Regnestykket blir:

$$V = 0,007 \text{ m} \cdot 6400 \text{ m}^2 \cdot 0,7 = \underline{31,4 \text{ m}^3}$$

VA-normen åpner for at man kan fravike kravet om fordrøying, bla. dersom nedstrøms overvannssystem har god kapasitet.

Da ei utbygging bidrar til at overvannsmengden til nedstrøms bekkesystem økes med kun 0,5 %, tilrås at man prinsipalt søker om ei løsning uten fordrøying. Dersom kommunen ikke aksepterer dette, tilrås ei subsidier løsning med et lukket fordrøyningskammer på 31,4 m³. Kammeret kan bygges av 3 parallelle betongrør Ø1200.

Naturlig flomveg ved ekstreme avrenningshendeler er som før utbygging vestover til den åpne bekken.

3.2 Spillvannshandtering

Dimensjonerende spillvannsmengder fra Ust vestre beregnes ut fra følgende parametere:

- Antall boenheter = 36
- Antall personekvivalenter per boenhet = 3,0
- Spesifikt vannforbruk = 200 l/døgn
- Døgnfaktor = 1,8
- Timefaktor = 3,0

$$q_{\text{dim}} = \underline{200 \text{ l}/24 \cdot 3600 \text{ s} \cdot 36 \cdot 3,0 \cdot 1,8 \cdot 3,0 = \underline{1,4 \text{ l/s}}}$$

Spillvannet kan føres to alternative veger til eksisterende, kommunale spillvannsnett.

Alternativ Nord

I boligfeltet Lund østre i nord er et nett med tilstrekkelig kapasitet. Avstanden dit langs en mulig trasé er 480 m. Høydeforskjellen fra laveste kjellernivå i Ust vestre til innvendig spillvannsledning i en mulig tilknytningskum er 7,63 m. Dette gir et gjennomsnittlig ledningsfall på 15,9 ‰. Se tegningene GH 02 og GH 03.

Den mulig traseen går i kupert, sideskrått terreng som kan være geoteknisk vanskelig. For å kunne grave grøfta blir det nødvendig med vesentlige bakkeplaneringer. Dessuten går traseen over eiendommer utbyggeren TOBB ikke disponerer.

Løpemeterprisen, inklusive kummer, for ei spillvannsledning nordover estimeres til 3.000 kr/m. Dette gir en investering på 1,4 millioner kroner.

Alternativ Øst

Spillvannet kan føres østover til eksisterende, kommunalt nett i Kattem. Det er ikke naturlig fall den vegen. Derfor blir det nødvendig med en pumpestasjon. Se tegning GH 03.

Investeringskostnadene beregnes slik:

Avløpspumpestasjon m/overbygning. Våtoppstilte, nedsenkbare pumper	kr	1.100.000
Andel kostnad pumpeledning i felles grøft. 100 m á 1.000 kr/m =	kr	100.000
Selvfallsledning i eksisterende veg. 55 m á 3.000 kr/m =	kr	<u>165.000</u>
Sum investering		<u>1,4 mill. kroner</u>

Kun leilighetsbygget i sør har underetasje. Det er en P-kjeller. Spillvann fra boligene over P-kjelleren føres til underkant tak i denne og med selvfall nordover til en pumpestasjon som plasseres inntil en parkeringsplass helt nord i planområdet. Derfra pumpes spillvannet østover til eksisterende spillvannsnett i nabofeltet i øst.

Slukvann fra P-kjellerens gulv under leilighetsbygget kan ikke med rimelighet føres via selvfall til pumpestasjonen. Følgende løsning foreslås:

- Slukvannet fra P-kjelleren, som må føres til et spillvannsnett, pumpes via ei egen lita «lense-pumpe» opp til spillvannsledningen med selvfall nordover til den store pumpestasjonen. Dette ekstra lille pumpeanlegget er billig å bygge og drive, selv med to parallelle pumper.
- Som sikring i tilfelle det lille pumpeanlegget stopper, anlegges et nødoverløp til bekken. Utløpet plasseres 15 cm over gulvet i P-kjelleren. Ei eventuell oppstuvning over gulv blir oppdaget av beboerne før store skader oppstår på parkerte biler mm.

Vi tilrår at spillvannsnettet bygges etter «Alternativ Øst» med pumping til Kattem.

3.3 Vannforsyning

Vannforsyningen er i tegning GH 03 tenkt hentet fra kommunalt nett i eksisterende vannkum 7195.

Alminnelig vannforsyning

Den dimensjonerende vannmengde til alminnelig vannforsyning er 1,4 l/s slik som beregnet for spillvann i punktet ovenfor.

Slukkevann

Leilighetsbygget er så stort og høyt at TEK 10 i utgangspunktet utløser krav om 50 l/s som slukkevann. Maksimalt slangeutlegg, dvs. avstanden fra brannkum til inngangsdøren, er 50 m. I tegning GH 03 er brannkummen plassert nærmere enn 30 m fra inngangsdørene. I et notat datert 14.3.2017 opplyser Kommunalteknikk at kapasiteten i nevnte vannkum 7195 er 61,5 l/s. De gjør også oppmerksom på at selv med uttak av kun 20 l/s medfører dette lavt trykk i øvrige deler av vannforsyningsnettet.

Slike trykktap under brannslukking er vanlig for store deler av kommuners vannforsyningsnett og dette blir vanligvis akseptert. Vår vurdering er at Trondheim kommune i dette tilfellet bør akseptere den foreslåtte løsningen.

I tegning GH 03 har vi angitt dimensjonen på vannledningen fram til Ust vestre til DN 200. Med et brannuttak på 50 l/s blir trykktapet i denne ledningen 1,9 mVS. Dersom ledningen reduseres til DN 150, blir trykktapet 8,9 mVS. Foreløpig er det uklart om dette er akseptabelt. Endelig valg av dimensjon gjøres i forbindelse med detaljprosjekteringen og på grunnlag av en nettanalyse som gjøres i den forbindelse.

Dersom kommunen ikke aksepterer det beregnede trykktapet i nettet under brannuttak, foreslås som ei subsidiær løsning å bygge en nedgravd vanntank nært leilighetsbygget. Nødvendig volum beregnes som vist nedenfor:

Forutsatt varighet slukkeinnsats med 50 l/s =	2 timer
Forutsatt, akseptert uttak fra vannkum 7195:	25 l/s
Sum medgått slukkevann i 2 timer: $50 \text{ l/s} \cdot 2 \cdot 3600 \text{ s} =$	360 m ³
Levert via vannledningen *) $25 \text{ l/s} \cdot 2 \cdot 3600 \text{ s} =$	180 m ³
Nødvendig størrelse vanntank	<u>180 m³</u>

*) Dersom forutsetningen om denne kapasiteten ikke holder, endres regnestykket tilsvarende.

Sprinkler

TEK 10 angir at når leilighetsbygget har mer enn 2 etasjer, må det installeres heis. Heis utløser så krav om sprinkleranlegg. Vann til sprinkleranlegget tenkes tatt ut fra egen ledning som kobles til brannkummen slik den er tegnet i GH 03.

3.4 Drift og vedlikehold

VA-anleggene som er foreslått og tegnet i GH 03 er tenkt kommunale. Det blir da kommunen som eier, driver og vedlikeholder disse.

Stikkledninger inn til den enkelte bygning er ikke tegnet. Disse tenkes å bli private, dvs. eid, drevet og vedlikeholdt av borettslaget.

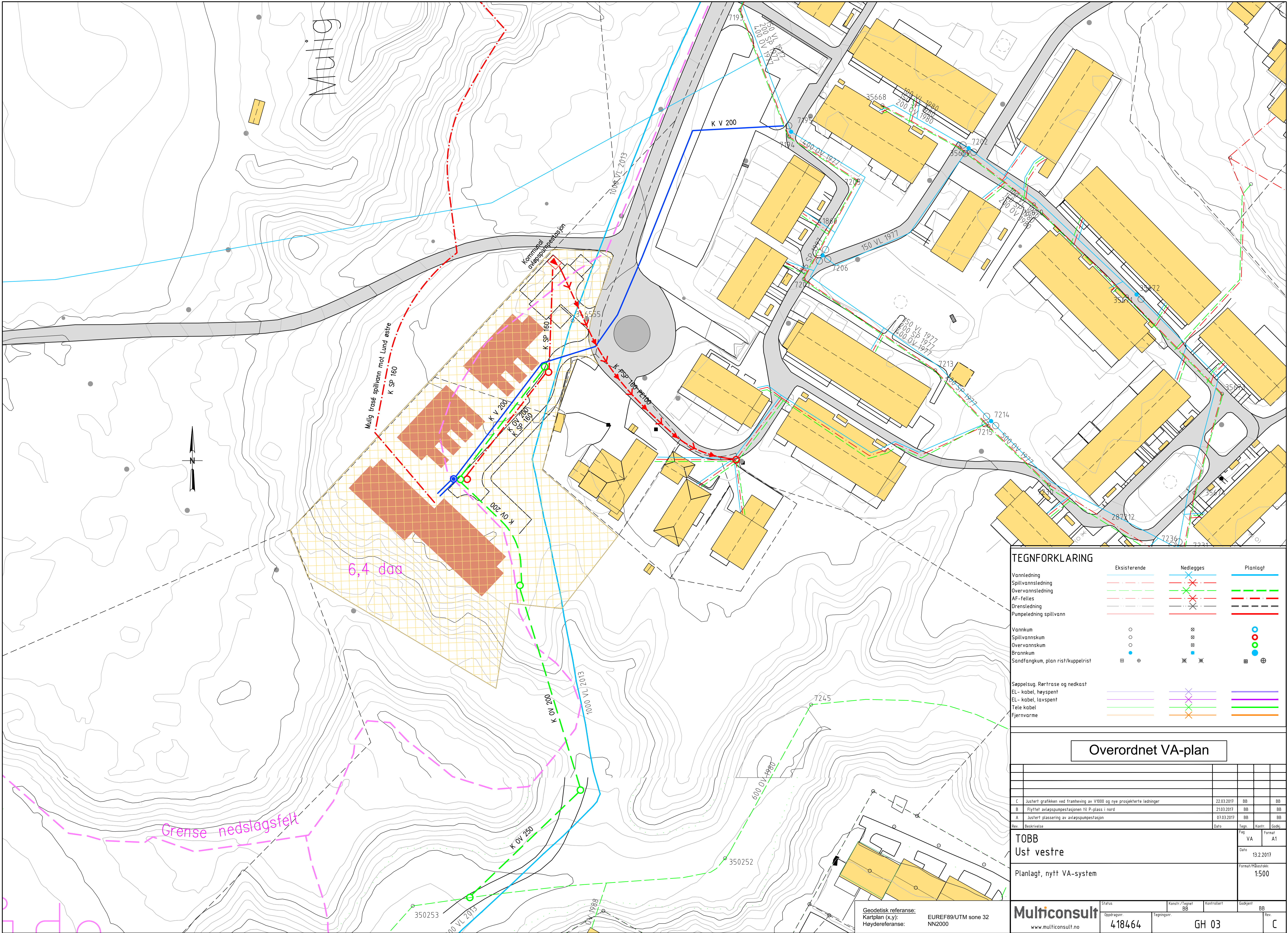
4 Evaluering og tilråding

Oppsummert tilrås følgende løsninger:

1. VA-anleggene bygges som angitt i vedlagte tegning GH 03.
2. Overvannet føres sørover til eksisterende ledning OV600 som har utløp til åpen bekk.
3. Fordrøyning av overvannet synes unødvendig. Vi tilrå derfor ei løsning uten fordrøyning. Som ei subsidiær løsning tilrå vi å fordrøye via et åpent, nedgravd kammer på 31,4 m³.
4. Spillvannet føres til en spillvannspumpestasjon med våtoppstilte, nedsenkbare pumper slik som vist i tegning GH 03. Derfra pumpes spillvannet til eksisterende nett i øst.
5. Vannforsyning hentes fra vannkum 7195 nord-øst for planområdet. Dersom kommunen ikke aksepterer trykktapet i vannforsyningsnettet som et uttak av 50 l/s under brannslukking medfører, installeres en vanntank på tomten som tilleggsforsyning under slukking.
6. Sprinklervann hentes fra den planlagte brannkummen inne på tomten.

Vedlegg

1. Tegning GH 01
2. Tegning GH 02
3. Tegning GH 03 C (revisjon C)



TEGNFORKLARING			
	Eksisterende	Nedlegges	Planlagt
Vannledning			
Spillvannsledning			
Øvervannsledning			
AF-felles			
Drensledning			
Pumpeledning spillvann			
Vannkum			
Spillvannskum			
Øvervannskum			
Brannkum			
Sandfangkum, plan rist/kuppelrist			
Søppelsug, Rørtrase og nedkast			
EL-kabel, høyspent			
EL-kabel, lavspent			
Tele kabel			
Fjernvarme			

Overordnet VA-plan

				</					