

VA-RAMMEPLAN FOR ØVRE STEINSVIKEN

BERGEN KOMMUNE. GNR. 39. BNR. 10.

INNHold

1	INNLEDNING	2
2	VANNFORSYNING	3
3	SPELLVANNSHÅNÐTERING	5
4	OVERVANNSHÅNÐTERING	6
5	REFERANSER	9

PROSJEKTR.

DOKUMENTNR.

A134766

VERSJON

UTGIVELSESDATO

BESKRIVELSE

UTARBEIDET

KONTROLLERT

GODKJENT

1

25.05.2020

Teknisk notat

INBN/DANR

SEHE

SEHE

1 INNLEDNING

Denne VA-rammeplanen med tilhørende vedlegg inneholder løsninger for vannforsyning (drikkevann og brannslukking), avløpshåndtering og overvannshåndtering i forbindelse med detaljregulering av nytt boligområde ved Steinsviken gnr. 39 bnr. 10 i Bergen kommune. Reguleringsplan over området dekker 2,3 ha, og består i dag hovedsakelig av utmark. Det er planlagt 56 leiligheter med størrelser fra 47 til 160 kvadrat. Det er ingen næringsarealer innenfor reguleringsområdet. Planen beskriver eksisterende og fremtidig situasjon av prosjektområdet, detaljprosjekteringen må utarbeides i prosjekteringsfasen.

Veidekke Eiendom AS har planlagt utbygging av tre boligblokker med til sammen 56 leiligheter i Øvre Steinsviken, Sandsli. Området ligger på en høyde avgrenset av Steinsvikvegen i øst og Feråsvegen i vest. Området som er regulert for utbygging er illustrert i figur 1.1. Det skal etableres en felles parkeringskjeller.

Reguleringsplanen for området er utarbeidet av Opus Bergen AS og VA-rammeplanen er utarbeidet som en del av bacheloroppgaven ved institutt for byggfag ved Høgskulen på Vestlandet. VA-rammeplanen er utarbeidet med utgangspunkt i reguleringsplanen datert 20.06.2018.

All videre VAO-prosjektering må følge retningslinjer og krav gitt i Bergen kommune sin VA-norm og retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune.



Fig. 1: Omriss av planforslaget. Blokkene som skal bygges ut er i hvit skravur.

VA-rammeplanen må sees i sammenheng med tegningene GH001-GH004, samt overvannsberegninger.

- GH001 – Oversiktstegning
- GH002 – Eksisterende og fremtidig avrenningsmønster
- GH003 – Flomveg før og etter utbygging
- GH004 – Nedbørsfelt
- Overvannsberegninger

2 VANNFORSYNING

Drikkevannet i området kommer fra Kismul. Langs Feråsvegen ligger en eksisterende vannledning DN150 duktilt støpejern. Eksisterende VA i området er illustrert i tegning GH001. Endelig plassering og dimensjonering av vannledning i Feråsvegen må kontrolleres og innmåles for detaljprosjektering igangsettes.

Estimert vannforbruk for ny bebyggelse:

Parameter	Verdi
Døgnforbruk ¹	200 l/PE * døgn
Antall boliger	56
Antall PE per bolig ¹	2,53
K _{maks}	4,1
F _{maks}	2
Q _{dim}	2,7 l/s

¹ Antall personer er hentet fra Statistisk sentralbyrå (2019) og døgnforbruk fra Bergen kommune (2016).

Brann/slokkevann:

I henhold til vedlegg B4 i VA-normen til Bergen kommune er det krav til minst et slokkevannsuttak på 20 l/s for småhusbebyggelse og 50 l/s for sentrumsområder. For blokkbebyggelse er det normalt krav til to slokkevannsuttak. Slokkevannsuttaget kan maksimalt ligge 300 meter fra hovedledning.

Det eksisterer allerede et slokkevannsuttak i Feråsvegen.

Sprinkelanlegg

Ihht. CEA – Komité for brann- og innbruddssikring veileder Sprinklersystemer – Planlegging og installasjon inngår ikke boligblokker som egen risikogruppe. Det anbefales å tilegne boligblokker i risikoklasse LH, lav risiko, som krever vanntilførsel på 225 l/min, som tilsvarer 3,75 l/s. Verdier er for våt og pre-action oppsett av sprinkler.

Det må lages brannkonsept for bygningsmassen før utførelsen, forankret i TEK17. Sett ut fra erfaringer ifm. andre bygninger er det sprinkleranlegg som vil være dimensjonerende for vannbehovet. Dimensjonerende vannforbruk for ny bebyggelse: 3,75 l/s.

Sprinkler behov må avklares i detaljprosjekteringen.

Trykkforhold

Gesimshøyden til blokkene B1, B2 og B3 er henholdsvis på kote +51,20 moh, +48,40 moh og +54,00 moh. Påkoblingspunktet på eksisterende drikkevannsledning i punkt A ligger på kote +15. Dette gir en differanse på 39 meter mellom påkoblingspunktet og høyeste gesimshøyde, og tilsvarer 3,9 bar/39 mVs. Trykket i vannledningen i Feråsvegen er oppgitt til å være 124 mVs.

Omtrentlig trykk ved høyeste gesimshøyde: $124 - 39 = 85$ mVs.

Ved brukstrykk over seks bar bør det installeres trykkreduksjonsventil enten i kum eller teknisk rom. Dette må kontrolleres ifm. detaljprosjekteringen.

Nye ledningsanlegg

Det etableres ny DN150 duktilt støpejern langs kjørbare veg og til knyttes kommunalt nett i egen kum ved punkt A. Det må i tillegg etableres stikkledninger fra vannkum på gårdsplass til hver av boligblokkene.

3 SPILLVANNSHÅNDTERING

Området er i dag tilknyttet kommunalt spillvannsnett. I Feråsvegen ligger det en eksisterende DN 150 spillvannsledning av betong. Avløpet overføres til en fellesledning i Steinsvikvegen og føres videre til rensesanlegget på Flesland (Norconsult AS, 2013).

Estimert avløpsmengde

Antatt spillvannsproduksjon er tilnærmet lik vannforbruket på 2,7 l/s. Faktisk spillvannsmengde må kartlegges i detaljprosjektet.

Nye ledningsanlegg

Det etableres ny Ø160 PVC som legges i kjørbare veg og tilknyttes kommunalt nett i egen kum ved punkt A. Fra punkt B prosjekteres stikkledninger til hver av blokkene. Endelig plassering av stikkledninger avklares nærmere i samarbeid med VVS.

Offentlig ledningsanlegg

Det skal ikke etableres nytt offentlig ledningsanlegg.

4 OVERVANNSHÅNDTERING

Ved etablering av nye boligområder og infrastruktur vil overflateavrenningen endres. Andelen impermeable flater øker vanligvis på bekostning av naturlige permeable flater. For hvert utbyggingsområde må det gjennomføres tiltak for å minimere økt mengde overvann som ledes inn på overvannsnett.

Reguleringsområdet er ubebygget og består av grøntareal med et tynt vegetasjonsdekke av busker og lyng. I sør er det en høyde med større trær. Ved utbygging endres avrenningsfaktoren og infiltrasjonen til grunnen. Tiltak er dermed nødvendig da nedenforliggende ledninger kan få kapasitetsproblem. I tillegg må overvannsløsningene prosjekteres til å tåle fremtidige klimaendringer.

Overvannet påvirkes ikke av ovenforliggende forurensninger, dermed er det ikke nødvendig med ekstra tiltak ifm. rensing av overvannet.

Alle overvannssystemer må dimensjoneres for minimum 20 års gjentakintervall. Det må etableres et anlegg for fordrøyning slik at spissavrenningen fra tomten ikke øker etter utbygging (Bergen kommune, 2005).

Eksisterende avrenningsmønster

Området er i dag ubebygget, og har naturlig infiltrasjon til grunnen og avrenning ut fra eksisterende terreng. Reguleringsområdet er inndelt i tre felter ut fra avrenningen. Felt A har avrenning mot vest (Feråsvegen), og ledes inn på overvannsledningen i Feråsvegen. Felt B har avrenning mot nord, og ledes ut i en åpen bekk og videre i stikkledning ut til Nordåsvannet. Felt C har avrenning mot Steinsvikvegen, og ledes videre under Steinsvikvegen med stikkledning ut i Nordåsvannet.

Fremtidig avrenningsmønster

Etablering av tre boligblokker og adkomstveg fører til at avrenningsmønsteret etter utbygging endres. De største endringene er i felt A hvor arealet og avrenningskoeffisienten øker. Arealet til felt B blir noe mindre, mens avrenningskoeffisienten fortsatt er den samme. Felt C forblir tilnærmet uendret.

Fremtidig avrenningsmønster og nedslagsfelt er vist i vedlegg GH002.

Avrenningsmønster ved flom

Avrenningen ved flom må kartlegges og det må sikres trygge flomveger for å hindre skade på personer og konstruksjoner. Ifølge veilederen for overvannshåndtering i Bergen kommune skal flomveger dimensjoneres for minimum 100 års-flom.

Adkomstvegen til eiendommen fungerer som flomveg ved 100-årsflom. Se tegning GH003.

Eksisterende ledningsanlegg

Det er en bekkelukking i sørenden av Feråsvegen. Overvannet ledes videre langs Feråsvegen i en DN500 BTG overvannsledning. Videre ledes det over eiendom 39/325 og inn i en bekkelukking med DN600. Det går så over i en DN800 BTG overvannsledning før det ledes ut i Steinsvika (Nordåsvannet).

Nye ledningsanlegg

Det etableres grønne tak og takrenner med avrenning til infiltrerende grunn. Grøft langs adkomstveg etableres med løsmasser av god infiltrasjonsevne. Det er ikke fare for oversvømmelser i prosjektområdet. Det etableres sandfangskum og kjeftesluk i krysset mellom Feråsvegen og adkomstvegen til Øvre Steinsviken for å fange opp overvann fra felt A. Overvannet ledes inn på eksisterende overvannsnett.

Nye overvannsanlegg

For å håndtere overvannet lokalt på tomten og redusere spissavrenningen fra området etableres det fordrøyningsmagasin. Grøften langs adkomstvegen bør lages i infiltrerende masser slik at vann fra vegen i størst mulig grad infiltrerer før det når sandfangskummen. I tillegg kan grøften langs Feråsvegen lages i infiltrerende masser for å fange opp overvann fra felt A.

Dimensjonering av fordrøyningsmagasinet må bestemmes i detaljprosjekteringen.

Det må velges løsninger som fungerer bra sammen med grønne tak, da grønne tak ikke er en tilstrekkelig fordrøyningsløsning.

Overvannet skal ledes ut til Nordåsvannet via felt A, B og C. Dette gjøres ved å benytte seg av eksisterende overvannssystem med utslipp til sjø. Det må kontrolleres at eksisterende ledninger har tilstrekkelig kapasitet.

Overvannstiltak

- Avrenning og infiltrasjon på naturlige overflater og etablerte grønne tak.
- Etablering av fordrøyningsmagasin.
- Koble seg på eksisterende ledningssystem nedstrøms som transporterer overvannet ut mot sjø.
- Kontrollere at eksisterende ledningsanlegg tåler endringene som følge av økt overflateavrenning og klimafaktor.
- Adkomstvegen kan fungere som en flomveg.

Forvaltning, drift og vedlikehold (FDV)

Det vil bli utarbeidet FDV dokumentasjon, rutiner for kontroll og vedlikehold av renner og grøfter før innsendelse av ferdig attest. Renner og grøfter må vedlikeholdes jevnlig for å opprettholde den tiltenkte kapasiteten.

Beregning av overvannsmengder

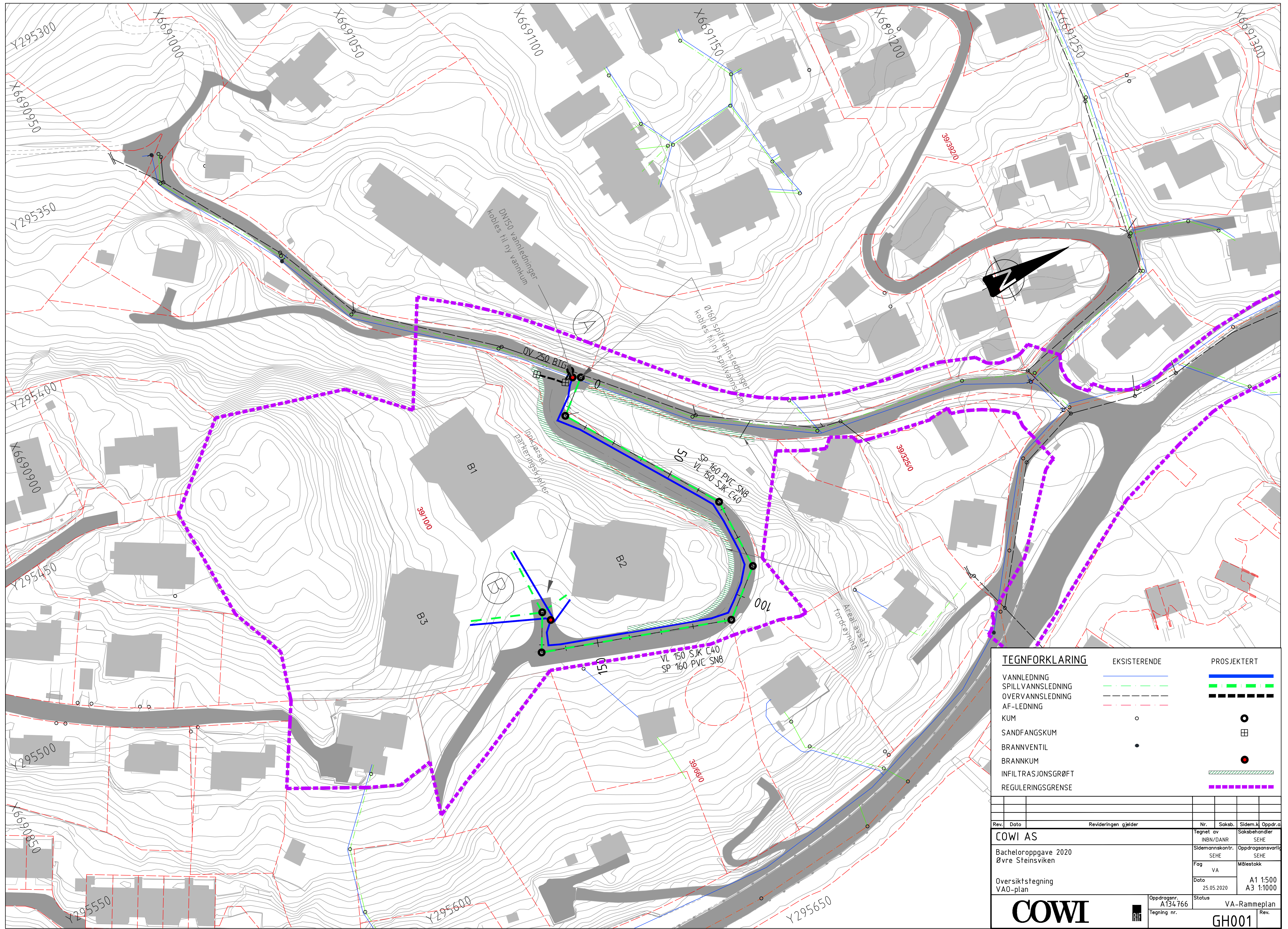
Beregninger knyttet til overvann er gjort med den rasjonelle formel. Grunnlaget som er lagt til grunn for beregningene er IVF-kurve fra Sandsli – Bergen fra 10.03.2020. Returperiode som er benyttet er 20 år og klimafaktor er 1,4 i henhold til VA-normen for Bergen kommune.

Beregningen av overvannsmengde ut fra de ulike feltene er gjort ved bruk av den rasjonelle formel, $Q = \phi * A * I * K_f$.

Feltnavn	Areal før [ha]	Areal etter [ha]	$\phi_{\text{før}}$	ϕ_{etter}	Kons.tid før [min]	Kons.tid etter [min]	$Q_{\text{før}}$ [l/s]	Klima-faktor	Q_{etter} [l/s]
Felt A	1,34	1,46	0,46	0,64	14,7	14,7	80	1,4	170
Felt B	1,3	1,16	0,6	0,6	11,7	11,7	117	1,4	146
Felt C	0,821	0,82	0,44	0,45	14,6	14,6	46	1,4	68

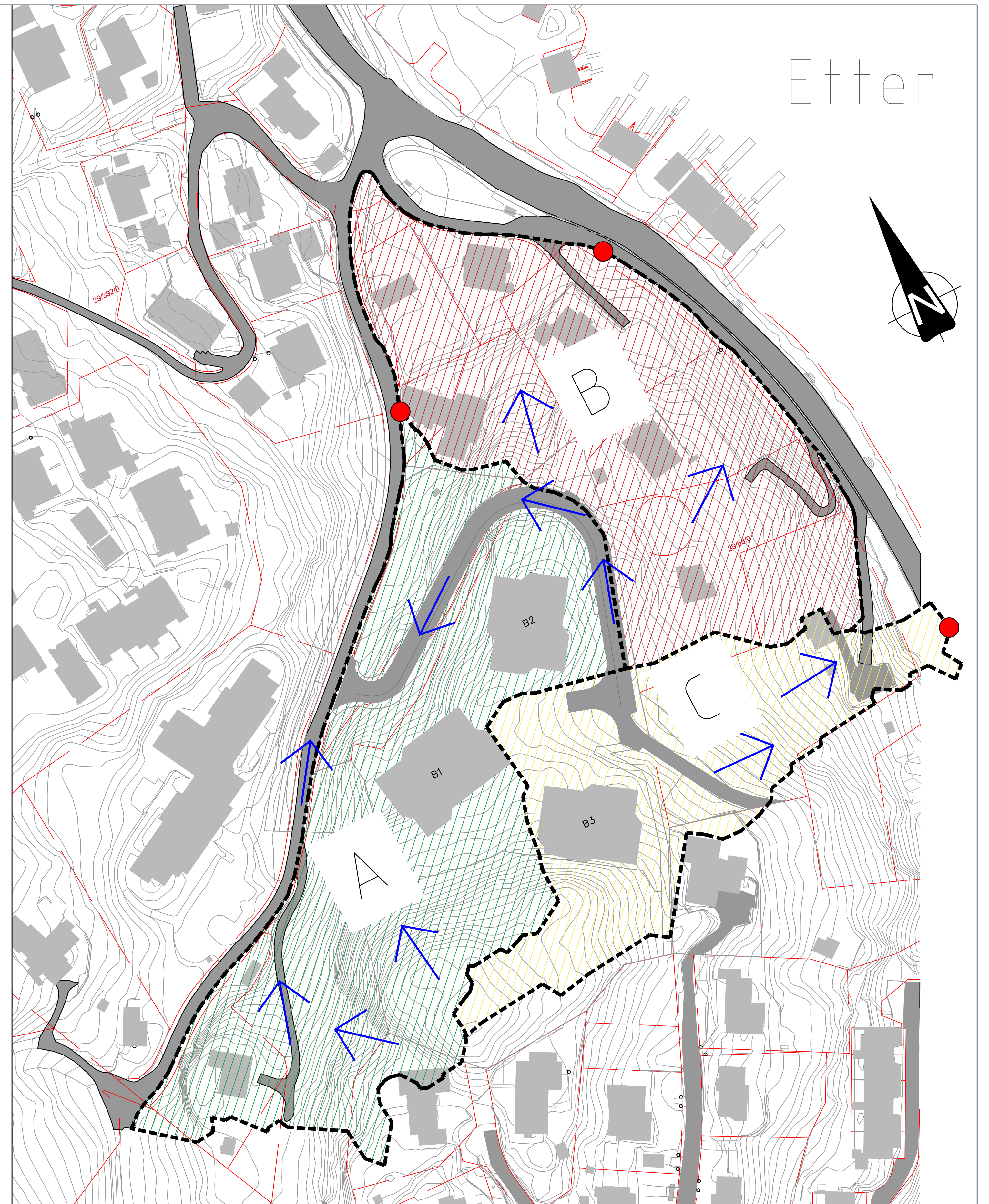
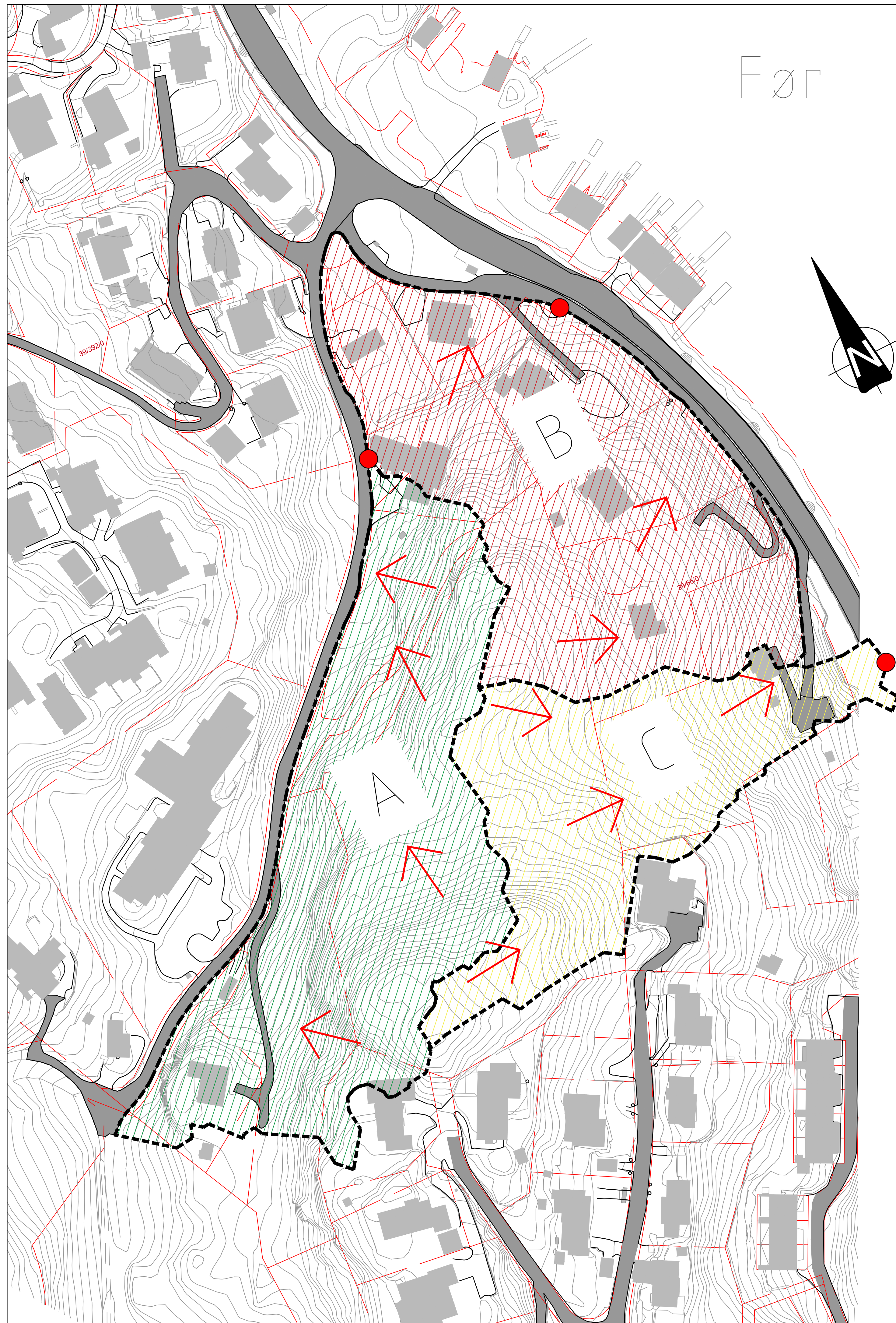
5 REFERANSER

- Assurances, C. E. d. (2000) *Sprinkelsystemer - planlegging og installasjon*
Tilgjengelig fra:
<https://www.yumpu.com/no/document/read/18289570/sprinklersystemer-planlegging-og-installasjon>.
- Bergen kommune (2005) *Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune*. Tilgjengelig fra: <http://132522-www.web.tornado-node.net/wp-content/uploads/2016/05/Vedlegg-C3-Retningslinjer-for-overvannshandtering-i-Bergen-kommune.pdf> (Hentet: 16.03.2020).
- Bergen kommune (2016) *Vannforbruket stopper aldri*. Tilgjengelig fra: <https://www.bergen.kommune.no/omkommunen/avdelinger/vannog-avlopsetaten/9090/9092/article-108256> (Hentet: 21.02. 2020).
- Norconsult AS (2013) Flesland avløpsrensaneanlegg, s. 63. Tilgjengelig fra: https://www.bergen.kommune.no/bk/multimedia/archive/00189/_Forslagstillers_pl_189079a.pdf (Hentet: 10.03.2020).
- Statistisk sentralbyrå (2019) *Familier og husholdninger*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/befolkning/statistikker/familie> (Hentet: 21.02 2020).



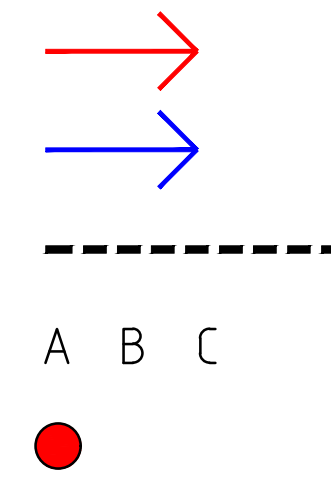
TEGNFORKLARING	EKSISTERENDE	PROSJEKERT
VANNLEDNING		
SPILLVANNsledNING		
OVERVANNsledNING		
AF-LEDNING		
KUM		
SANDFANGSKUM		
BRANNVENTIL		
BRANNKUM		
INFILTRASJONSGRØFT		
REGULERINGSGRENSE		

Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Nr.	Saksb.	Sidem.k	Oppdr.a
COWI AS			Tegnet av	Saksbehandler		
Bacheloroppgave 2020			INBN/DANR	SEHE		
Øvre Steinsviken			Sidemanskontr.	Oppdragsansvarlig		
			SEHE	SEHE		
			Fag	VA	Målestokk	
Oversiktstegning			Dato	A1 1:500		
VA0-plan			25.05.2020	A3 1:1000		
COWI			Oppdragsnr.	Status	VA-Rammeplan	
			A134766			
			Tegning nr.	Rev.		
				GH001		

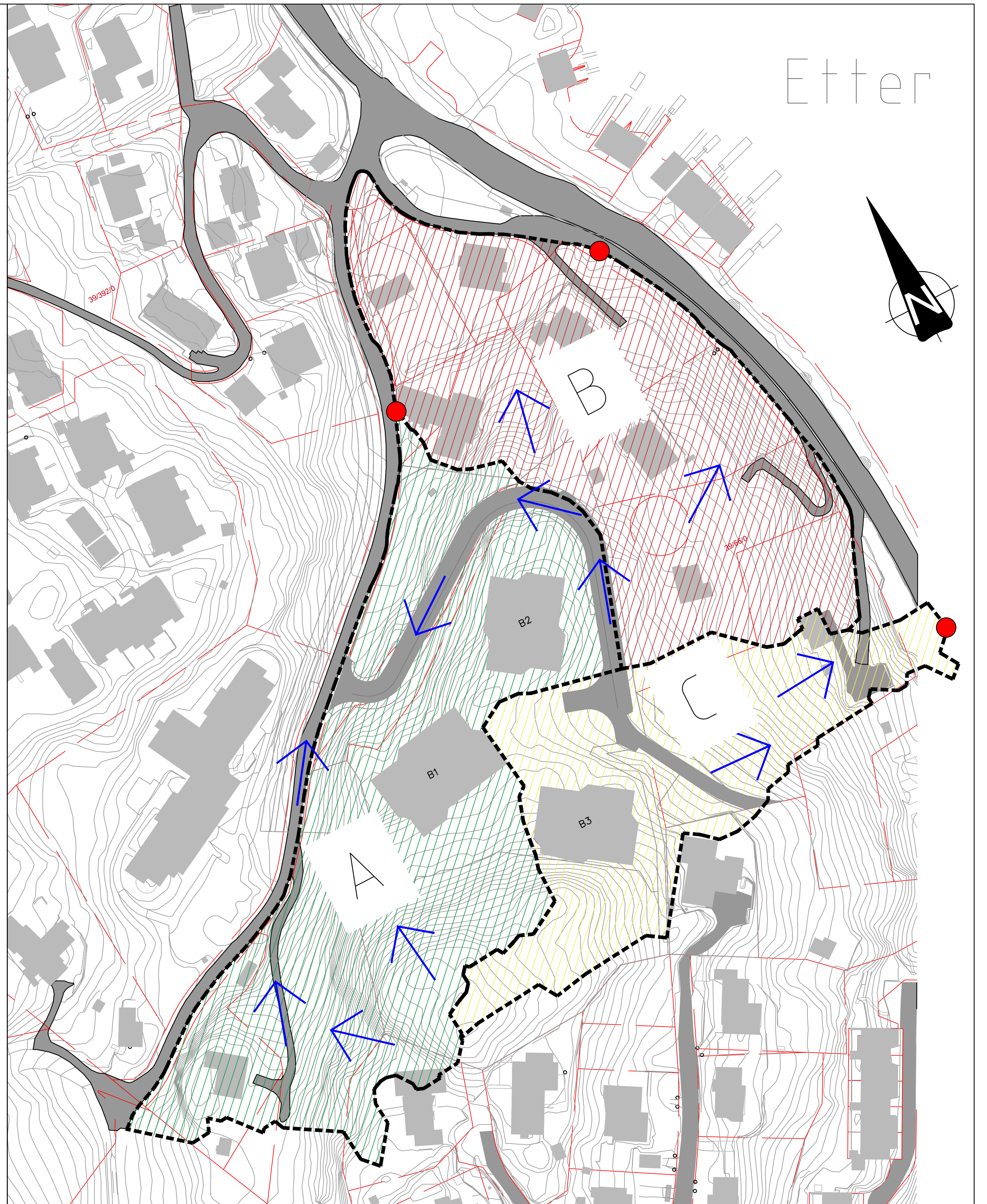
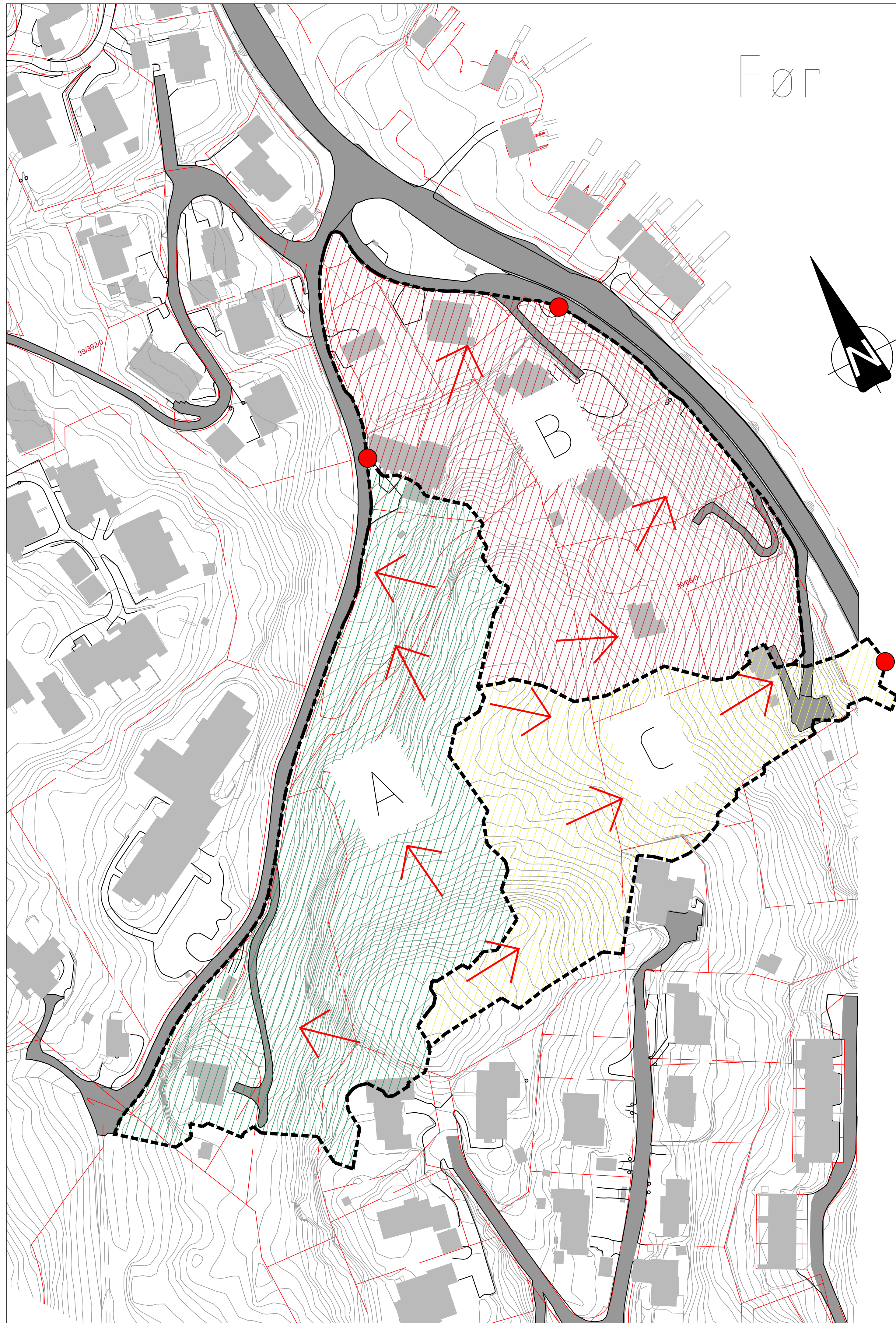


TEGNFORKLARING

- FLOMVEIER FØR TILTAK
- FLOMVEIER ETTER TILTAK
- NEDBØRSFELT
- NEDBØRSFELT
- UTLØP



Rev.	Dato	Revideringen gjelder	Nr.	Saksb.	Sidem.k.	Oppdr.a.
COWI AS			Tegnet av	Saksbehandler		
Bacheloroppgave Øvre Steinsviken			INBN/DANR	SEHE		
			Sidemanskontr.	Oppdragsansvarlig		
			SEHE	SEHE		
			Fag	VA	Målestokk	
			Dato	A1 1:1000		
			25.05.2020			
Avrenningsmønster Før og etter utbygging			Status	VA-Rammeplan		
Oppdragsnr. A134766			Rev.			
Tegning nr.			GH002			
COWI						



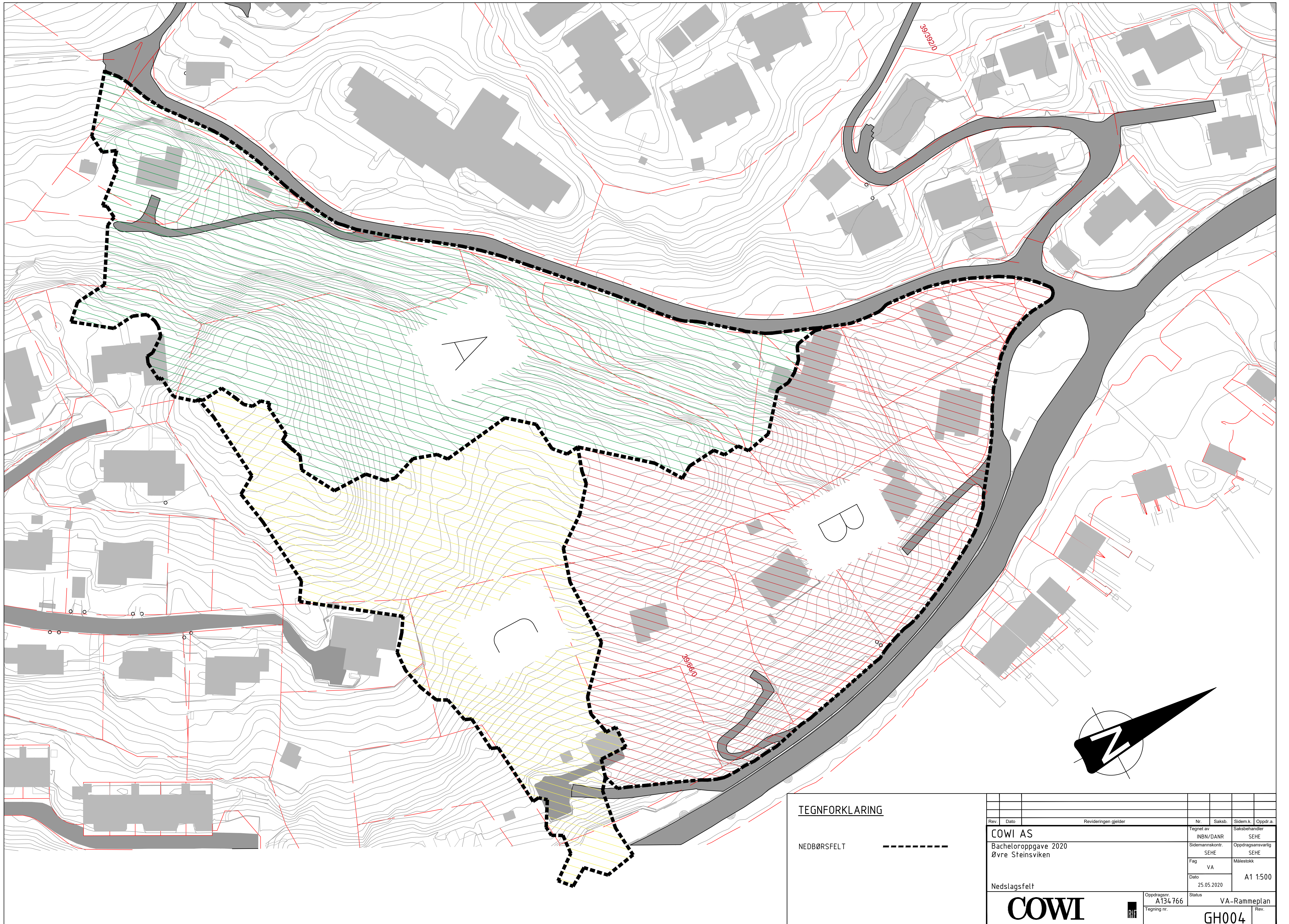
TEGNFORKLARING

- FLOMVEIER FØR TILTAK →
- FLOMVEIER ETTER TILTAK →
- NEDBØRSFELT
- NEDBØRSFELT
- UTLØP ●

A B C

Rev.	Dato	Revideringen gjelder	Nr.	Saksb.	Sidem.k.	Oppdr.a.
COWI AS			Tegnet av	Saksbehandler		
Bacheloroppgave Øvre Steinsviken			INBN/DANR	SEHE		
Flomvei Før og etter utbygging			Sidemannskont.	Oppdragsansvarlig		
			SEHE	SEHE		
			Fag	Målestokk		
			VA			
			Dato		A1 1:1000	
			25.05.2020			
Oppdragsnr.			Status	VA-Rammeplan		
A134766						
Tegning nr.			Rev.			
GH003						





TEGNFORKLARING

NEDBØRSFELT - - - - -

Rev.	Dato	Reviseringen gjelder	Nr.	Saksb.	Sidem.k.	Oppdr.a.
COWI AS			Tegnet av	Saksbehandler		
Bacheloroppgave 2020			INBN/DANR	SEHE		
Øvre Steinsviken			Sidemannskont.	Oppdragsansvarlig		
			SEHE	SEHE		
			Fag	Målestokk		
			VA	A1 1:500		
			Dato	25.05.2020		
Nedslagsfelt			Oppdragsnr.	Status		
			A134766	VA-Rammeplan		
COWI			Tegning nr.	Rev.		
				GH004		

Beregning av overvannsmengde

Overvannsmengde utbyggingsområde før utbygging					
	Felt A	Felt B	Felt C	Sum av areal	Gjennomsnitt
Faktorer					
Avrenningsfaktor	0,46	0,60	0,44		0,50
<i>Skog, dyrket mark</i>	0,4	-	0,4		
<i>Tette flater (asfalt, tak)</i>	0,9	-	0,9		
<i>Eneboligområde</i>	-	0,6	-		
Areal [ha]	1,34	1,3	0,821	3,46	
<i>Skog, dyrket mark</i>	1,3	-	0,8		
<i>Tette flater (asfalt, tak)</i>	0,03	-	0,021		
Intensitet [l/sha]	160	150	135		
Konsentrasjonstid [min]	10,9	11,8	15,8		12,8
<i>Lengde [m]</i>	121	118	200		
<i>Høydeforskjell [m]</i>	44,5	36	58		
Gjentakintervall [år]	20	20	20		
Qfør [l/s]	98	117	49		

Beregning av overvannsmengde

Overvannsmengde utbyggingsområde etter utbygging					
Faktorer	Felt A	Felt B	Felt C	Sum av areal	Gjennomsnitt
Avrenningsfaktor	0,64	0,60	0,45		0,56
<i>Skog, dyrket mark</i>	0,4	-	0,4		
<i>Tette flater (asfalt, tak)</i>	0,9		0,9		
<i>Eneboligområde</i>	-	0,6	-		
<i>Grønne tak</i>	0,6	-	0,6		
Areal [ha]	1,46	1,16	0,82	3,44	
<i>Skog, dyrket mark</i>	0,65	-	0,67492		
<i>Tette flater (asfalt, tak)</i>	0,63	-	0,0576		
<i>Grønne tak</i>	0,15	-	0,0666		
Intensitet [l/sha]	300	120	125		
Intensitet [l/sha] (nomogram)	200	160	150		
Konsentrasjonstid [min]	13,5	18,0	15,8		15,7
Konsentrasjonstid (nomogram)	17,0	11,0	12,0		
<i>Lengde [m]</i>	150	180	200		
<i>Høydeforskjell [m]</i>	44,5	36	58		
Gjentakintervall [år]	20	20	20		
Klimafaktor	1,4	1,4	1,4		
Qetter [l/s]	393	117	65		
Qetter [l/s] v/bruk av nomogram	262	156	78		

Beregning av overvannsmengde

Kontroll av bekkeinntak i Feråsvegen		Merknad	
	Scalgo		
Avrenningskoeffisient	0,45		
Areal nedbørsfelt bekk [ha]	38	Arealet hele nedbørsfeltet fra Scalgo	
Lengde [m]	1300	Helning i %:	3,41
Høydeforskjell [m]	44,6		
Gjentakintervall [år]	20		
Konsentrasjonstid [min]	116,80		
Intensitet [l/sha]	40		
Klimafaktor	1,4		
Qfør [l/s]	691	Uten klimafaktor	
Qetter [l/s]	968	Med klimafaktor	
Nødvendig dimensjon [mm]	900	Fra Colebroks diagram med k=1,0. medregnet klimafaktor	