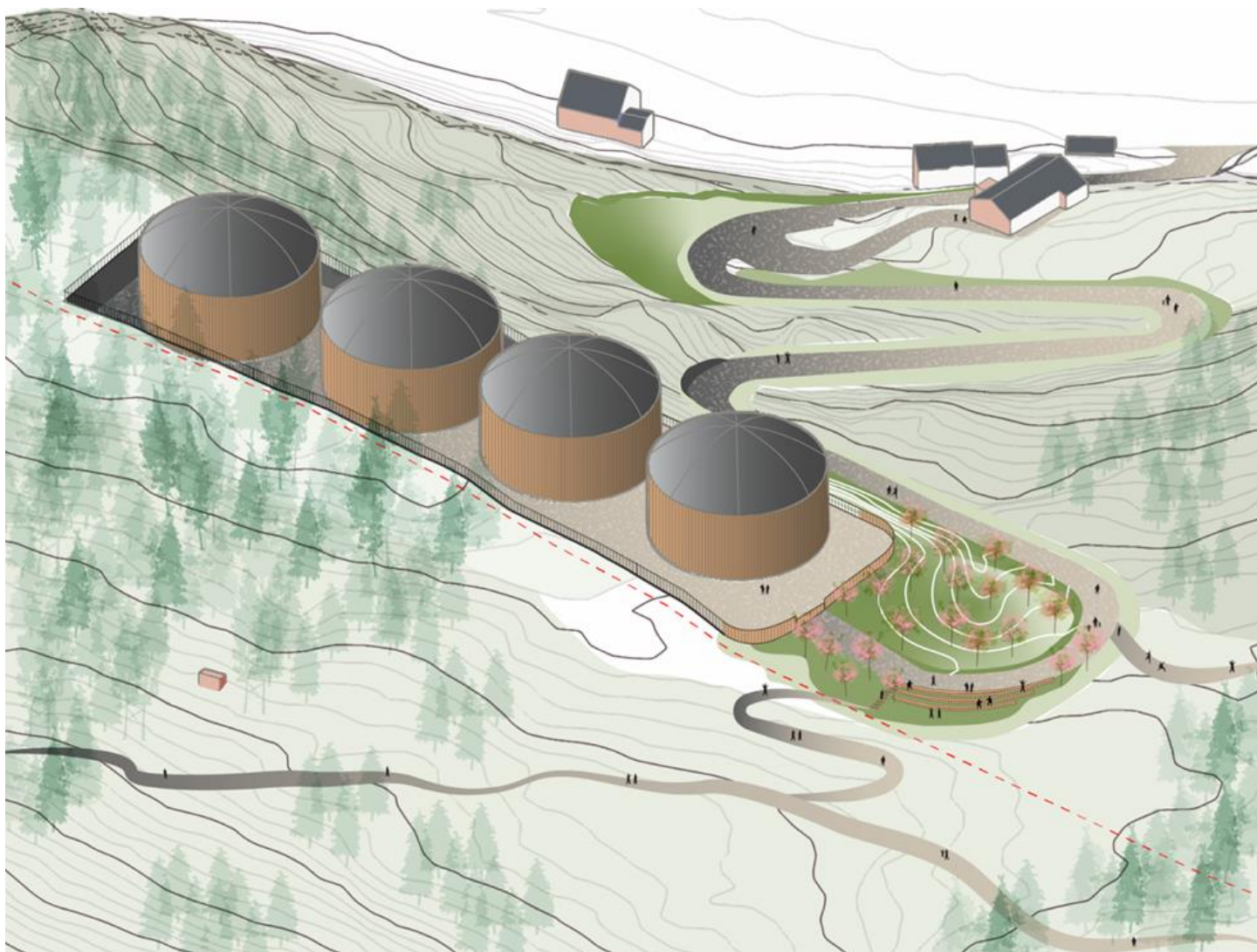


Bergen Vann

► Høydebasseng Gaupås

VA-rammeplan

Oppdragsnr.: 5205903 Dokumentnr.: Versjon: E03 Dato: 2024-04-24



Oppdragsgiver: Bergen Vann
Oppdragsgivers kontaktperson: Zlatko Cemalovic
Rådgiver: Norconsult AS, Valkendorfs gate 6, NO-5012 Bergen
Oppdragsleder: Erlend Bergsjø Sand
Fagansvarlig: Erlend Bergsjø Sand
Andre nøkkelpersoner: Magnus Reiakvam

E03	2024-04-24	Justert etter kommentarer fra Bergen Vann	ErlSan	MaRei	ErlSan
E02	2024-03-08	For godkjenning hos myndigheter	ErlSan	MaRei	ErlSan
D01	2024-02-28	For godkjenning fra oppdragsgiver	ErlSan	MaRei	ErlSan
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Innhold

1	Innledning	4
2	Dagens situasjon	5
2.1	Eksisterende vannforsyning	5
2.2	Eksisterende avløpssystemer	7
2.3	Eksisterende overvannssystemer	7
3	Ny vannforsyning og trykksoner	8
3.1	Trykkøkingsstasjon	9
3.2	Høydebasseng	13
3.3	Nye ledningsanlegg	16
3.3.1	<i>Vannledninger</i>	16
3.3.2	<i>Slokkevann</i>	16
3.3.3	<i>Spillvannsledninger</i>	16
3.3.4	<i>Overvannsledninger</i>	16
4	Overvann og flom	17
4.1	IVF-kurve	18
4.2	Før utbygging	19
4.3	Etter utbygging	21
4.3.1	<i>Overvannshåndtering</i>	23

Vedlegg

1.	5205903-HB101	Oversiktstegning planlagt tiltak
2.	5205903-HB102	Plantegning
3.	5205903-HB103	Oversiktstegning eksisterende VA
4.	5205903-HB104	Avrenningsmønster før og etter tiltak

1 Innledning

Bergen kommune skal etablere ny vannforsyning til Bergen Nord. Høydebasseng Gaupås er et ledd i dette.

VA-rammeplanen må ses i sammenheng med «Skisseprosjekt Høydebasseng Kistehaugen, Gaupås» og reguleringsplan 4601_71150000 som rammeplanen tilhører.

Planen omhandler etablering av nye kommunaltekniske anlegg. Det er ikke planlagt utbygging som gir et stort omfang av nye tilknytninger til kommunalt vann- og avløpsnett i planområdet.

Fremtidig vannforbruk innad i planområdet er derfor ikke utredet. Det skal tilrettelegges for tilkobling av all bebyggelse langs ledningsnettet.

Ved etablering av Høydebasseng Gaupås og nytt ledningsnett fra Arna til Åsane vil vannforsyningen til Bergen nord sikres for fremtiden. Bassenget vil ha et stort beredskapsvolum som sikrer vann ved bortfall av produksjon. Ledningsnettet og bassenget vil samtidig redusere energibehovet for overføring av vann sammenlignet med i dag.

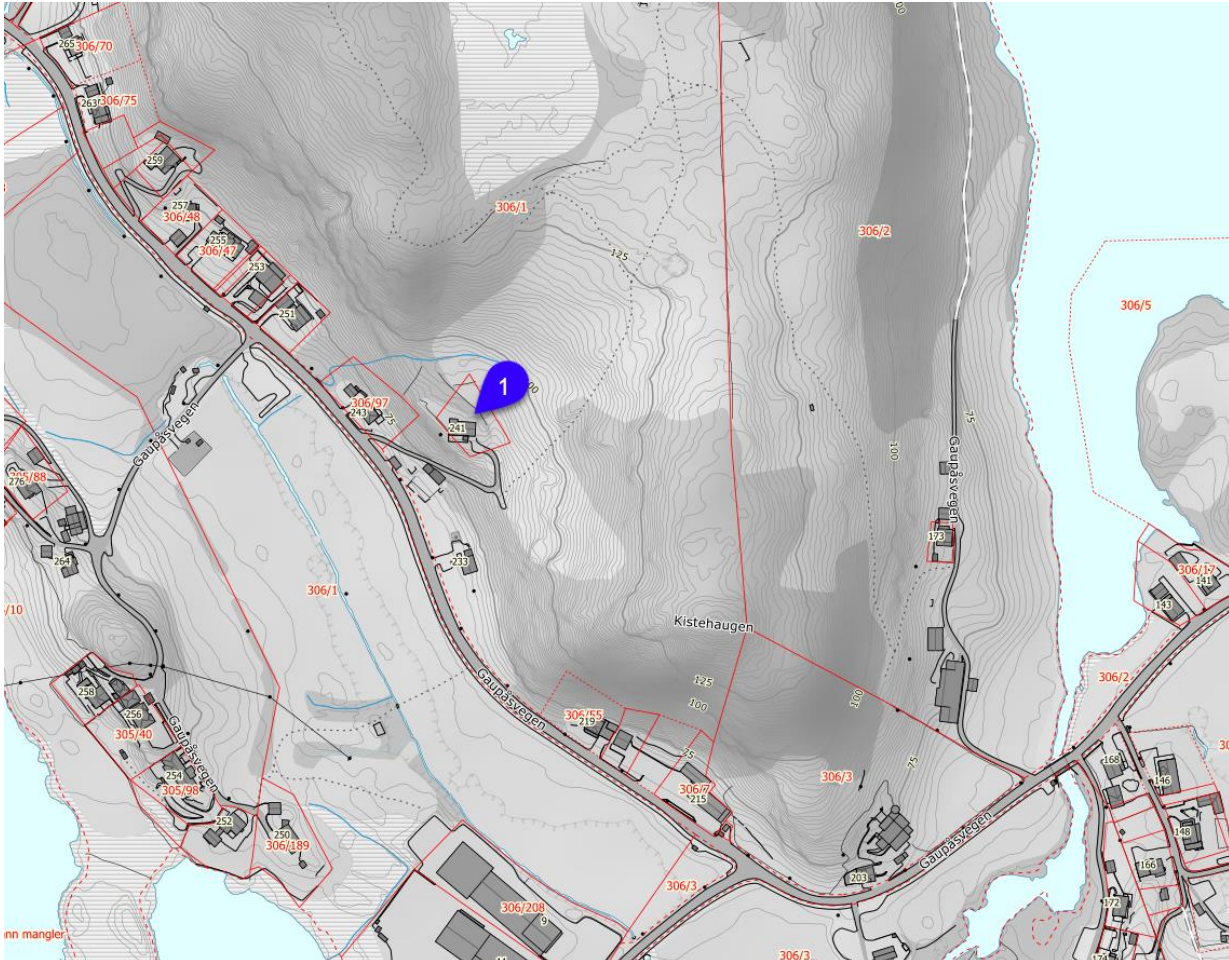
1.1 Omkringliggende planer

Det er ingen andre planer direkte i nærområdet. Ny E16 Vågsbotn-Arna vil passere tett på planområdet, men kommer ikke i konflikt med tiltaket. Bergen Vann har tett dialog med Statens Vegvesen.

2 Dagens situasjon

2.1 Eksisterende vannforsyning

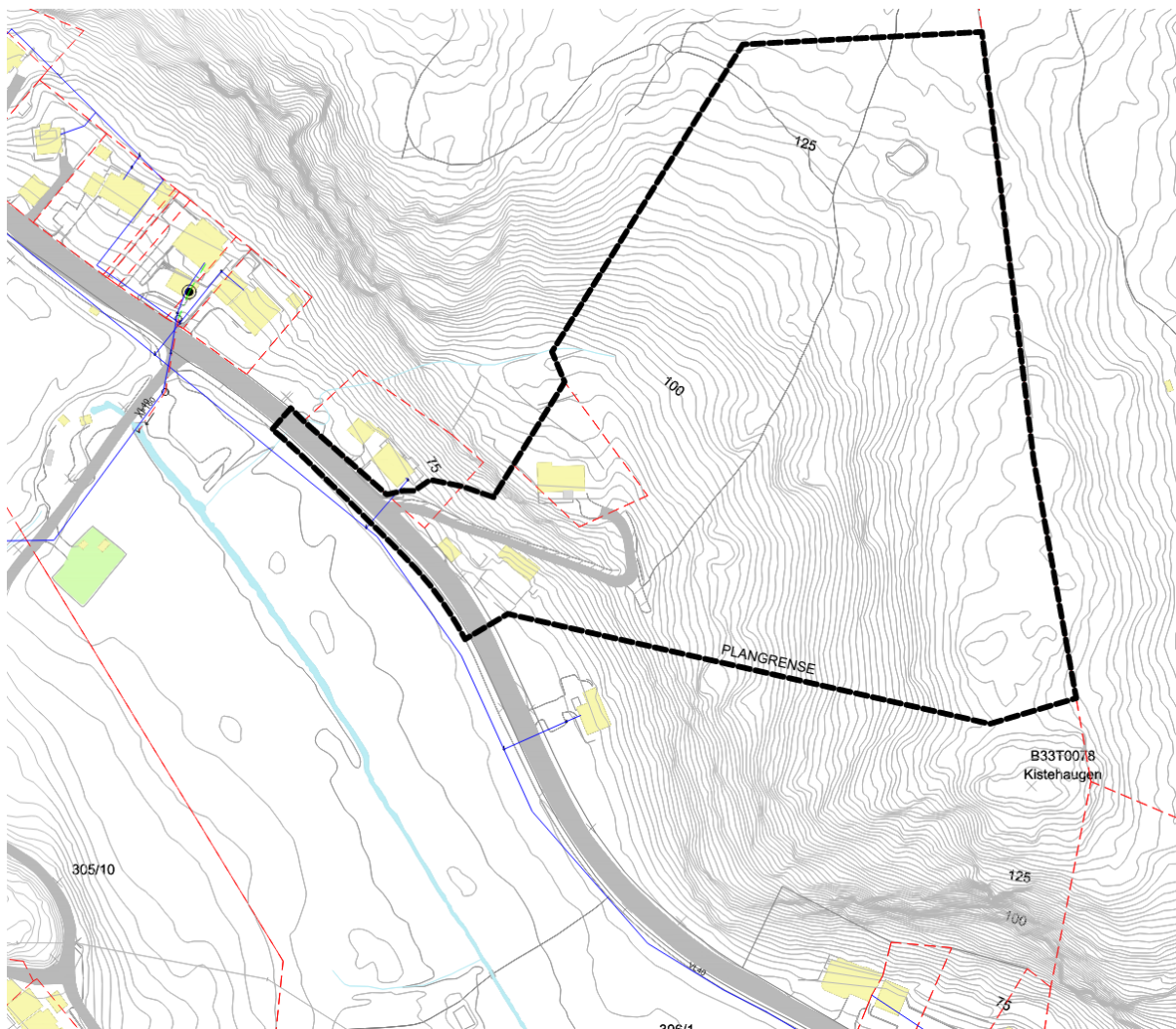
Innenfor planområdet er det i dag ikke kommunal VA. Gaupåsvegen 241 har en uregistrert brønn 10-15 m fra veggliv. Denne brønnen må ivaretas i gjennomføringen, ev. må huset få midlertidig vannforsyning.



Figur 1: Utklipp fra NGUs brønn database (GRANADA) viser ingen brønner i området. Det er en uregistrert grunnvannsbrønn (merknad 1) innad planområdet.



Figur 2: Bilde av brønn til Gaupåsvegen 241 (foto Zlatko Cemalovic)



Figur 3: Eksisterende VA-ledninger i området – se tegning 5205903-HB104 (VA-kart fra Bergen kommunes ledningsdatabase)

2.2 Eksisterende avløpssystemer

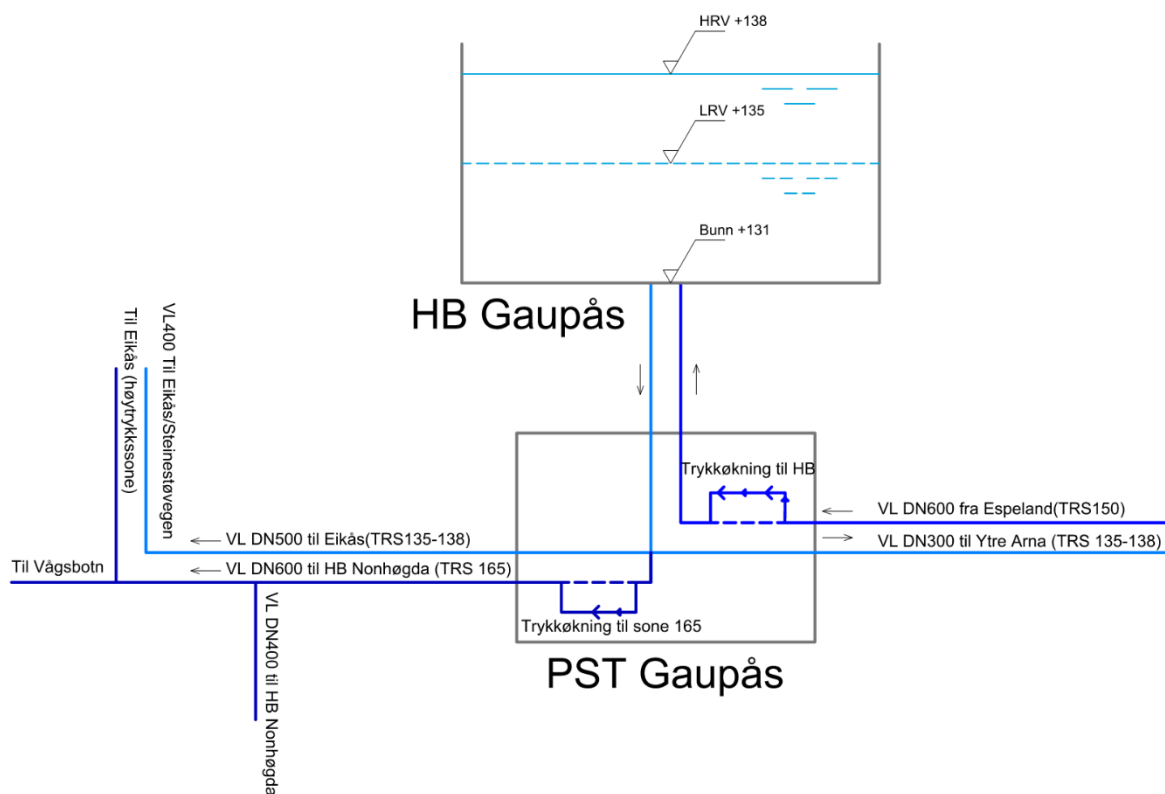
Innenfor planområdet er det ikke kommunalt avløpsnett. Bebyggelsen har slamavskillere med utløp til grunn eller bekk.

2.3 Eksisterende overvannssystemer

Gaupåsvegen har åpen drenering og stikkrenner. Langs fortau er det etablert sluk/sandfang.

3 Ny vannforsyning og trykksoner

Høydebasseng Gaupås skal forsynes fra Espeland vannbehandlingsanlegg. Bassenget skal forsyne to trykksoner mot Åsane og med bassengtrykk tilbake mot Ytre Arna.



Figur 4: Systemskisse pumpestasjon, basseng og forsyning (bypass, ventiler, tilbakeslagsventiler og vannmålere er ikke inntegnet)

- Trykksone 150 (Espeland VBA)
- Trykksone 135-138 (HB Gaupås)
- Trykksone 165 (HB Nonhøgda)

Bassenget forsynes normalt med gravitasjon fra Espeland vannbehandlingsanlegg. Ved overføring som trekker trykklinjen under ønsket nivå i bassenget kobles trykkøkningsanlegget i pumpestasjon Gaupås inn. Dette sikrer energieffektiv drift i normal situasjon og svært stor kapasitet når pumperiggen kobles inn.

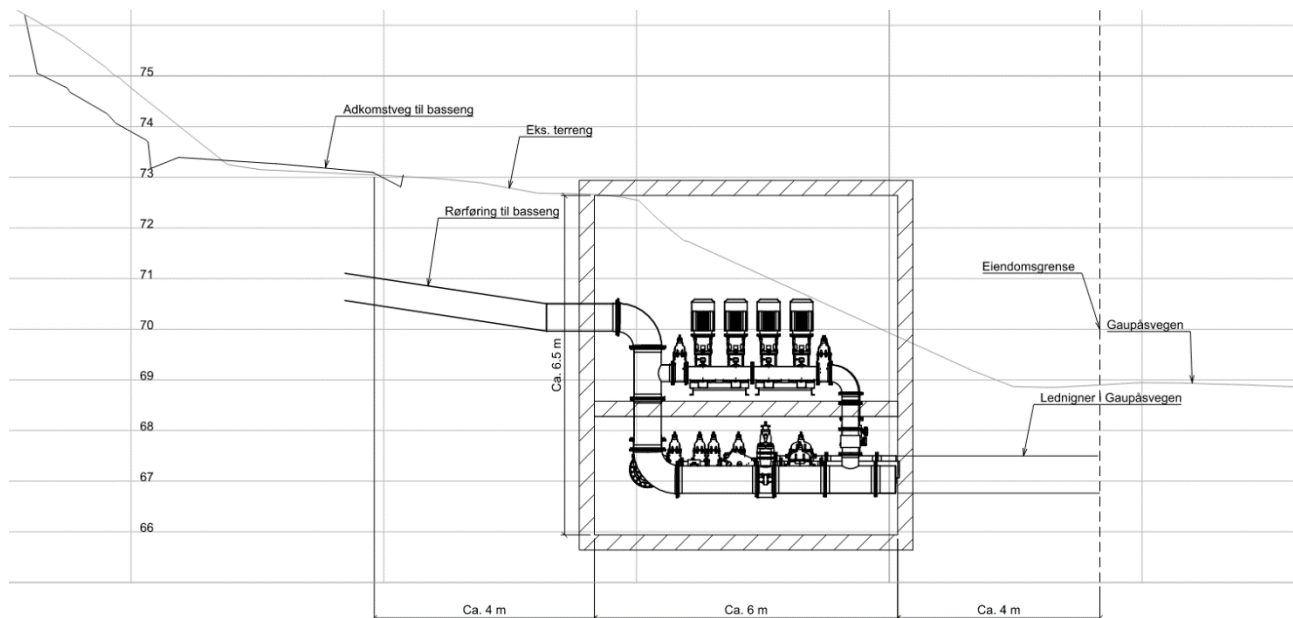
Høydebassenget forsyner normaltrykksonen mot Åsane og tilbake mot Ytre Arna. Pumpestasjon Gaupås har trykkøkning for å løfte bassengtrykket til høytrykksone mot Åsane og høydebasseng Nonhøgda på Flaktveit.

3.1 Trykkøkingsstasjon

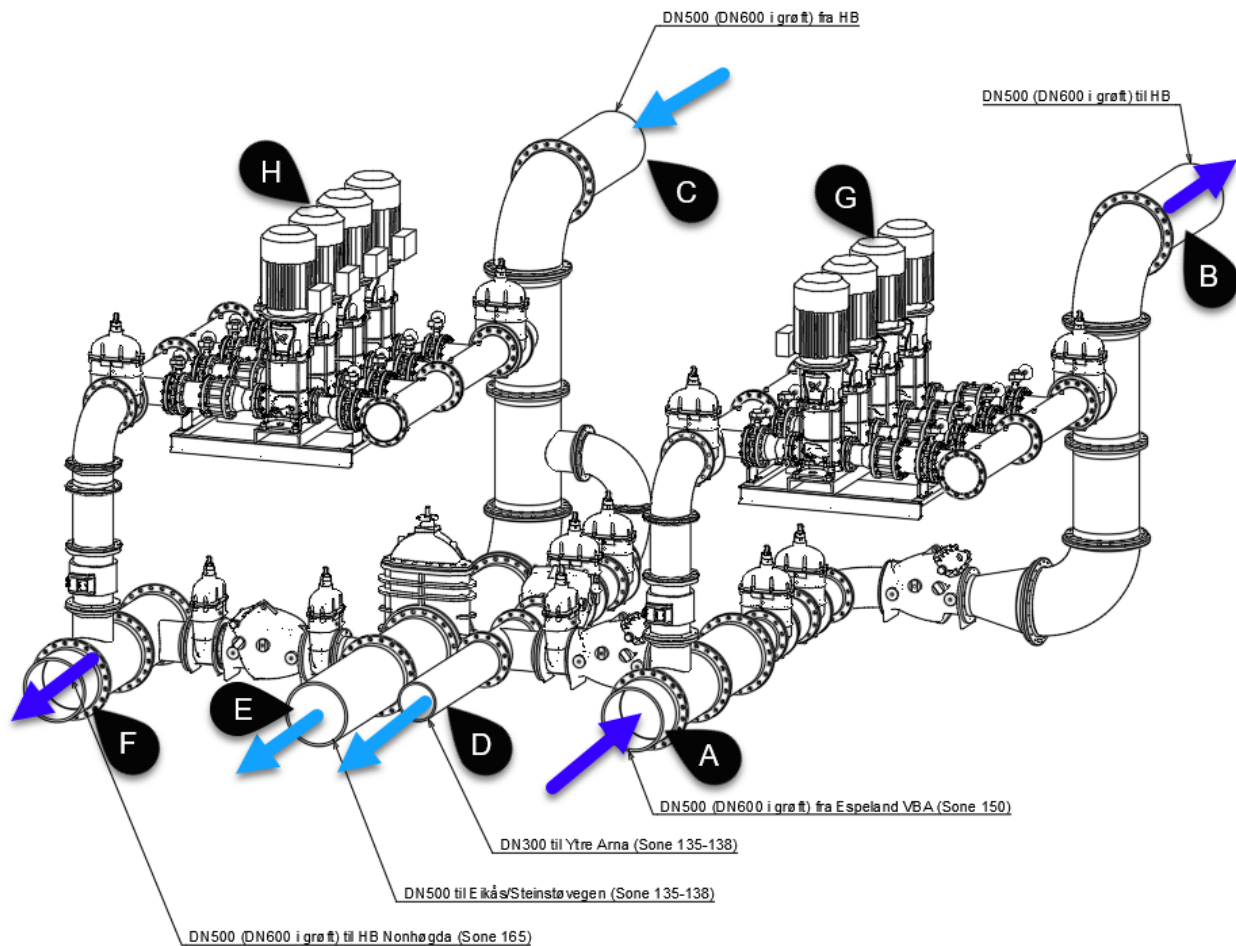
Ved Gaupåsvegen skal det etableres en trykkøkingsstasjon for å løfte vannet opp til bassenget. Ved normale vannmengder er trykket i nettet tilstrekkelig for å fylle bassenget. Ved stor vannoverføring vil det være nødvendig å dra trykklinjen ned under bassengnivå for å oppnå ønsket kapasitet.

Trykkøkingsstasjonen også ha funksjon som ventilhus for å fordele ut ulike trykksoner. Bygget som skal huse trykkøkingsstasjonen vil ha to etasjer (kjeller og gateplan). Bygget plasseres i terreng mellom Gaupåsvegen og tilkomstveg til bassenget. Bygget tilrettelegges med luker i taket for å heise ut pumper, rørdeler og annet utstyr.

Byggets innvendige dimensjoner er antatt 10 m x 6 m med grunnflate 60 m².

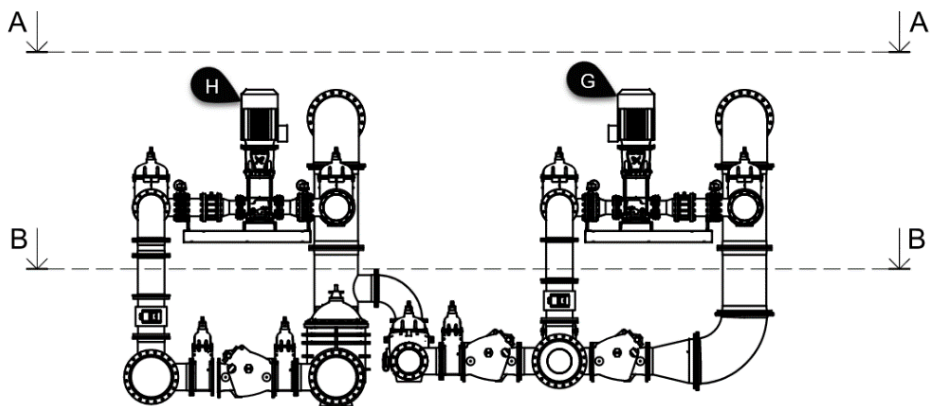


Figur 5: Tverrsnitt trykkøkingsstasjon (skisse)

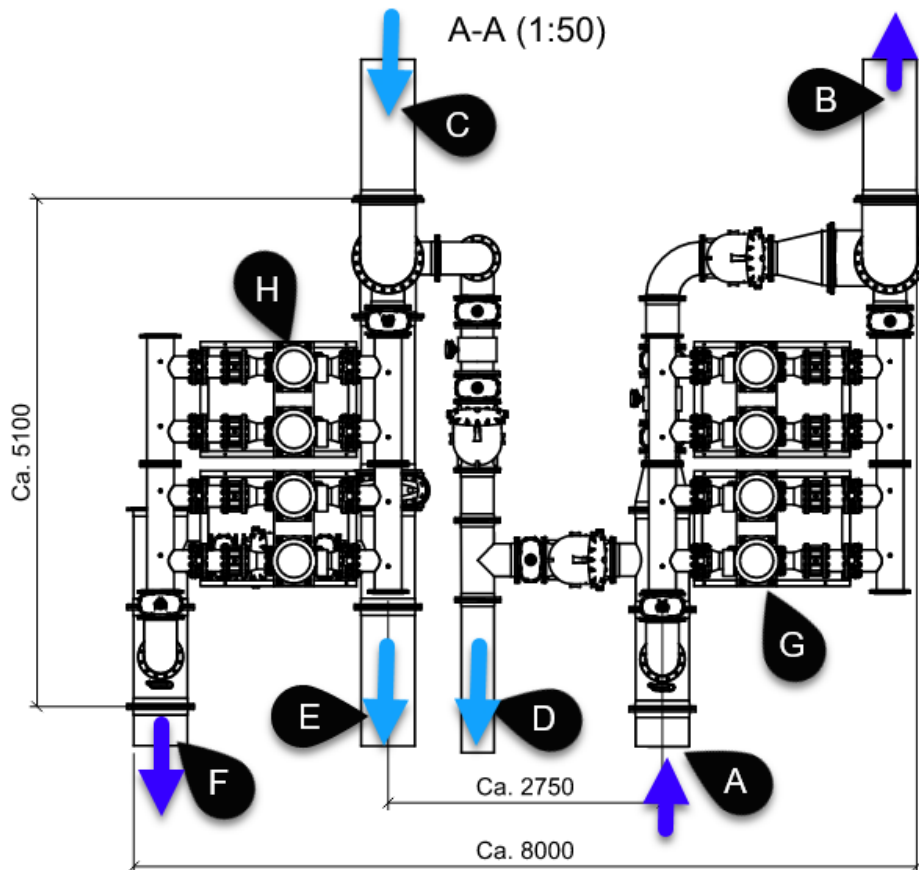


Figur 6: Perspektiv pumperigg

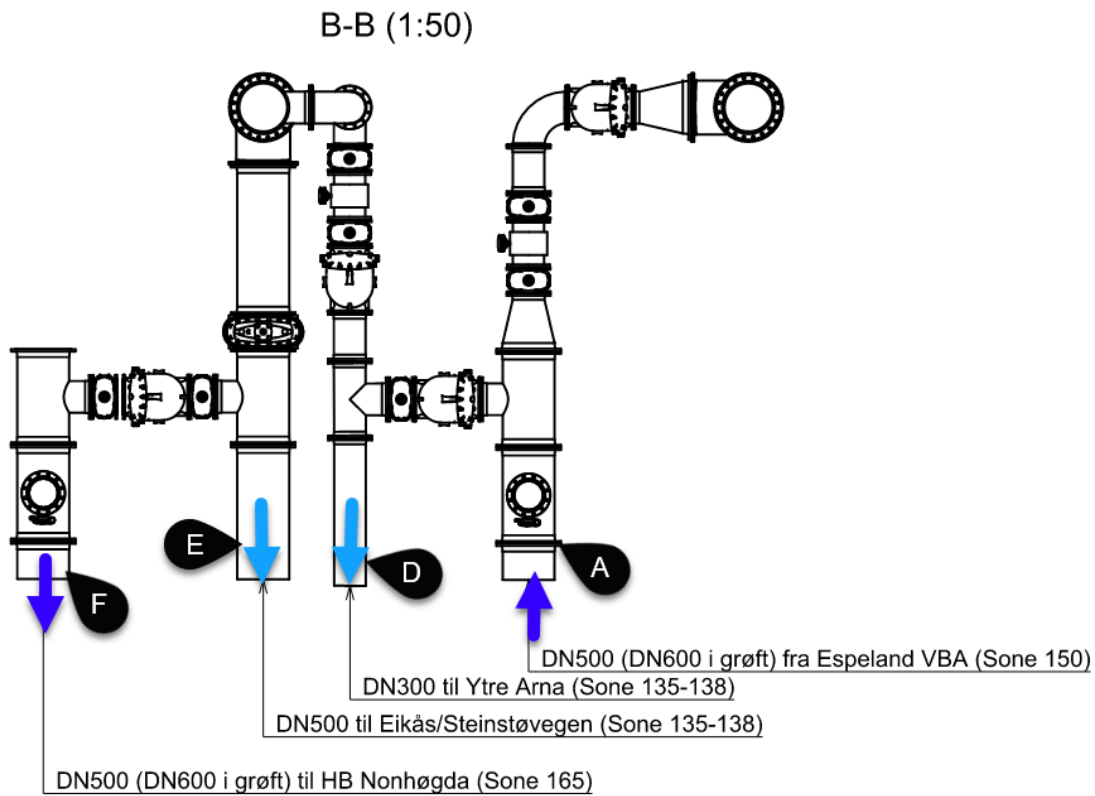
- A. Vannforsyning fra Espeland
- B. Vannforsyning til HB Gaupås (Gravitasjon i normal drift, trykkøkning ved stort vannforbruk)
- C. Vannforsyning fra HB Gaupås
- D. Vannforsyning tilbake til Ytre Arna (bassengtrykk)
- E. Vannforsyning til Eikås/Steinstøvegen (bassengtrykk)
- F. Vannforsyning til HB Nonhøgda (trykkforsterket)
- G. Pumperigg trykkforsterker til HB Gaupås
- H. Pumperigg trykkforsterket til HB Nonhøgda



Figur 7: Oppriss pumperigg med snittanvisninger



Figur 8: Pumperigg snitt A-A



Figur 9: Pumperigg snitt B-B (underetasje)

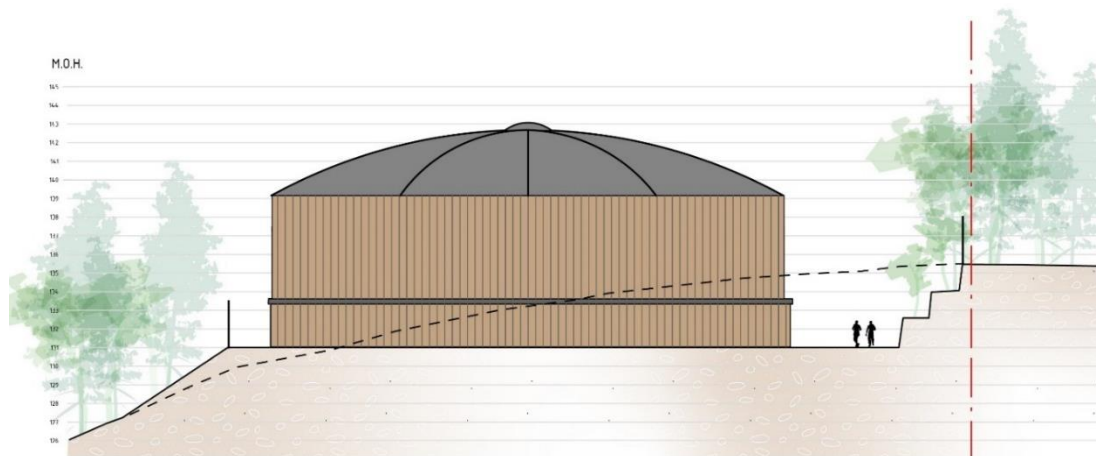
3.2 Høydebasseng

Skisseprosjektet vurderte betong- og prefabrikkerte GUP-basseng. Det er vurdert at GUP-basseng er det best egnede grunnet tilkomst og mulighet for trinnvis utbygging. Totalt bassengvolum skal være 20 000 m³.

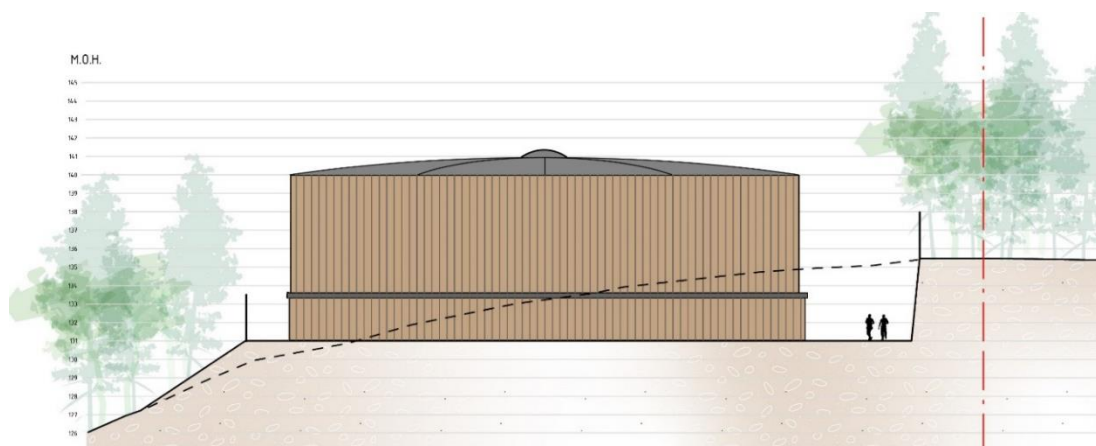
Det skal etableres fire separate basseng konfigurert som «brillebasseng» der ventilhuset er plassert mellom bassengene. Hvert basseng skal ha 5000 m³ volum. Diameter 28 m, høyden avhenger av flatt tak eller kuppeltak. Endelig byggehøyde velges i detaljprosjekt.

I ventilkum på bassengtomten reduseres vannledninger fra DN600 til DN500 inn til bassengene. Innad i ventilkammerne ved bassengene reduseres dimensjonen til DN400. Ventilkamrene skal inneholde stengeventiler og vannmålere. Samt tilbakeslagsventiler som sikrer at vann ikke blandes mellom de ulike bassengene.

Tappeledning fra bassengene føres til eksisterende bekkefar som går ned til Gaupåsvegen.



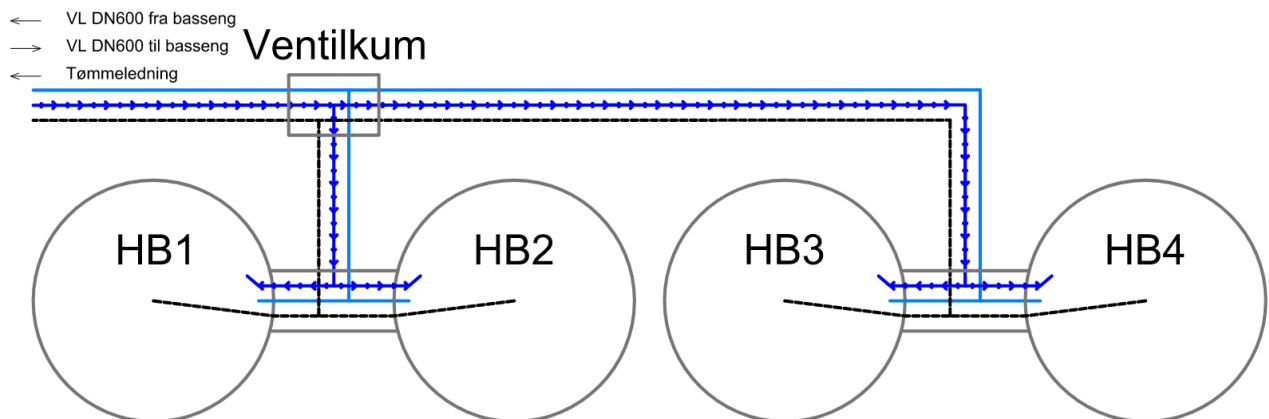
Figur 10: Illustrasjon viser høydebasseng med kuppel. Total høyde blir på 12 meter (8 m vegg og 4 m kuppel).



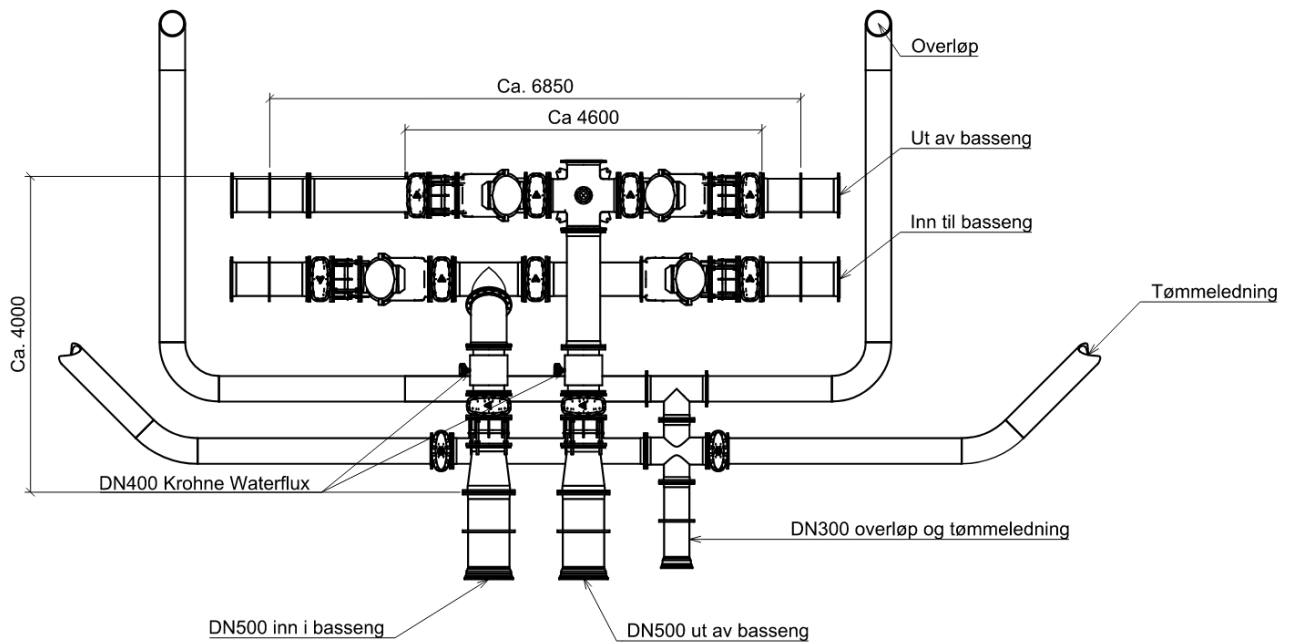
Figur 11: Illustrasjon viser høydebasseng med flatt tak. Total høyde blir på 9,8 meter (9 meter vegg og 0,8 m «mønehøyde»).



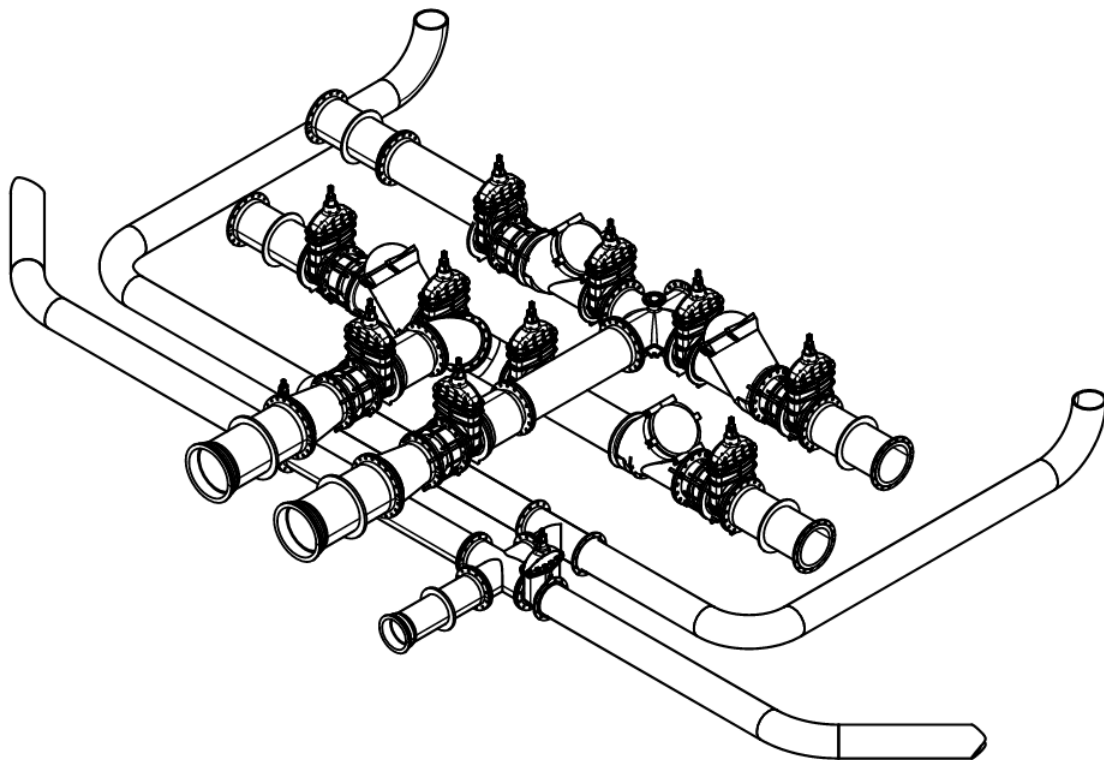
Figur 12: Høydebasseng Smørås, Bergen - Bilde av tilvarende konfigurasjon, men med betydelig lavere byggehøyde/volum.



Figur 13: Systemskisse høydebasseng (bypass, ventiler, tilbakeslagsventiler og vannmålere er ikke inntegnet)



Figur 14: Skisse mulig rørføring ventilkammer



Figur 15: Perspektiv mulig rørføring i ventilkammer

3.3 Nye ledningsanlegg

Ledningsanlegg utenfor planområdet bygges i et annet prosjekt i regi av Bergen Vann. Anlegget er tenkt bygget etappevis. Høydebasseng med tilhørende ledningsanlegg er kun en del av et større prosjekt som skal sikre vannforsyning til Åsane.

3.3.1 Vannledninger

Det skal etableres nye kommunale hovedvannledninger langs Gaupåsvegen med flere ulike trykksoner. Entreprenørinndeling og rekkefølge på utbyggingen fastsettes senere.

- DN600 Trykksone 150 fra Espeland vannbehandlingsanlegg
- DN300, DN500/DN600 Trykksone 135-138 fra nytt høydebasseng på Gaupås til Eikås og tilbake til Ytre Arna
- DN500/DN600 Trykksone 165 til høydebasseng Nonhøgda på Flaktveit.

I tillegg legges det mindre stikkledninger til abonnenter forsynt med bassengtrykk.

Opp til høydebassenget legges det tur- og returledning i størrelsesområdet DN500 til DN600. Endelige dimensjoner fastsettes i detaljprosjekt.

Ledningsmateriale skal følge Bergen kommunes VA-norm.

3.3.2 Slokkevann

Høydebassenget og trykkøkingsstasjonen er definert som «annen bebyggelse». Preakseptert ytelse i TEK17 «§ 11-17. Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap» er 3000 l/min (50 l/s) fordelt på minst to uttak. For småhusbebyggelse er kravet 1200 l/min (20 l/s). Det etableres brannuttak i alle vannkummer innen planområdet. Ledningsnett er en del av overføringsnett til Bergen Kommune. Tilgang på slokkevann er ivarettatt.

Det er ikke planlagt sprinkleranlegg i planområdet.

3.3.3 Spillvannsledninger

Det er ikke planlagt nye spillvannsledninger innenfor planområdet. Planlagt vannledningstrase i Gaupåsvegen vil ikke gi gode fallforhold mot eksisterende pumpestasjoner i området.

Det skal ikke etableres toalett i trykkøkingsstasjonen eller i høydebassenget.

Ledningsmateriale for eventuelle nye spillvannsledninger skal følge Bergen kommunes VA-norm.

3.3.4 Overvannsledninger

Det skal ikke bygges nye kommunale overvannsledninger med unntak av stikkrenner og utløp fra sandfangsluk.

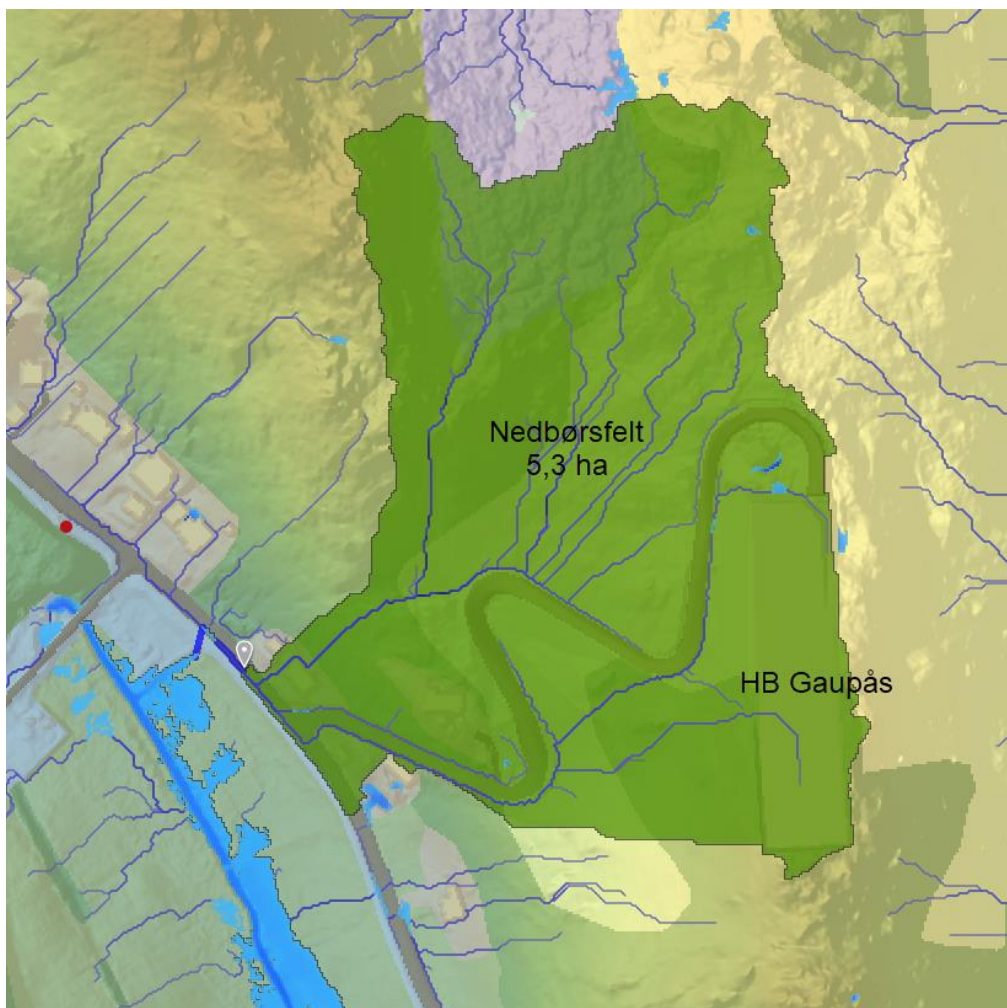
Ledningsmateriale skal følge Bergen kommunes VA-norm.

4 Overvann og flom

Utbyggingen skal ikke føre til økt avrenning fra de deler av området som blir bebyggt. Tretrinnsstrategien ligger til grunn. Bergen kommunes retningslinjer for overvannshåndtering og gjeldende byggeteknisk forskrift skal benyttes i detaljprosjekt. Overvannsvurderinger må oppdateres i ved utførelse slik at disse samsvarer med krav og regelverk.

Flomveiene følger eksisterende bekkedrag, sti og lavbrekk i terrenget. Disse flomveiene skal i størst mulig grad bevares. Nye avskjærende grøfter føres til eksisterende bekkedrag/vannsig. Adkomstveien vil flytte den avskjærende bekken gjennom planområdet noe. Nedbørsfeltet får ikke endret størrelse som følge av tiltaket.

Nedbørsfeltet er betraktet som et naturlig felt både før og etter utbygging. Beregninger er gjort etter «den rasjonelle metode» med klimafaktor 40%. Dimensjonerende gjentakintervall er 20 år for normalsituasjon. Flomveier dimensjoneres for 100 års gjentakintervall.



Figur 16: Nedbørsfelt for HB Gaupås (beregnet i Scalgo Live)


Konsentrasjonstid					
Beregning etter Berg (1992) Flomberegning og kulvertdimensjonering, gjengitt i Håndbok N200, kap. 4					
Nedbørfelt	Feltlengde m	Høydeforskjell m	Andel innsjø i feltet %	Konsentrasjonstid Urban min	Konsentrasjonstid Naturlig min
HB Gaupås	280	70	0	2	20

Figur 17: Beregning av konsentrasjonstid

Tabell 1: Arealoversikt nedbørsfelt før og etter utbygging (areal i m²)

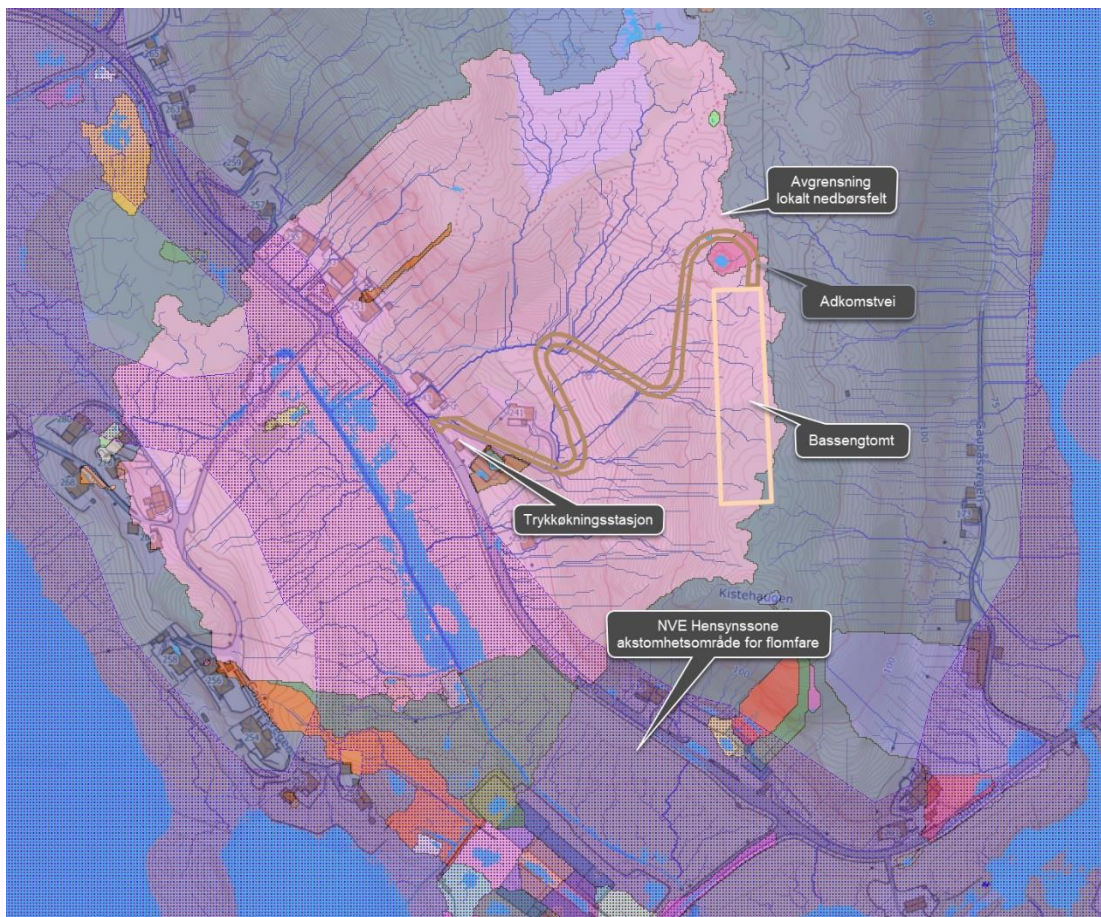
Overflatetype	Avrenningskoeffisient	Før utbygging	Etter utbygging	Differanse	Kommentar
Jordbruk	0.4	24 054	21 554	-2 500	
Skog	0.3	20 953	16 553	-4 400	
Bebyggd	0.5	1 967	6 367	4 400	Bassengtomt og trykkøkningsstasjon
Samferdsel	0.8	709	3 209	2 500	Tilkomsvei til basseng
Myr	0.2	5 339	5 339	0	
Åpen fastmark	0.5	82	82	0	
<i>Sum</i>		<i>53 104</i>	<i>53 104</i>	<i>0</i>	
<i>Midlere avrenningskoeffisient</i>		<i>0.35</i>	<i>0.39</i>	<i>4%</i>	Økning i andel tette flater

4.1 IVF-kurve

Nedbørdata		Norconsult 		Oppdragsnr.: 5205903													
IVF-KURVER (INTENSITET-VARIGHET-FREKVENS) FOR NEDBØR				Oppdragsnavn: HB Gaupås													
Målestasjon:	SN50480 Sandsli, Bergen			Dokumentnr.: 													
Periode:	1984-2021	Antall sesonger:	49														
Nedbørdata hentet fra	Klimaservicesenteret.no																
Nedbørsdata hentet (dato)	2022-09-12																
Nedbørintensitet l/sha	Regnvarighet (min)																
	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440	
Gjentaksintervall (år)	2	252.3	202.7	176.6	147.4	113.2	91.6	79.0	63.4	49.2	41.1	33.3	28.9	23.2	16.4	10.7	7.3
	5	325.9	260.5	229.9	191.9	145.0	115.2	99.9	80.4	62.3	52.0	41.6	37.0	30.1	20.3	13.4	8.9
	10	378.5	302.8	269.7	225.1	166.3	130.3	113.4	92.2	71.5	59.9	47.9	42.7	34.7	22.9	15.3	10.1
	20	434.4	346.0	312.5	259.8	187.5	145.5	126.4	104.1	81.1	68.6	54.6	48.3	39.2	25.3	17.2	11.3
	25	453.0	360.9	327.2	271.3	193.8	150.3	130.3	108.1	84.1	71.4	56.9	50.3	40.6	26.1	17.9	11.7
	50	514.3	408.1	373.2	311.1	214.4	165.3	143.0	120.8	94.4	80.8	64.5	56.3	45.1	28.4	19.8	13.0
	100	577.3	459.7	422.5	356.5	235.3	180.4	156.0	133.3	104.7	91.3	72.9	62.5	49.6	30.6	21.9	14.4
	200	645.9	517.3	479.1	405.4	256.1	195.8	168.7	146.0	116.3	102.8	81.8	69.2	54.4	32.9	24.0	15.8

Figur 18: IVF-kurve for Bergen Sandsli er benyttet til overvannsberegninger

4.2 Før utbygging



Figur 19: Avrenningsmønster og nedbørsfelter før utbygging - med nytt tiltak skissert inn.

Bassengtomten ligger på et høydedrag og har dermed ingen nedbørsfelt oppstrøms.

Tomten for trykkøkningsstasjonen ligger på oppsiden av Gaupåsvegen og er utenfor NVE hensynssone for flomfare.

Beregnet maksimal avrenning																							
Modifisert rasjonell metode																							
Areal															5.3104		ha						
Klimafaktor															1								
Avrenningskoeffisient															0,35								
Sikkerhetsklasse iht. SVVs anbefaling															Nei								
Konsentrasjonstid		Beregningsmetode: Berg (naturlig felt)													20		min						
Beregning av maksimal avrenning (Qmaks) i liter/sekund																							
Areal:		53104		m2		Avrenningskoeffisient:		0.349635		Konsentrasjonstid:		20		min		Klimafaktor:		1		Sikkerhetsfaktor		ingen	
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																					
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440						
Gjentaksintervall (år)	2	23.3	37.5	49.0	68.1	104.7	127.0	146.1	117.7	91.3	76.3	61.8	53.7	43.1	30.4	19.9	13.6						
	5	30.1	48.2	63.8	88.7	134.1	159.8	184.7	149.3	115.7	96.5	77.2	68.7	55.9	37.7	24.9	16.5						
	10	35.0	56.0	74.8	104.1	153.8	180.7	209.7	171.2	132.8	111.2	88.9	79.3	64.4	42.5	28.4	18.8						
	20	40.2	64.0	86.7	120.1	173.4	201.8	233.8	193.3	150.6	127.4	101.4	89.7	72.8	47.0	31.9	21.0						
	25	41.9	66.7	90.8	125.4	179.2	208.5	241.0	200.7	156.1	132.6	105.6	93.4	75.4	48.5	33.2	21.7						
	50	47.6	75.5	103.5	143.8	198.2	229.3	264.5	224.3	175.3	150.0	119.8	104.5	83.7	52.7	36.8	24.1						
	100	53.4	85.0	117.2	164.8	217.6	250.2	288.5	247.5	194.4	169.5	135.4	116.0	92.1	56.8	40.7	26.7						
200	59.7	95.7	132.9	187.4	236.8	271.6	312.0	271.1	215.9	190.9	151.9	128.5	101.0	61.1	44.6	29.3							

Figur 20: Avrenning før utbygging

4.3 Etter utbygging

Utbyggingen vil i liten grad endre avrenningsmønsteret. Veien til høydebassenget vil avskjære noe terrengavrenning og føre dette til en definert bekk.

Trykkøkningsstasjonen erstatter en allerede etablert garasje. Fotavtrykket blir noe større.

Høydebassengene og veien fører til økt andel tette flater i planområdet. Takvann fra bassengene føres til grunn.

Total økning i andel tette flater innenfor nedbørsfeltet blir ca. 4%.

Tre-trinns strategien er implementert på følgende måte

1. Fang opp og infiltrer
Takvann og avrenning fra tette flater infiltreres til grunn
2. Forsink og fordrøy
Vann på bassengtomten lagres i sprengsteinsfyllingen under bassengene. Avrenningen fra denne fyllingen skjer diffust til lavereliggende områder
3. Sikre trygge flomveier
Eksisterende bekkefar benyttes. Bekken ryddes og tverrsnittet kontrolleres. Ved kryssing av Gaupåsvegen vil tilstøtende prosjekt med ledningsanlegget (i regi av Bergen Vann) vurdere kapasitet og utbedring av denne.

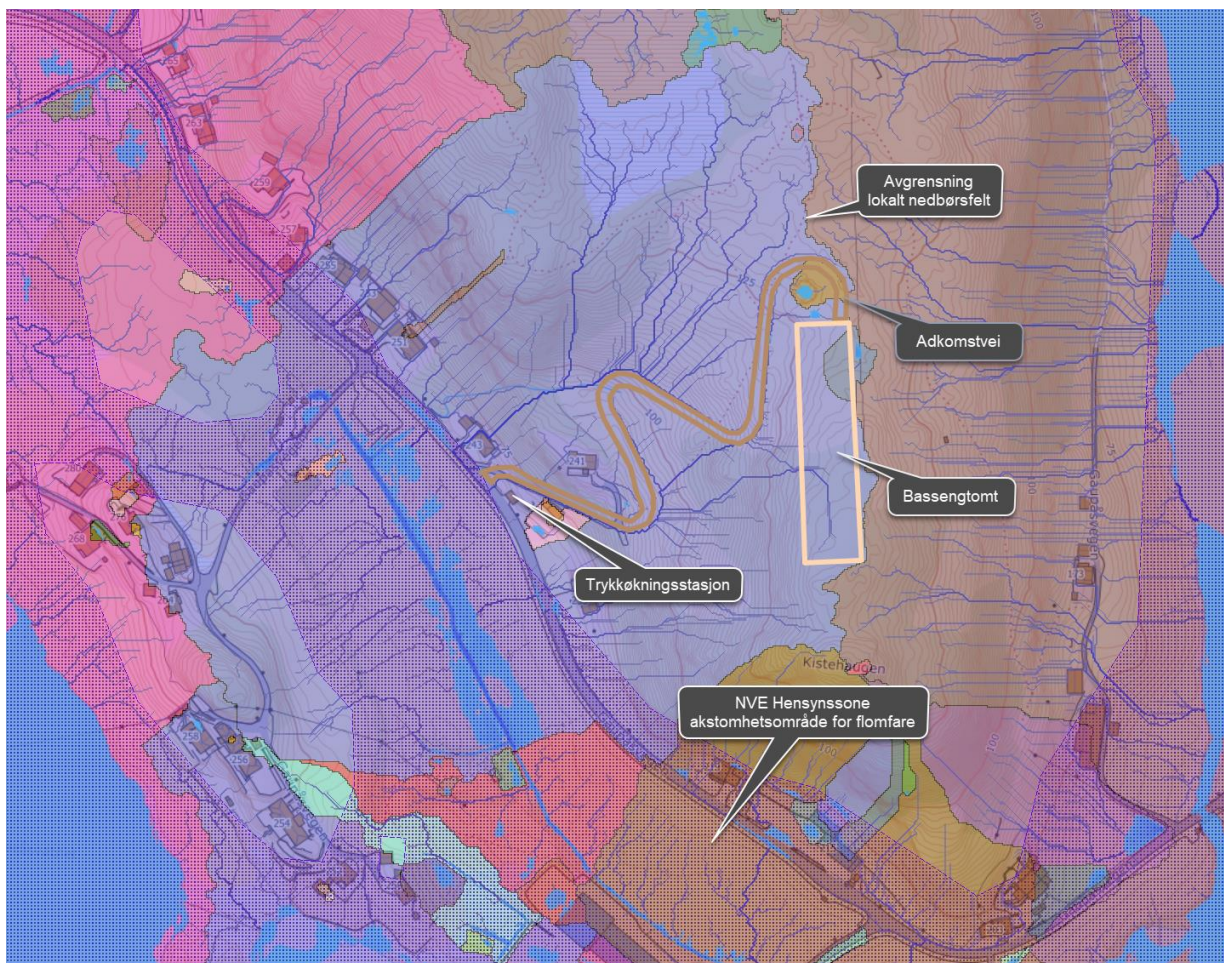
Gjentaksintervall	Før	Etter (uten tiltak)
20 år	234 l/s	360 l/s
50 år	264 l/s	408 l/s
100 år	288 l/s	445 l/s
200 år	312 l/s	481 l/s

Økningen i avrenning skyldes i hovedsak klimafaktor. For å minimere konsekvensen av økt nedbør i fremtiden skal økt avrenning fra bebyggelse fordrøyes for 20-års hendelser. Overskytende avrenning skal føres til sikre flomveier.

Flomveiene fra planområdet krysser Gaupåsvegen i eksisterende stikkrenner. Disse bør kontrolleres og eventuelt oppdimensjoneres når ledningsanlegget bygges forbi.

Flomveien skal dimensjoneres for minst en 100-års flom.

Q100 = 445 l/s for flomveien ut av nedbørsfeltet.



Figur 21: Avrenningsmønster og nedbørsfelter etter utbygging - med nytt tiltak skissert inn

Beregnet maksimal avrenning																		
Modifisert rasjonell metode																		
Areal															5.3104		ha	
Klimafaktor															1.4			
Avrenningskoeffisient															0.39			
Sikkerhetsklasse iht. SVVs anbefaling															Nei			
Konsentrasjonstid		Beregningsmetode: Berg (naturlig felt)													20		min	
Beregning av maksimal avrenning (Qmaks) i liter/sekund																		
Areal:		53104	m2		Avrenningskoeffisient:		0.385037	Konsentrasjonstid:		20	min		Klimafaktor:		1.4	Sikkerhetsfaktor		ingen
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440	
Gjennsknittintervall (år)	2	36.0	57.8	75.5	105.1	161.4	195.9	225.2	181.5	140.8	117.7	95.3	82.7	66.4	46.9	30.6	20.9	
	5	46.5	74.3	98.3	136.8	206.7	246.3	284.8	230.2	178.3	148.9	119.1	105.9	86.2	58.1	38.4	25.5	
	10	54.0	86.3	115.3	160.5	237.1	278.6	323.3	263.9	204.7	171.5	137.1	122.2	99.3	65.6	43.8	28.9	
	20	61.9	98.7	133.6	185.2	267.3	311.1	360.4	298.0	232.2	196.4	156.3	138.3	112.2	72.4	49.2	32.3	
	25	64.6	102.9	139.9	193.4	276.3	321.4	371.5	309.4	240.7	204.4	162.9	144.0	116.2	74.7	51.2	33.5	
	50	73.3	116.4	159.6	221.8	305.6	353.5	407.7	345.8	270.2	231.3	184.6	161.2	129.1	81.3	56.7	37.2	
	100	82.3	131.1	180.7	254.1	335.4	385.8	444.8	381.6	299.7	261.4	208.7	178.9	142.0	87.6	62.7	41.2	
	200	92.1	147.5	204.9	289.0	365.1	418.7	481.0	417.9	332.9	294.3	234.2	198.1	155.7	94.2	68.7	45.2	

Figur 22: Avrenning etter utbygging (uten tiltak)

4.3.1 Overvannshåndtering

Bassengtømmen sprenges ut og fylles tilbake med pukk og sprengstein. Infiltrasjonsevnen og magasineringskapasiteten i fyllingen veier opp for den hurtige avrenningen fra bassengtakene. Veien får avrenning til grøfter som har utløp til etablerte bekkeløp.

Ved krysset til Gaupåsvegen etableres sluk. Eksisterende stikkrenner skiftes og oppdimensjoneres når VA-anlegget i selve Gaupåsvegen bygges. Nedbørsfeltene til hver enkelt stikkrenne skal kontrolleres i detaljprosjekt for dimensjonering av nye stikkrenner.

Eksisterende sluk og sandfang i Gaupåsvegen opprettholdes.

Avrenning fra trykkøkningsstasjonen infiltreres til grunn via drensledninger eller andre infiltrasjonsløsninger.

Det er ingen kilder til forurensing av overvann innad i planområdet. Avrenning anses for å være ren. Det er ingen behov for rensing av overvann i planområdet.

4.3.1.1 Bassengtomt

Bassengtomten får en økning i avrenning på 33 l/s ved dimensjonerende regnskyll. Denne differansen må enten infiltreres eller magasineres. VA-rammeplanen har antatt infiltrasjon til sprengsteinsfylling under bassengene. Areal til magasin og utslippspunkt er derfor ikke angitt. Ved bruk av lukket magasin skal utslipp føres til bekkeløp.

Bassengtomt	Areal (ha)	Avrenningsfaktor	Avrenning Q20, 10 min, kf=1.4
Før	0.44 ha	0.3 (skog)	24.8 l/s
Etter	0.44 ha	0.5 (bebygd)	57.8 l/s
Differanse	-	0.2	33 l/s

Beregning av fordrøyningsbehov - enkel regnenveløp med konstant utløp

Grunnlag for beregninger:					
Totalt avrenningsareal	0.44 ha				
Avrenningskoeffisient	0.50				
Redusert areal	0.2200 ha				
Dimensjonerende gjentakintervall	20 år				
Klimafaktor	1.4				
Utslippstiltalelse (antatt)	24 l/s				
Midlere videreført vannmengde	100 %				24 l/s
Nedbørd data hentet fra	Klimaservicesenteret.no	Stasjon	SN50480 Sandsli, Bergen		

Varighet	Intensitet	Intensitet med klimafaktor	Volum inn	Volum ut	Fordrøyningsbehov
min	l/s*ha	l/s*ha	m ³	m ³	m ³
1	434.4	608.2	8.0	1.4	6.6
2	346	484.4	12.8	2.9	9.9
3	312.5	437.5	17.3	4.3	13.0
5	259.8	363.7	24.0	7.2	16.8
10	187.5	262.5	34.7	14.4	20.3
15	145.5	203.7	40.3	21.6	18.7
20	126.4	177.0	46.7	28.8	17.9
30	104.1	145.7	57.7	43.2	14.5
45	81.1	113.5	67.4	64.8	2.6
60	68.6	96.0	76.1	76.1	0.0
90	54.6	76.4	90.8	90.8	0.0
120	48.3	67.6	107.1	107.1	0.0
180	39.2	54.9	130.4	130.4	0.0
360	25.3	35.4	168.3	168.3	0.0
720	17.2	24.1	228.9	228.9	0.0
1440	11.3	15.8	300.7	300.7	0.0

Nødvendig fordrøyningsvolum ved 20 års gjentakintervall	20.3 m³
--	---------------------------

Figur 23: Magasinbehov for bassengtomt uten bruk av infiltrasjon

4.3.1.2 Trykkøkningstasjon

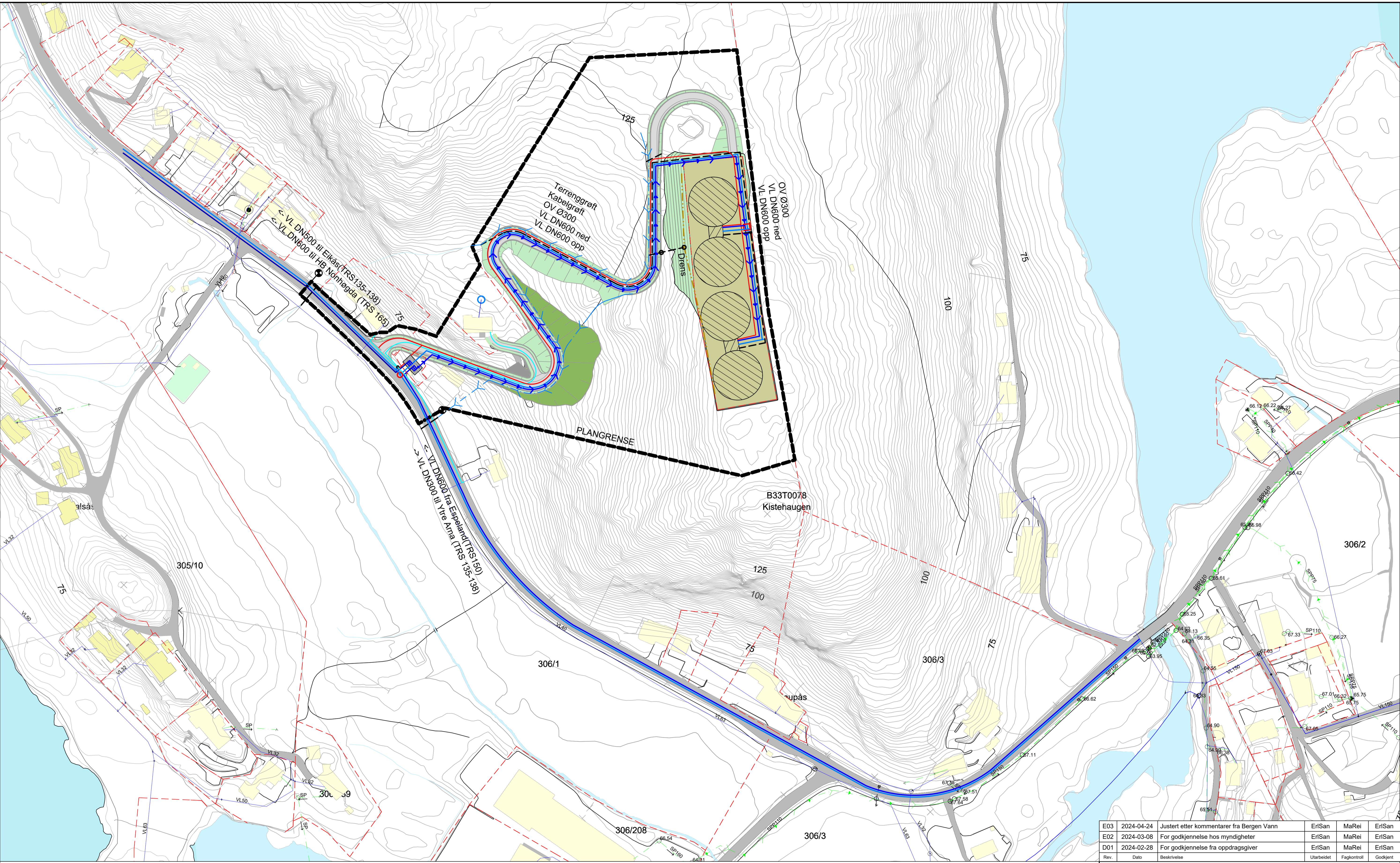
Trykkøkningstasjon	Areal (ha)	Avrenningsfaktor	Avrenning Q20, 10 min, kf=1.4
Før	0.02 ha	0.5 (bebygd)	1.9 l/s
Etter	0.02 ha	0.5 (bebygd)	2.6 l/s
Differanse	-	-	0.7 l/s

Tomten er allerede bebygget og avrenningen blir i liten grad endret. Trykkøkningstasjonen blir bygget delvis inn i terreng. Takavrenning og overvann rundt trykkøkningstasjonen infiltreres via grøfter og infiltrasjonssluk.

4.3.1.3 Adkomstvei

Adkomstveiene bygges som skogsbilvei. Overvann håndteres i grøft og med stikkrenner. Stikkrennen som krysser Gaupåsvegen like nord for tiltaksområdet bør ses på i sammenheng med bygging av ledningsanlegg i Gaupåsvegen.

X:\nor\oppdrag\Bergen\5205903\VA-rammeplan.dwg - EriSan - Plottet: 2024-04-24, 18:28:49 - LAYOUT = HB101 - XREF = Kartgrunnlag_Ama-Gaupås_L_avrenning_T_Planeringsnivå_basseng_Skravur_5205903_VA-Plan_T_Planeringsnivå_basseng_T_Geom_Skravur_T_Geom_inngjen_rev_Eksist_VA_Kartgrunnlag



Planlagte VA-anlegg

- Vannledning TRS135
- Vannledning TRS150
- Vannledning TRS165
- Vannledning - Pumpe
- Vannledning - Stikkledning
- Spillvannsledning (SP)
- Overvannsledning (OV)
- Drensledning (DR)
- Terrenggrøft
- Kum
- Brannkum

Eksisterende VA-anlegg

- Vannledning (VL)
- Spillvannsledning (SP)
- Pumpeledning, spillvann (SPPL)
- Fellesavløp (AF)
- Overvannsledning (OV)
- Vannledning utgår
- Spillvannsledning utgår
- Overvannsledning utgår
- Kum
- Kum, innmål
- Kum, utgår
- Sluk
- Bekkeinntak
- ▲ Pumpestasjon
- Plangrense
- - - Eiendomsgrense
- Entreprensegrense

MERKNAD

Ledninger utenfor plangrense er kun til illustrasjon og tilhører annet prosjekt i regi av Bergen Vann

E03	2024-04-24	Justert etter kommentarer fra Bergen Vann	EriSan	MaRei	EriSan
E02	2024-03-08	For godkjenning hos myndigheter	EriSan	MaRei	EriSan
D01	2024-02-28	For godkjenning fra oppdragsgiver	EriSan	MaRei	EriSan
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

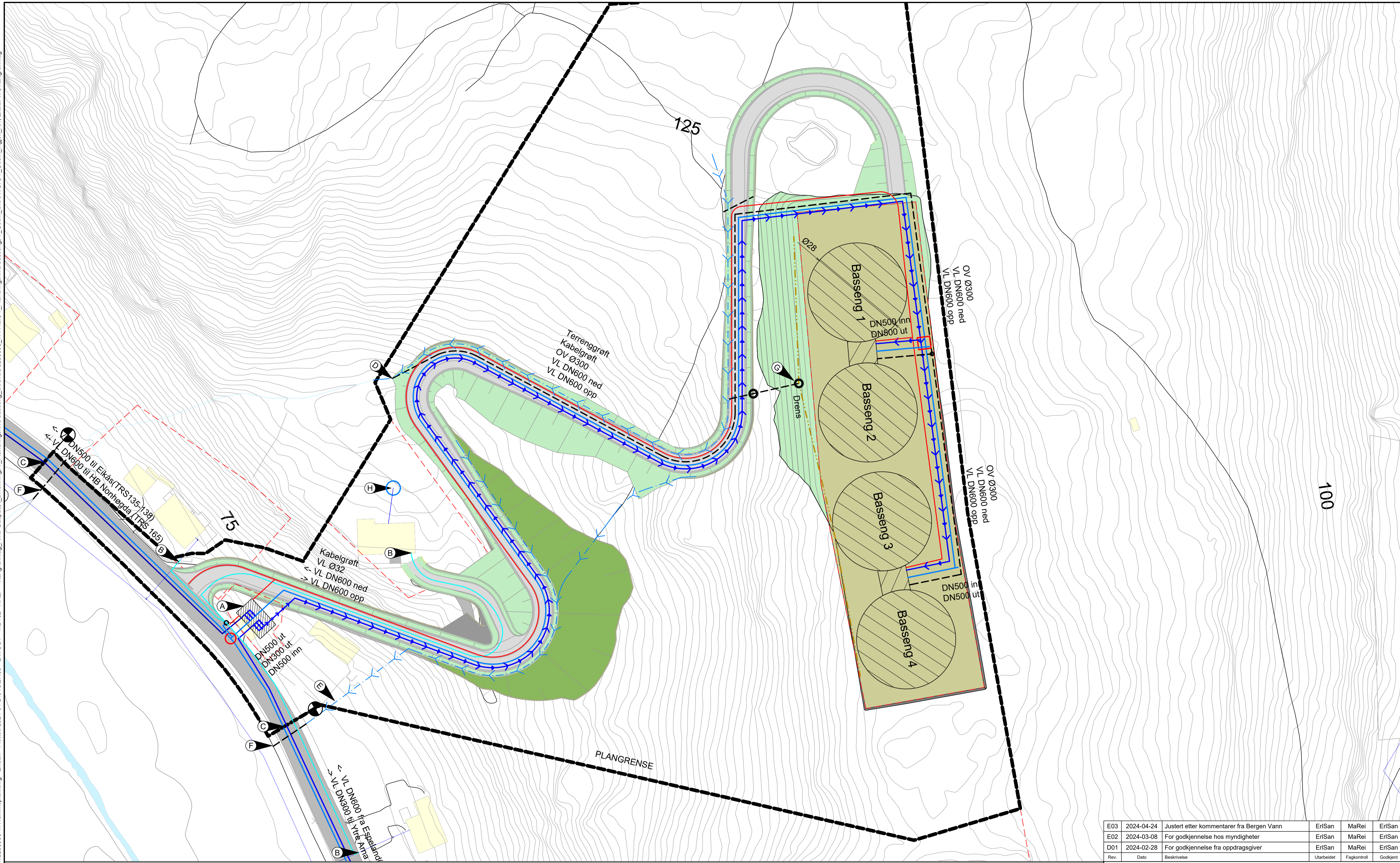
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Bergen Vann Målestokk (gjelder A1)
1:1000

Høydebasseng Kistehaugen / Gaupås
VA-rammeplan
Oversiktstegning
Planlagt tiltak

Norconsult	Oppdragsnummer 5205903	Tegningsnummer HB101	Revisjon E03
-------------------	----------------------------------	--------------------------------	------------------------

X:\nor\oppdrag\Bergen\5205903\VA-rammeplan.dwg - EriSan - Plottet: 2024-04-24, 18:27:58 - LAYOUT = HB102 - XREF = Kartgrunnlag_Ama-Gaupås_L_avrenning_T_Planeringsnivå_basseng_Skravur_5205903_VA-Plan_T_Planeringsnivå_basseng_T_Geom_Skravur_T_Geom_inngjen_rev_Eksist_VA_Kartgrunnlag



TEGNFORKLARING
Planlagte VA-anlegg

- Vannledning TRS135
- Vannledning TRS150
- Vannledning TRS165
- Vannledning - Pumpe
- Vannledning - Stikkledning
- Spillvannsledning (SP)
- Overvannsledning (OV)
- Drensledning (DR)
- Terrenggrøft

Eksisterende VA-anlegg

- Vannledning (VL)
- Spillvannsledning (SP)
- Pumpeledning, spillvann (SPPL)
- Fellesavløp (AF)
- Overvannsledning (OV)
- Vannledning utgår
- Spillvannsledning utgår
- Overvannsledning utgår

MERKNADER

- Kum
 - Kum, innmålt
 - ⊗ Kum, utgår
 - ⊠ Sluk
 - ⌒ Bekkeinntak
 - ⊙ Pumpestasjon
 - Plangrense
 - - - Eiendomsgrænse
 - Entreprisegrænse
- Ledninger utenfor plangrense er kun til illustrasjon og tilhører annet prosjekt i regi av Bergen Vann
- ▲ Ny trykkøkningsstasjon - eks. skur rives og erstattes av nytt bygg. Antatt L x B = 10 m x 6 m
 - ▲ Ny stikkledning
 - ▲ Ledningsanlegg utenfor planområdet er kun illustrerende - tilhører annet prosjekt
 - ▲ Tappe- og overløpsledning fra basseng føres til bekk - utløpssonen plastres
 - ▲ Åpen flomvei føres til stikkrenne
 - ▲ Stikkrenne kontrolleres i prosjekt for overføringsledninger
 - ▲ Mengdekontrollert utløp fra fylling med utløp til grøft
 - ▲ Gaupåsvegen 241 er forsynt fra privat brønn (brønn er ikke innmålt)

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
E03	2024-04-24	Justert etter kommentarer fra Bergen Vann	EriSan	MaRei	EriSan
E02	2024-03-08	For godkjenning hos myndigheter	EriSan	MaRei	EriSan
D01	2024-02-28	For godkjenning fra oppdragsgiver	EriSan	MaRei	EriSan

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Målestokk (gjelder A1)

1:500

Bergen Vann

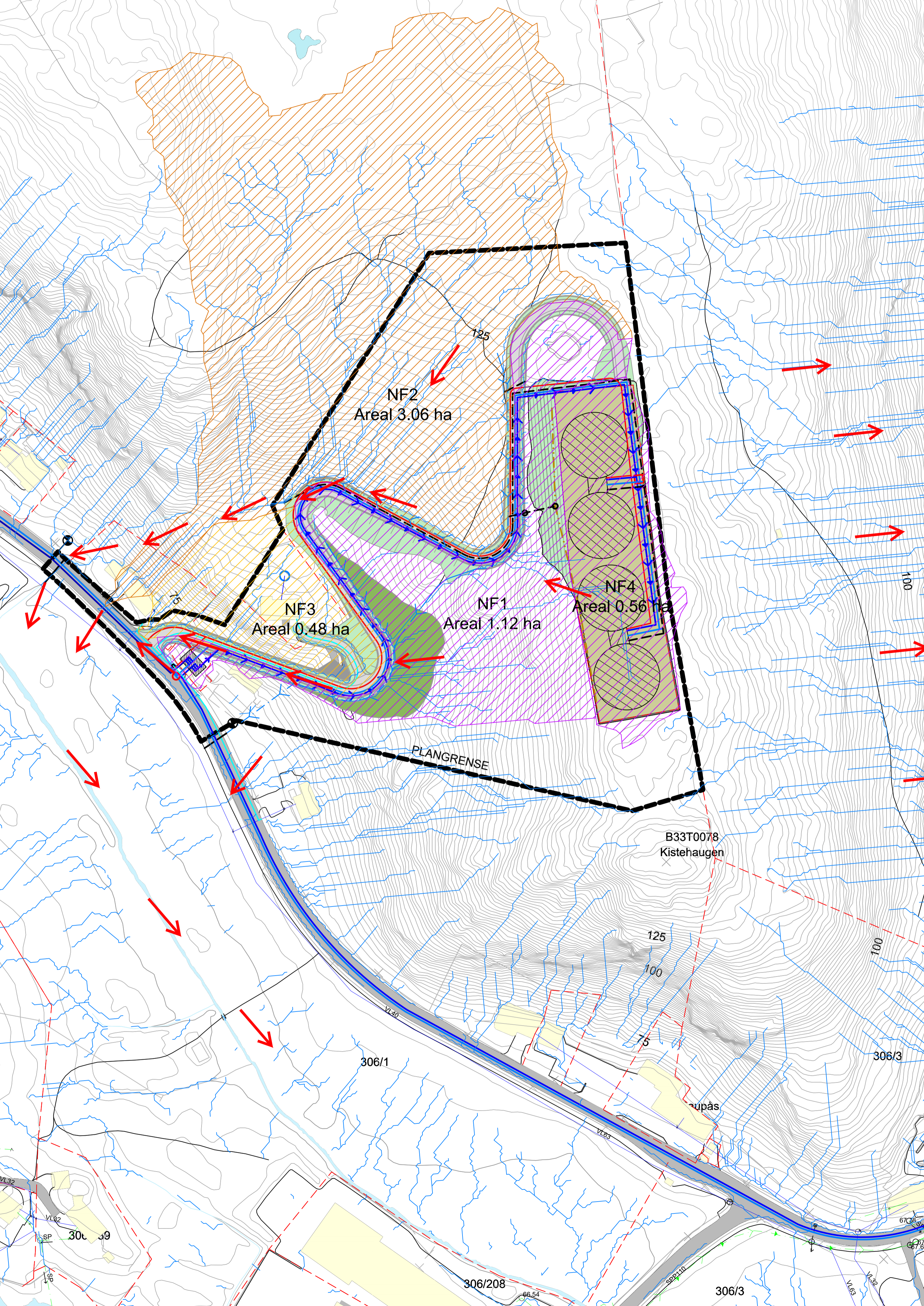
Høydebasseng Kistehaugen / Gaupås

VA-rammeplan

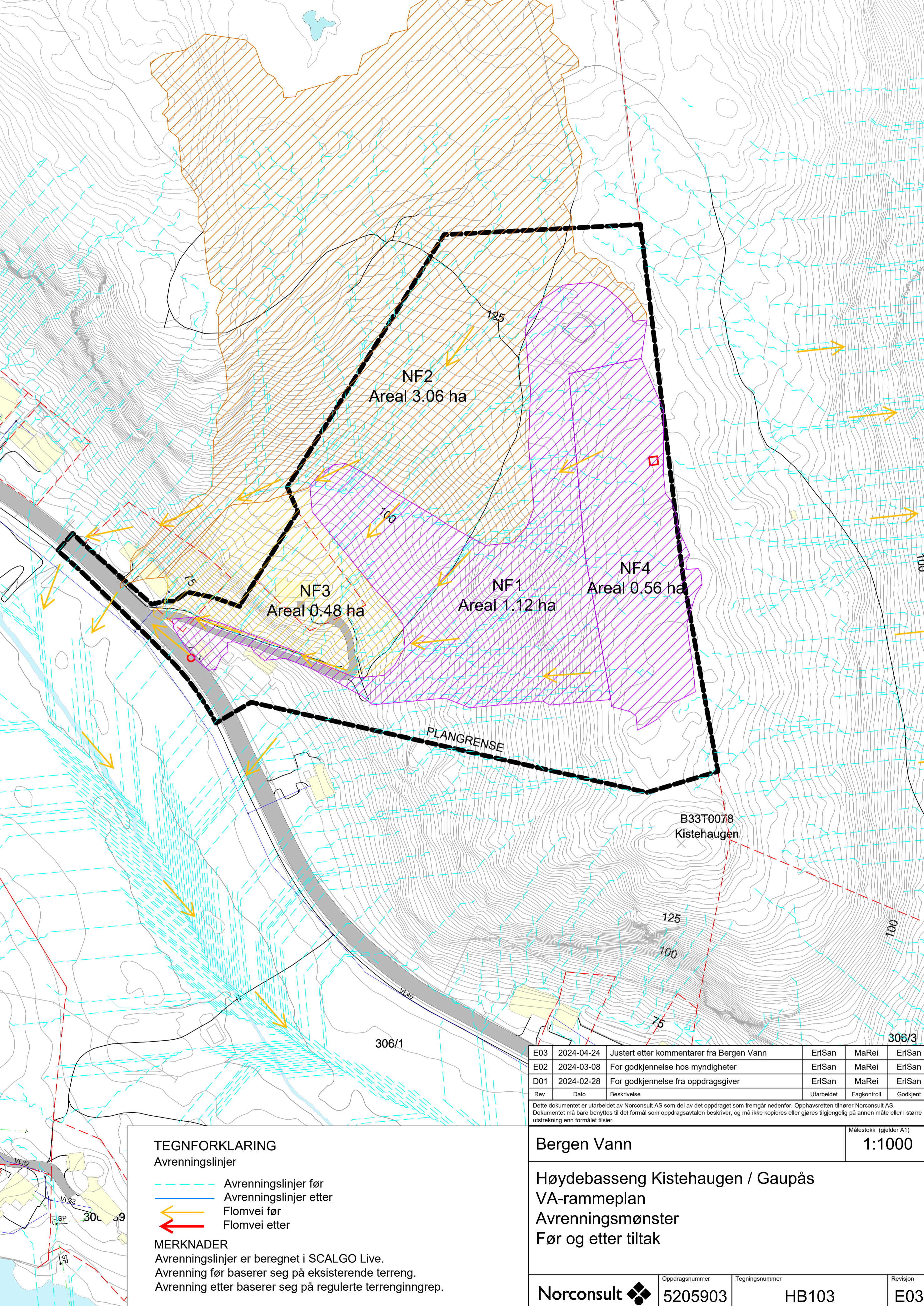
Plantegning

Norconsult	Oppdragsnummer 5205903	Tegningsnummer HB102	Revisjon E03
-------------------	----------------------------------	--------------------------------	------------------------

Avrenningsmønster etter utbygging



Avrenningsmønster før utbygging



TEGNFORKLARING

Avrenningslinjer
 — Avrenningslinjer før
 — Avrenningslinjer etter
 ← Flomvei før
 ← Flomvei etter

MERKNADER
 Avrenningslinjer er beregnet i SCALGO Live.
 Avrenning før baserer seg på eksisterende terreng.
 Avrenning etter baserer seg på regulerte terrenginngrep.

E03	2024-04-24	Justert etter kommentarer fra Bergen Vann	EriSan	MaRei	EriSan
E02	2024-03-08	For godkjenning hos myndigheter	EriSan	MaRei	EriSan
D01	2024-02-28	For godkjenning fra oppdragsgiver	EriSan	MaRei	EriSan
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

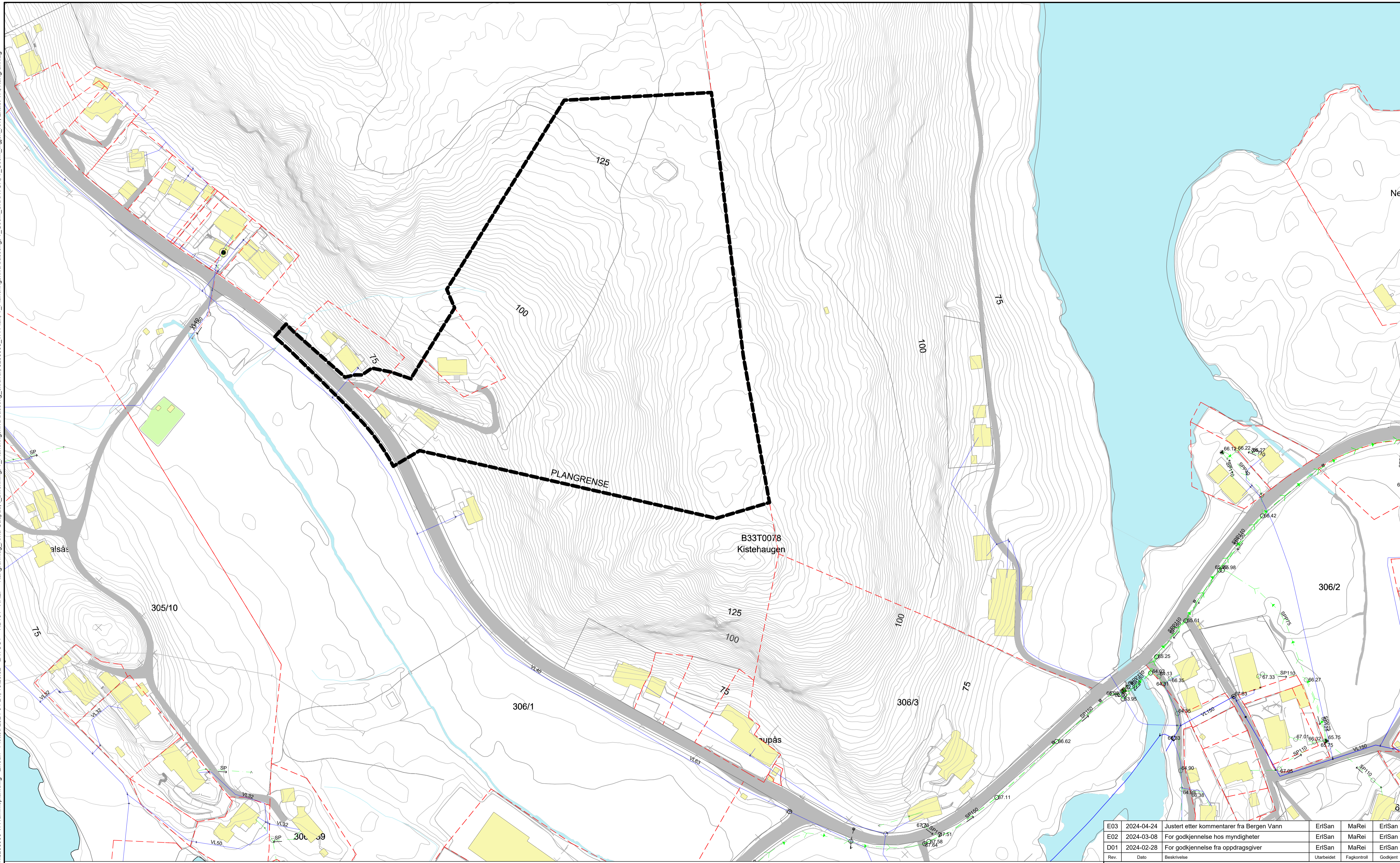
Bergen Vann Målestokk (gjelder A1)
1:1000

Høydebasseng Kistehaugen / Gaupås
VA-rammeplan
Avrenningsmønster
Før og etter tiltak

Norconsult	Oppdragsnummer 5205903	Tegningsnummer HB103	Revisjon E03
------------	---------------------------	-------------------------	-----------------

X:\nor\oppdrag\Bergen\5205903\VA-rammeplan.dwg - EriSan - Plottet: 2024-04-24, 16:28:16 - LAYOUT = HB103 - XREF = Kartgrunnlag_Ana-Gaupås - Avrenning - Planeringsnivå basseng_skravur - EriSan - Kartgrunnlag - EriSan - rev. EriSan - VA - Kartgrunnlag

X:\noroppdrag\Bergen\5205903\VA-rammeplan.dwg - EriSan - Plottet: 2024-04-24; 18:20:52 - LAYOUT = HB104 - XREF = Kartgrunnlag_Ama-Gaupås_L_avrenning_T_Planeringsnivå_basseng_Skravur_5205903_VA-Plan_T_Planeringsnivå_basseng_T_Geom_Skravur_T_Geom_inngjen_rev_Eksist_VA_Kartgrunnlag



TEGNFORKLARING
Planlagte VA-anlegg

- Vannledning TRS135
- Vannledning TRS150
- Vannledning TRS165
- Vannledning - Pumpe
- Vannledning - Stikkledning
- Spillvannsledning (SP)
- Overvannsledning (OV)
- Drensledning (DR)
- Terrenggrøft
- Kabelgrøft

Eksisterende VA-anlegg

- Vannledning (VL)
- Spillvannsledning (SP)
- Pumpeledning, spillvann (SPPL)
- Fellesavløp (AF)
- Overvannsledning (OV)
- Vannledning utgår
- Spillvannsledning utgår
- Overvannsledning utgår
- Kum
- Kum, innmålt
- ⊗ Kum, utgår
- ⊞ Sluk
- ⊡ Bekkeinntak
- ▲ Pumpestasjon
- Plangrense
- - - Eiendomsgrense
- Entreprensegrense

E03	2024-04-24	Justert etter kommentarer fra Bergen Vann	EriSan	MaRei	EriSan
E02	2024-03-08	For godkjenning hos myndigheter	EriSan	MaRei	EriSan
D01	2024-02-28	For godkjenning fra oppdragsgiver	EriSan	MaRei	EriSan
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Bergen Vann		Målestokk (gjelder A1)
Høydebasseng Kistehaugen / Gaupås		1:1000
VA-rammeplan		
Oversiktstegning		
Eksisterende VA		
Norconsult	Oppdragsnummer 5205903	Tegningsnummer HB104
		Revisjon E03