

Notat: VA-rammeplan

Dato:	09.03.2021
Emne:	VA-rammeplan for detaljreguleringsplan, ID 4601_70030000.
Prosjekt:	Troldhaugveien 46, gnr 41 bnr 636 m.fl., Bergen kommune.
Oppdragsgiver:	T & D Holding AS
Utarbeidet av:	Erik Aschjem

Innledning

VA-rammeplanen er utarbeidet ifm. detaljreguleringsplan for Troldhaugveien 46. Planens formål er å øke utnyttelsesgraden og å legge til rette for boliger. Konkret planlegges etablering av fire eneboliger i rekke.

Planområdet har et areal på ca. 2100 m². Bebyggelsen består av en enebolig som skal rives. Denne ligger inn mot en fjellskjæring i øst. På oversiden (mot øst) ligger en boligblokk. Mot vest har eiendommen fall mot vest de første ca. 25 meter, og deretter er det ca. 30 meter videre mot vest med flatt terreng frem til en mur som går ned til Troldhaugvegen. Arealet mellom eksisterende bygg og Troldhaugvegen er i dag hovedsakelig grøntareal, og noe veiareal nærmest huset.

Nord for planområdet er det en eiendom med en enebolig som ligger ca. 10 meter høyere i terrenget. Deler av eiendommen har fall mot sør.

Sør for planområdet er det to eneboliger og en boligblokk. Den ene eneboligen ligger ca. 10 meter høyere i terrenget, med en bratt skrent mot nord. Den andre eneboligen og blokken ligger på omtrent samme terrenghøyde som planområdet skal planeres til.

Mesteparten av tomten skal planeres til ca. kote +18,90., som er noe lavere enn i dag. Det skal etableres tilkomstvei og parkeringsplasser i tillegg til boligene. Det vil bli noe større fjellskjæring mot øst og sør og en mur mot nord.

Arealet mot vest ned mot Troldhaugvegen vil forbli grøntareal med fall mot vest.

VA-rammeplanen bygger på:

- Illustrasjonsplan, pdf og dwg, mottatt 23.02.2021.
- Grunnkart, sosi mottatt 23.02.2021.
- Kartutsnitt fra VA-etaten, Bergen kommune, med eksisterende vann-, spillvann- og overvannsledninger, sosi og pdf, mottatt 05.03.2021.
- Befaring, 08.03.2021.

Vannforsyning inkl. slokkevann

Dagens situasjon

Det går en kommunal DN150 SJK fra 2012 langs sør-/vestsiden av planområdet. I sør krysser den planområdet noen meter der det er vei. I dette området er det en vannkum med brannventil (SID-nr. ble ikke funnet VA sosi-fil). Helt i vestre side av planområdet står en hydrant i gang-/sykkelveien som går nedenfor eiendommen.

Eksisterende enebolig (nr. 46) som skal rives har vannforsyning via en stikkledning fra 1958 som er oppgitt å ha material MGA og dimensjon Ø50 mm. Det er uklart om denne er anboret på den kommunale hovedledningen. Tilsynelatende fortsetter ledningen videre utenom hovedledningen og bort til hus nr. 42 (eiendom 41/637), men i så fall fremgår det ikke hvor disse stikkledningene er tilknyttet kommunalt ledningsnett.

Planlagt situasjon

Eksisterende stikkledning til nr. 46 vil bli fjernet og erstattet med ny stikkledning som anbores kommunal hovedledning. I detaljprosjekteringen bør det vurderes om tilknytning i kummen med brannventil kan være et alternativ. Samlet dimensjonerende vannmengde for de fire eneboligene er beregnet til 1,0 l/s. Dimensjon Ø40 PE vil være tilstrekkelig for stikkledningen.

I detaljprosjekteringen, eventuelt under utførelsen, må det undersøkes om fjerning av stikkledningen til nr. 46 får konsekvenser for stikkledningen til nr. 42.

Vannkummen med brannventil sin plassering er ca. 19 meter fra nærmeste hjørne av det nye bygget, og det er ca. 50 meter langs veien fra kummen til østsiden (inngangspartiet) på den nye boligen som ligger lengst vekk. Krav i TEK17 om tilrettelegging for slokkevann er dermed oppfylt.

Spillvann

Dagens situasjon

Det går en kommunal Ø160 PVC spillvannsledning fra 2012 parallelt med hovedvannledningen, med fall mot vest. Eksisterende enebolig (nr. 46) som skal rives, har stikkledning Ø125 BET fra 1957 som går til en kum fra 1957 (SID 505418). Utløpet fra denne kummen er også Ø125 BET som er tilknyttet hovedledningen ca. 4 meter unna.

Planlagt situasjon

Eksisterende stikkledning fra nr. 46 fjernes. Ny stikkledning samler spillvannet fra de fire boligene og tilknyttes i samme kum som den gamle stikkledningen. Samlet dimensjonerende

spillvannsmengde for de fire eneboligene er beregnet til 2,8 l/s. Stikkledning med dimensjon Ø160 PVC vil da ha god kapasitet.

Eksisterende kum for tilknytning (SID 505418) var tildekket/utilgjengelig ved befaring. Kummens tekniske tilstand er derfor ikke avklart. Ved detaljprosjektering må den undersøkes for å avklare tilstanden, og det bør gjøres en vurdering av om den bør skiftes når det uansett skal graves frem til den. Belastningen vil øke noe med de nye boligene, men ut ifra samtidighetsbetraktninger vil dimensjonerende vannmengde øke fra 1,5 l/s til 2,8 l/s. Dette er uansett så liten vannmengde at kapasiteten på kummen og ledningen videre til hovedledningen har god kapasitet til å håndtere det.

Det må inngås privatrettslig avtale med eier av eiendom 41/82 om felles eie av og driftsansvar for spillvannskum for tilknytning og spillvannsledning frem til hovedledning.

Overvann

Dagens situasjon

Innenfor planområdet er det i dag ingen overvannsanlegg. Fra eksisterende bygg er det avrenning mot vest til grøntareal hvor overvann fra tak, terrasser og vei infiltreres.

Parallelt med hovedledningene for vann og spillvann går det også en kommunal hovedledning DN 200 BET for overvann langs sør-/vestsiden av planområdet. Utenfor nordenden av boligblokken sør for planområdet er det et sluk tilknyttet hovedledningen. Topografien gjør at det er ikke noe eller helt minimalt med overvann fra planområdet som tilføres sluket.

Beregninger

For beregning av nedbørfelt og overvannsmengder før og etter utbygging er benyttet simuleringsprogrammet FlomKuben. Se eget kapittel sist i notatet om hvordan dette fungerer. Figurer og tabeller er samlet i eget kapittel lenger ned i notat.

Planområdet er beskrevet i innledningen. Figur 1 viser eksisterende avrenningslinjer i området, med planområdet skissert inn. Her går to avrenningslinjer gjennom planområdet. For å gjøre beregninger må vi derfor i dette tilfellet legge inn to avrenningspunkter, som får hvert sitt nedbørfelt.

Figur 2 og 3 viser de to avrenningspunktene markert med sort pil, og tilhørende nedbørfelt vist med rød linje. Den sorte linjen viser lengste vannvei i nedbørfeltet.

Figur 4 og 5 viser resultatet av nye beregninger for de samme avrenningspunktene med tiltaket lagt inn i terrengmodellen. Vi ser at avrenningslinjene endres og at det har stor betydning for nedbørfeltene. Nedbørfelt1 reduseres betydelig, mens nedbørfelt 2 øker omtrent tilsvarende.

Beregninger for dimensjonerende overvannsmengde for 20 års gjentakintervall er vist i tabell 5 og 6 for. Oppsummert er mengdene (l/s):

Dagens situasjon	$48,4 + 9,7 = 58,1$
Planlagt situasjon uten klimafaktor	$10,0 + 78,8 = 88,8$
Planlagt situasjon inkl. klimafaktor	$14,0 + 110,3 = 124,3$

Økning i overvannsmengde som følge av planlagte tiltak i planområdet er ca. 31 l/s, som med klimafaktor blir ca. 43 l/s. Resterende økning skyldes klimapåslag for resten av arealene i nedbørfeltene.

Planlagt situasjon

På vestsiden av det nye bygget vil det bli etablert to infiltrasjonssandfang (IFS-kummer) for infiltrasjon av overvann. Den ene IFS-kummen vil være med sluk og bli plassert i kjøreveien. I tillegg blir det to sluk med sandfang som leder overvann til denne IFS-kummen. Det ene sluket vil stå i kjøreveien på østsiden av bygget og fange opp overvannet fra veien og parkeringsarealet. Det andre sluket vil stå i kjøreveien på sørsiden av bygget og fange opp overvann fra veien i dette området.

Den andre IFS-kummen vil være uten sluk, og den plasseres i grøntarealet. Takvannet føres til IFS-kummen via en eller flere ledninger, avhengig av hvordan taknedløpene utføres.

Overvann fra alle harde flater (tak og veiareal) i planområdet vil bli fanget opp av sluk og ført til infiltrasjon. IFS-kummer eller tilsvarende har typisk kapasitet på 20 l/s. Dette er en betydelig forbedring ift. dagens situasjon og vurderes som tilstrekkelig til å håndtere økt overvannsmengde. Ytterligere fordrøyning vil dermed ikke være nødvendig.

Det finnes andre muligheter for infiltrasjon som kan vurderes i detaljprosjekteringen, f.eks. fordrøyningskum (LOD-kum) med drensledning for infiltrasjon. Nøyaktig plassering av sluk og infiltrasjonskummer må vurderes nærmere i detaljprosjekteringen.

Hovedledningene for vann og spillvann som går like ved ligger på over 3 meter dybde. Det antas derfor at området består av løsmasser. Ved etablering av overvannsløsning og stikkledninger for vann og spillvann, må det vurderes behov for masseutskifting for å sikre gode drenerende masser i grunnen.

Flomveiene vil følge de nye avrenningslinjene i planområdet. Tiltaket i planen vil ikke endre avrenning eller flomveier utenfor planområdet.

De planlagte overvannsløsningene sikrer at tiltakene i planen ikke får konsekvenser for nedenforliggende områder.

Det blir ingen særskilt forurensende aktivitet i planområdet. Med fire boliger som erstatter en, vil det bli noe økt trafikk, men dette gir minimal forurensing av overvannet og krever ingen rensetiltak.

Det er ingen lukkede vannveier i plan området.

Generelt

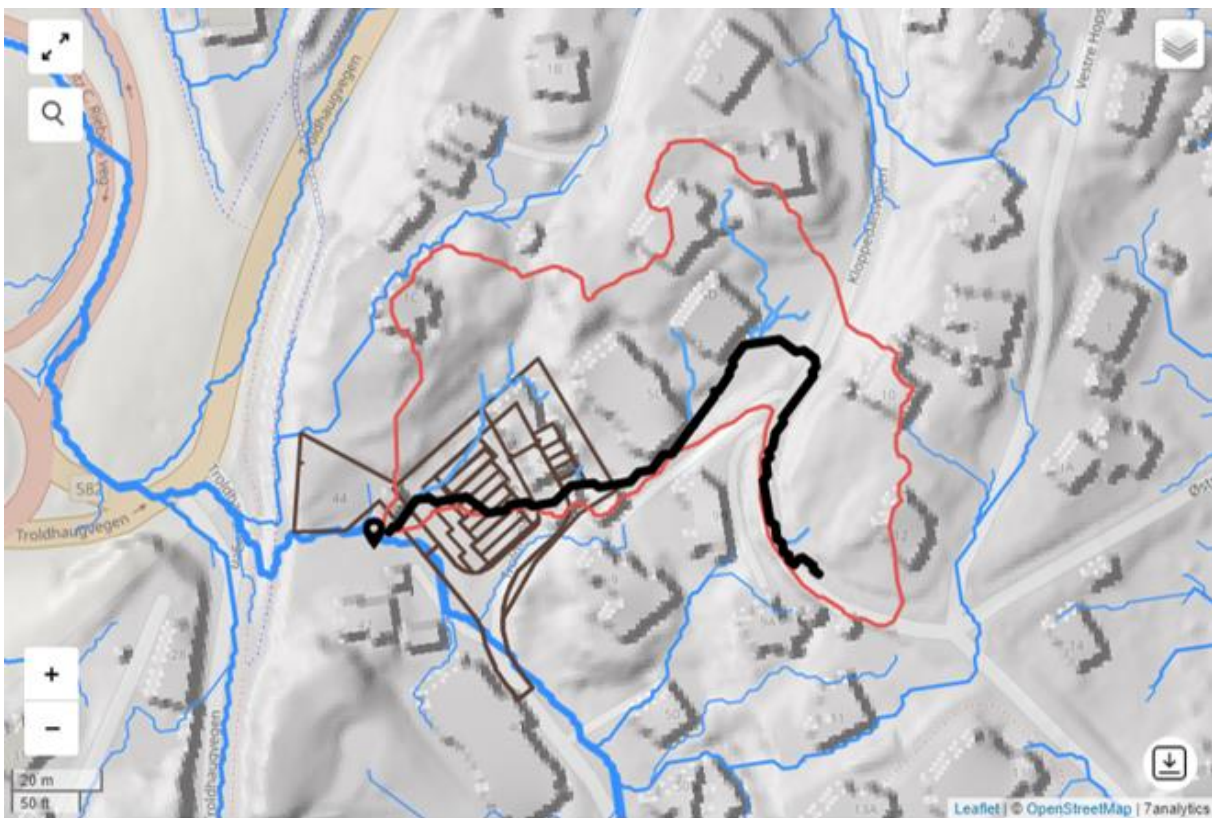
Tiltakene i reguleringsplanen utløser ikke behov for å flytte eller supplere kommunale VA-ledninger. Nye stikkledninger blir private. Terrenget over kommunale ledninger vil ikke bli endret.

Figurer og tabeller

Situasjonskart er eget vedlegg 80394 V731.10.001. Figurer og tabeller som det er henvist til i teksten er samlet nedenfor.



Figur 1: Blå linjer viser avrenningslinjer for dagens situasjon. Planområdet er skissert inn.



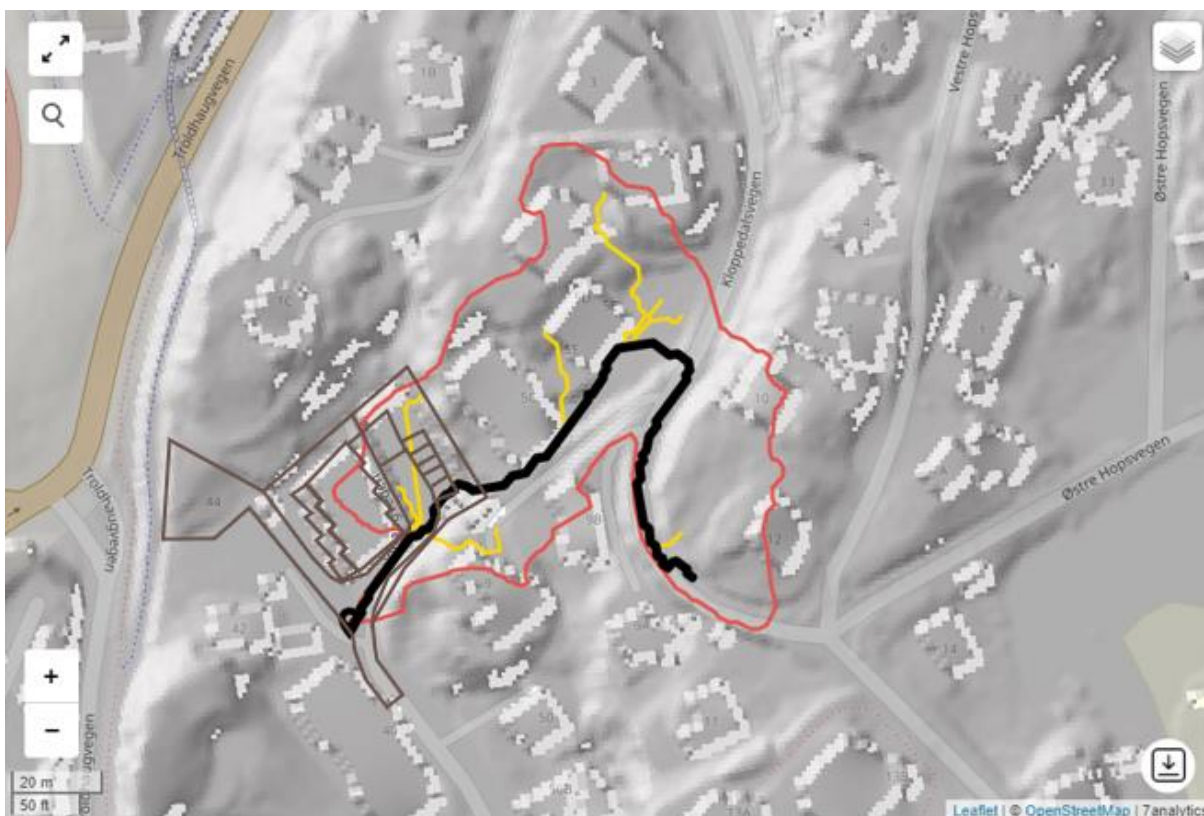
Figur 2: Dagens situasjon for avrenningspunkt 1. Avrenningslinjer er vist med blå linjer, nedbørfelt er vist med rød linje og lengste vannvei er vist med sort linje.



Figur 3: Dagens situasjon for avrenningspunkt 2. Avrenningslinjer er vist med blå linjer, nedbørfelt er vist med rød linje og lengste vannvei er vist med sort linje.



Figur 4: Planlagt situasjon for avrenningspunkt 1. Avrenningslinjer er vist med gule linjer, nedbørfelt er vist med rød linje og lengste vannvei er vist med sort linje.



Figur 5: Planlagt situasjon for avrenningspunkt 2. Avrenningslinjer er vist med gule linjer, nedbørfelt er vist med rød linje og lengste vannvei er vist med sort linje.

Gjentaksintervall (år)	Dimensjonerende verdi (l/s*m2)	Overvann (l/s)
2 years	0.00955	37.6
5 years	0.01075	42.3
10 years	0.01155	45.4
20 years	0.01232	48.4
25 years	0.01255	49.4
50 years	0.01332	52.4
100 years	0.01405	55.2
200 years	0.01482	58.3

Tabell 1: Dimensjonerende overvannsmengder for dagens situasjon for nedbørfelt 1.

Gjentaksintervall (år)	Dimensjonerende verdi (l/s*m2)	Overvann (l/s)	Dimensjonerende verdi - Kf (l/s*m2)	Overvann - Kf (l/s)
2 years	0.00955	7.7	0.01334	10.8
5 years	0.01075	8.7	0.01504	12.2
10 years	0.01155	9.4	0.01614	13.1
20 years	0.01232	10.0	0.01729	14.0
25 years	0.01255	10.2	0.01754	14.2
50 years	0.01332	10.8	0.01994	16.2
100 years	0.01405	11.4	0.02107	17.1
200 years	0.01482	12.0	0.02224	18.0


Tabell 2: Dimensjonerende overvannsmengder for planlagt situasjon for nedbørfelt 1, uten og med klimafaktor.

Gjentaksintervall (år)	Dimensjonerende verdi (l/s*m2)	Overvann (l/s)
2 years	0.01683	7.5
5 years	0.01902	8.5
10 years	0.02046	9.1
20 years	0.02179	9.7
25 years	0.02226	10.0
50 years	0.0236	10.5
100 years	0.02493	11.1
200 years	0.02627	11.7

Tabell 3: Dimensjonerende overvannsmengder for dagens situasjon for nedbørfelt 2.

Gjentaksintervall (år)	Dimensjonerende verdi (l/s*m2)	Overvann (l/s)	Dimensjonerende verdi - Kf (l/s*m2)	Overvann - Kf (l/s)
2 years	0.01683	60.9	0.02353	85.1
5 years	0.01902	68.8	0.02667	96.5
10 years	0.02046	74.0	0.02867	103.7
20 years	0.02179	78.8	0.03049	110.3
25 years	0.02226	80.6	0.03114	112.7
50 years	0.0236	85.4	0.03535	127.9
100 years	0.02493	90.2	0.03744	135.5
200 years	0.02627	95.1	0.03944	142.7

Tabell 4: Dimensjonerende overvannsmengder for planlagt situasjon for nedbørfelt 2, uten og med klimafaktor.

 Nedbørfelt_1 Navn	 60.324878, 5.339211 Bredden- og lengdegrad	 6,446.5 / 1,530.6 Nedbørfelt Areal(kvkm)	 134.0 / 33.0 Lengste avrenningsvei (m)
 18.6 / 5.9 Høydeforskjell (m)	 0 / 0 Sjøprosent (%)	 0.61 / 0.53 Midlet avrenningskoeffisient (0-1)	 18.6 / 18.6 Konsentrasjonstid (min)

Tabell 5: Beregninger for nedbørfelt 1, dagens situasjon og planlagt situasjon er skilt med skråstrek.

 Nedbørfelt_2 Navn	 60.324708, 5.339611 Bredden- og lengdegrad	 770.7 / 5,743.8 Nedbørfelt Areal(kvkm)	 32.0 / 124.0 Lengste avrenningsvei (m)
 10.9 / 18.6 Høydeforskjell (m)	 0 / 0 Sjøprosent (%)	 0.58 / 0.63 Midlet avrenningskoeffisient (0-1)	 5.8 / 5.8 Konsentrasjonstid (min)

Tabell 6: Beregninger for nedbørfelt 2, dagens situasjon og planlagt situasjon er skilt med skråstrek.

Om FlomKuben og overvannsberegningene

FlomKuben er et online dataprogram som modellerer nedbørfelt og avrenningsmønster og beregner overvannsmengder. Programmet bruker oppdatert 3D terrengmodell fra hoydedata.no og oppdaterte IVF-kurver fra Meteorologisk Institutt for nærmeste målestasjon. Som utgangspunktet for beregningene defineres et (eller flere om nødvendig) avrenningspunkt nedstrøms på avrenningslinjen(e) som går i området som skal beregnes.

Beregninger gjøres først for dagens situasjon. Programmet finner tilhørende nedbørfelt og avrenningslinjer i terrenget for hvert avrenningspunkt, viser dette på kart og oppgir beregnet areal og overvannsmengder.

Deretter legges tiltaket inn i terrengmodellen, med arealer, kotehøyder og avrenningskoeffisient for de ulike arealtypene. Ny beregning gjennomføres med de nye dataene. Eventuelle endringer i nedbørfelt, avrenningslinjer vil vises tydelig på kart, og nye overvannsmengder beregnes med klimafaktor.

Definisjoner:

Nedbørsfelt, areal (A):	Areal (m ²) oppstrøms-nedbørsfelt definert av terrengdata (hoydedata.no) fra avrenningspunkt
Lengste avrenningsvei (L _f):	Lengste oppstrøms-avrenningsvei i nedbørsfeltet, målt fra avrenningspunktet
Høydeforskjell (ΔH):	Differanse (m) mellom høyeste og laveste punkt langs lengste avrenningsvei
Sjøprosent (A _{se}):	Prosent (%) innsjø innenfor nedbørsfeltet
Midlet avrenningskoeffisient (φ _m):	Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient innenfor nedbørsfeltet, basert på arealbruk (A) med tilhørende avrenningskoeffisient (φ). Avrenningskoeffisienter kan endres for prosjektet $\varphi_m = (A_1 \times \varphi_1 + A_2 \times \varphi_2 + \dots + A_n \times \varphi_n) / (A_1 + A_2 + \dots + A_n)$
Konsentrasjonstid (t _k):	Tiden (min) vann bruker fra det ytterste punktet i nedbørsfeltet, til definert avrenningspunkt. $t_k = 0,6 \times L_f \times \Delta H^{(-0,5)} + 3000 \times A_{se}$
Feltets egenskaper:	Metode basert på nedbørsfeltets lengde, høydeforskjell og overflatetype, Norem et al. (2015). Metoden ligner på metoden fra Berg et al. (1992), og tar hensyn til forskjellige overflater i feltet, men tar ikke hensyn til fordrøyningseffekter. Den er derfor best tilpasset felt der A _{se} = 0. $t_k = \varphi_m \times L \times \Delta H^{(-0,5)}$

Infiltrasjonssandfang (IFS-kum) for infiltrasjon av takvann.

Eksisterende stikkledning spillvann til hus som skal rives, fjernes.

Sluk med sandfang fanger opp overvann fra vei og parkering. Vannet ledes i rør til IFS-kum vest for bygget.

Hydrant i gangvei på nedsiden av mur.

Eksisterende stikkledning vann til hus som skal rives, fjernes.

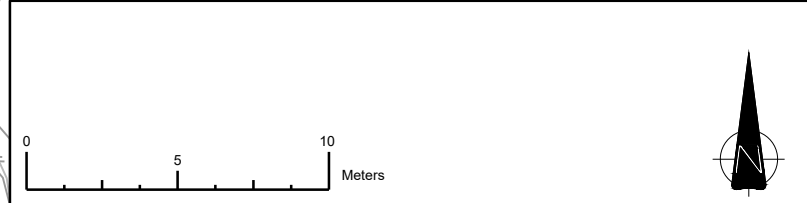
Sluk med sandfang fanger opp overvann fra vei og parkering. Vannet ledes i rør til IFS-kum vest for bygget.

Infiltrasjonssandfang (IFS-kum) for infiltrasjon av overvann fra veiarealer.

Eksisterende stikkledning vann til nr. 42 kan bli berørt. Må undersøkes.

Ny stikkledning spillvann tilknyttes på hovedledning.

Vannkum med brannventil. Ny stikkledning vann tilknyttes i kum.



A	Flyttet tilknytning for vann og spillvann iht.	18.03.2021	ERAS		
Revisjon	Rettelse	Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent

Kommunal behandling

OPPDRAUGSGIVER
T & D Holding AS
 Nøstegaten 56
 5011 Bergen

PROSJEKTERENDE
teknikon
 Midtunhaugen 13A
 5224 Nesttun
 Tel 55 33 57 30

Troldhaugveien 46
 Gnr/bnr 41/636, Bergen kommune

VA-rammeplan
 for detaljreguleringsplan ID 4601_70030000

Kompleks	Bygg	Oppdragsnummer	Fag	System	Type	Lapenummer	Prosjektfase	Revisjon	Status
-	-	80394 - V 731 10 001	-	-	-	-	-	A	-