

NOTAT

OPPDRAAG	Holen Barne- og ungdomsskole – VA-rammeplan	DOKUMENTKODE	616487-RIVA-NOT-001
EMNE	Prinsipp-løsning for vann og avløp	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Fortunen Arkitekter AS	OPPDRAAGSLEDER	Carsten Skulstad Bay
KONTAKTPERSON	Nils Johan Mannsåker	SAKSBEH	Henrik Svaland Aas
KOPI	Terje Eithun	ANSVARLIG ENHET	2236 Bergen VA

SAMMENDRAG

Denne VA-rammeplan beskriver en overordnet prinsipp-løsning for håndtering spillvann og overvann for Holen barne- og ungdomsskole, samt vannforsyning til nye bygg innenfor planområdet og brannvann-dekning.

1 Innledning

Holen Barne- og Ungdomsskole ligger på Laksevåg i Bergen Kommune og har gårdsnummer 150 og bruksnummer 12 med flere. Planområdet strekker seg fra Kringsjøveien i nordøst til Øvre Holen i vest og Heltersveien i syd. Planen har planid 64410000. I dag består området av flere bygninger, på forskjellige nivå i boligområdet (se bilder nedenfor).



Ungdomsskole til venstre, Barneskole til høyere

I forbindelse med planlagt nybygging og rivning er det en reguleringsplan under utarbeidelse for området (vist i vedlegg). I henhold til arealdelen i Bergen kommunes bestemmelser punkt 20 skal VA-rammeplaner inngå i alle reguleringsplaner. Planen har som funksjon å sikre en helhetlig løsning av vannforsyning, spillvann- og overvannshåndtering, samt sikre tilstrekkelig brannvannuttak. Ved utarbeidelse av reguleringsplaner er det stilt krav til VA-Rammeplan. VA-rammeplanen må godkjennes av VA-etaten og skal være styringsredskap for detaljprosjekteringen.

6	03.10.2017	Prinsipp-løsning for vann og avløp, Holen Barne- og Ungdomsskole	HSA	TE	CSB
5	18.08.2017	Prinsipp-løsning for vann og avløp, Holen Barne- og Ungdomsskole	HSA	TE	CSB
4	20.04.2017	Prinsipp-løsning for vann og avløp, Holen Barne- og Ungdomsskole	HSA	SS	CSB
3	21.03.2017	Prinsipp-løsning for vann og avløp, Holen Barne- og Ungdomsskole	HSA	SS	CSB
2	31.01.2017	Prinsipp-løsning for vann og avløp, Holen Barne- og Ungdomsskole	HSA	KAHB	CSB
1	05.04.2016	Prinsipp-løsning for vann og avløp, Holen Barne- og Ungdomsskole	SSH	TE	TE
0	17.03.2016	Prinsipp-løsning for vann og avløp, Holen Barne- og Ungdomsskole	SSH	TE	TE
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

2 Eksisterende situasjon

Eksisterende VA-anlegg er vist på tegning GH100. Tegning GH102 viser eksisterende flomveier og eksisterende nedslagsfelt. Tegning GH104 viser eksisterende avrenningsmønster. Informasjon er basert på data fra Bergen Kommune sitt ledningskart, VA-etatsens uttalelser med referanse 201500179-57 og 201619586-3, befarung den 09.mars 2016, 16. mai 2017 og 18 mai 2017, samt videoinspeksjon av ledningsnettets gjennomført av VITEK 24. juli 2017.

2.1 Vannforsyning og slokkevann

Vannet i området leveres fra Svartediket vannbehandlingsanlegg. Statisk trykkehøyde på offentlig vannledningsnett i området er normalt maks 90 moh. i sone 2 og maks 158 moh. i sone 3.

I planområdet er det anlagt følgende ledninger:

- Ø300 mm vannledning i grått støpejern i Kringsjøveien.
- Ø150 mm vannledning i grått støpejern i Kringsjøveien.
- Ø150 mm vannledning i grått støpejern i Øvre Holen.
- Ø200 mm vannledning i grått støpejern i Helmers vei.

Hydranter er etablert i Kringsjøveien, Øvre Holen og Helmers vei. Kummer med brannventil ligger i Kringsjøveien og Øvre Holen. Eksakt leggear for ledningene og hydranter er ikke kjent.



Vannkum med brannventil i Øvre Holen, og hydrant i Øvre Holen, rett ved entre av skolen

2.2 Spillvann

Det er anlagt felles avløpsledninger i planområde. Eksakt leggear for ledningene er ikke kjent. Avløpet i området fører til Holen kommunale avløpsanlegg.

I planområdet er det anlagt følgende ledninger:

- Ø225 mm avløp fellesledning i Helmers vei.
- Ø525 mm avløp fellesledning i betong gjennom planområdet.
- Ø400 mm avløp fellesledning gjennom planområdet.
- Ø250 mm avløp fellesledning i betong, i Kringsjøveien.
- Ø150 mm avløp fellesledning i betong i Øvre Holen.

2.3 Overvann

Det er ikke etablert kommunalt separat overvannsnett i planområdet. Overvann i planområdet er koblet til kommunalt fellessystem, som har for liten kapasitet. Takvann går via lukket overvannsløsning til kommunalt nett.

Det er beregnet kapasiteten på de eksisterende ledningene som er koblet på kommunalt nett. Det viser seg at disse ikke har kapasitet til å håndtere en 20 års regnhendelse. Under befaring i styrtregn ble det observert at på grunn av manglende sluk, og dårlig kapasitet på slukledninger samlet overvann seg på området i dammer. Vannet gikk ikke i flomvei. Eksisterende overvannsmengde fra området er beregnet på to forskjellige måter. Den er først beregnet ved den rasjonelle metode. Det er deretter gjort en mer detaljert gjennomgang av overvannssystemet, og det er sett på kapasiteten til hver enkel ledning på området, som er koblet på kommunalt nett. Derfor er disse overvannsmengdene brukt i videre beregninger. Vitek har ved sin inspeksjon av ledningsnettlet rundt Holen skole oppdaget en DN500mm ledning. Denne ledningen er ikke registrert i hverken Gemini, eller noen av de tilsendte rørleggermeldingene for Holen skole. Vi kan ikke se at denne har noen funksjon i dag. Det er på tlf fra Øyvind Bu i VA-etaten den 03.10 opplyst at VA-etaten/Bergen Vann vil gjennomføre en videokjøring av den kommunale DN250 ledningen i Kringsjøvegen. Denne videoen vil avdekke om det er tilkoblet en ledning som har opphavet sitt fra DN500 ledning. Denne ledningen er tenkt utkoblet, da den ikke har noen formål i fremtidig situasjon.

Tegning GH102 viser eksisterende flomveier og eksisterende nedslagsfelt. Tegning GH104 viser eksisterende avrenningsmønster.

Område	Areal (ha)	Overvannsmengde (Rasjonelle formel)	Overvannsmengde til kommunalt nett (l/s) (Utifra kapasitet på ledninger som er koblet på kommunalt nett)	Ledning område føres til
B1	0,21	47	24	AF525
B2	0,79	118	50	AF250 nord i Kringsjøveien
B3	0,20	45	22	AF250 sør i Kringsjøveien
B4+B6	0,36	80	18	AF315 i Øvre Holen
B5	0,26	55	18	AF525 Kringsjøveien
B7	0,04	9	10	DR 200
B8	0,12	27	30	OV ledning Kringsjøveien
B9	0,05	2	0	Infiltrasjon i grunnen
B10	0,07	16	10	AF525 Øvre Holen
B11	0,04	9	20	AF525 Kringsjøveien
B12	0,05	11	20	AF315 Øvre Holen

I videre beregninger er overvannsmengdene som er beregnet ut ifra kapasiteten på ledningene brukt, siden det er den begrensende faktoren på overvannsmengder til kommunalt nett.

2.3.1 Område B1

Overvann fra område B1 går til 3 sluk. Disse går i dag inn på AF525 ledningen mellom Holen skole og Håstein skole gjennom to 100mm ledninger og en 110 mm ledning. Takvann fra bygg går inn på ledningen gjennom to 75 mm ledninger.



2.3.2 Område B2

Takvann fra bygg i område B2 går i lukket system inn på AF ledning i Kringsjøveien, Overvann fra resten av området renner ned til Kringsjøveien, hvor det blir fanget opp av tre sluk. Dette området skal det ikke gjøres noen endringer på.



2.3.3 Område B3

Avrenning fra område B3 går til AF ledning i Kringsjøveien, gjennom en kombinasjon av lukket drenering fra takvann, samt sluk fra skolegården. De er koblet på kommunalt nett gjennom to 125 mm ledninger.



2.3.4 Område B4

Takvannet fra område B4 går i lukket system til AF-fellesledningen i Øvre Holen via en 125 mm ledning.



2.3.5 Område B5

På baksiden av Holen skole ligger en lang renne som samler både takvann, samt mye vegvann fra Jakob Larsens vei, som renner ned langs mur, og samles bak skolen.



2.3.6 Område B6

Takvannet fra område B6 går i lukket system vestover inn på samme ledning som overvannet fra område B4



2.3.7 Område B7

Overvann fra område B7 går i sluk til DR 200 ledningen som går gjennom området.

2.3.8 Område B8

Overvann fra område B8 går til tre sluk, som alle går inn på overvannsledningen i Øvre Holen. Her gjøres det ikke noen endringer



2.3.9 Område B9

Område B9 går til sluk, som infiltreres i grunnen.

2.3.10 Område B10

Område B10 består av Helmers veg. Her gjøres det ikke noen endringer.

2.3.11 Område B11

Består av den delen av planområdet som består av Kringsjøveien. Vannet fanges her opp av to sluk.

2.3.12 Område B12

Område B12 består av Øvre Holen. Vannet fanges her opp av to sluk.

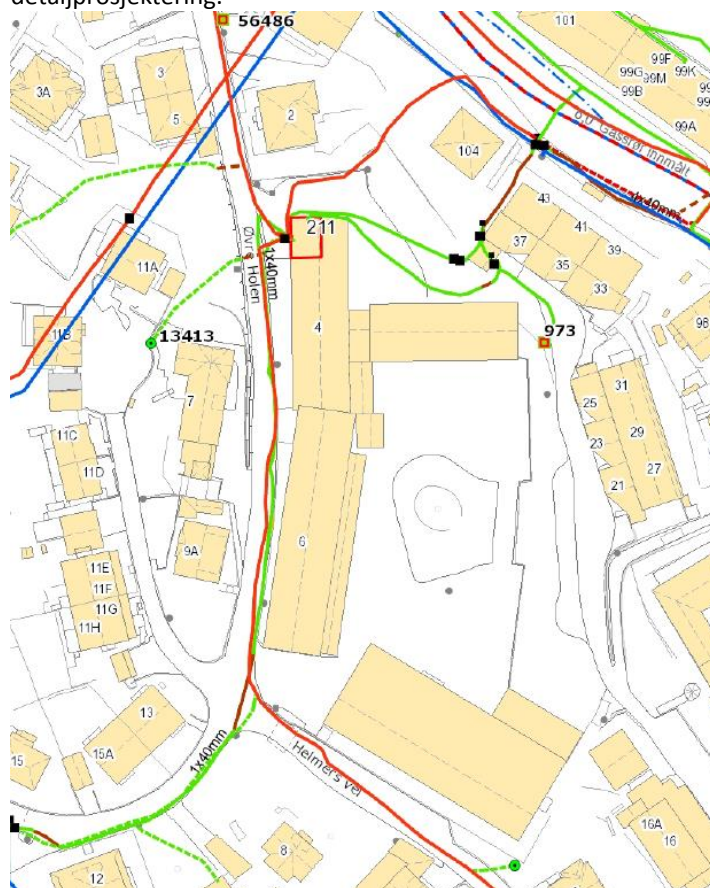
2.3.13 Oppstrøms nedslagsfelt

Terrenget sørvest for området heller ned mot planområdet. Området sørvest for Holen skole består av et nedslagsfelt på i alt 13.4ha. Ved ekstrem nedbør vil vann fra sørvest flomme ned Helmers vei, og videre ned Øvre Holen. Vannet som kommer ned til Øvre Holen vil gå i flomvei, eller fanges opp av sluk langs veien. Det vil ikke gå inn på det planlagte skoleområdet. Denne flomveien skal bevares. Det er beregnet at oppstrøms nedslagsfelt har en maksimal avrenning på 461 l/s. Vedlagt er kart og beregning som viser nedslagsfelt og overvannsmengder fra oppstrøms nedslagsfelt



2.4 El. Kabler

I Øvre Holen er det etablert både høyspenning (11-22kV) og lavspenning. I Helmersveien og nord i planområdet er det anlagt lavspenning. Det er vist i tegning nedenfor. Disse må hensyntas i videre detaljprosjektering.



Høyspenning i rød og lavspenning i grønn (kilde: BBK, d.d. 10. mars 2016)

3 Prinsippløsning

Overordnet plan for vann, spillvann og overvann er vist på tegning GH101. All utførelse skal skje i henhold til kravene i VA-normen for Bergen Kommune.

3.1 Vannforsyning og brannvann

Skolen har per i dag cirka 470 elever og den nye skolen skal bygges for inntil 650 elever. Det er ikke forventet en endring som medfører store endringer i henhold til vannbehov.

Ny skole er planlagt tilkopledd offentlig vannforsyning i krysset mellom Øvre Holen og Helmers vei, som er angitt på plantegning GH101.

Planområdet skal tilrettelegges med slokkevann, og det er derfor krav om dimensjon på minimum DN 150mm duktilt støpejern. Området nås med brannslanger både fra Øvre Holen, Helmersvei og Kringsjøveien. Basert på teknisk tilstandsanalyse er skolen ikke sprinklet per i dag. Det er sannsynlig at nybygg i planområdet skal sprinkles. For å bedre slokkevannsforsyningen er det foreslått to nye vannkummer med brannventil hhv. nord og sør for skolen som vist i tegning GH101. Endelig plassering på disse må avgjøres i detaljprosjekteringen. Bergen Vann har gjort en vannkapasitetsberegning. Det er tilstrekkelig kapasitet for 50 l/s i slokkevann. Beregning er vedlagt

3.2 Spillvann

Dimensjonerende spillvannsmengde basert på dagens situasjon er beregnet til 3,6 l/s, og etter utbygging blir det 4,7 l/s (beregninger er vedlagt). Spillvannet kobles på samme punkt som i dag. Det er vurdert at det er tilstrekkelig kapasitet.

3.3 Overvann

Beregninger av overvannsmengde og fordrøyningsvolum, og tegning av nedbørsfeltene og flomveiene for eksisterende og ny situasjon (GH102 og GH103) ligger vedlagt notatet. Tegninger av avrenningsmønster for eksisterende og ny situasjon er vist i tegning GH104 og GH105.

Det er ikke forventet at det skal pågå aktivitet på området, som tilsier at overvannet skal være spesielt forurenset.

Området består i dag i stor grad av tette flater. I nytt planforslag legges det opp til store grøntflater der det i dag er asfaltert. Det øker infiltrasjonen i området. For å ta hensyn til fremtidige klimaendringer er det lagt inn en klimafaktor på 30%.

Dagens situasjon har en gjennomsnittlig avrenningsfaktor på 0.76. Ny situasjon vil få en gjennomsnittlig avrenningsfaktor på 0.73. Det gir en reduksjon i gjennomsnittlig avrenning på 5%. Ledningsnett for dagens situasjon har ikke tilstrekkelig kapasitet til å håndtere et 20 års regn. Derfor er kapasiteten på eksisterende ledninger brukt for å beregne eksisterende overvannsmengder. Den rasjonelle formel gir en total overvannsmengde på 413 l/s. Av dette er det beregnet at 208 l/s går til kommunalt nett.

På grunn av at det skal tas hensyn til klimafaktor, samt at det kommunale nettet ikke har kapasitet nok, øker den dimensjonerende overvannsmengden til kommunalt nett for hele området fra 208 l/s til 419 l/s (maksimal vannmengde fra nytt område inkl. klimafaktor uten fordrøyning). For å redusere overvannsmengden er det derfor nødvendig med fordrøyning.

Endelig plassering til sluk, kummer og fordrøyning, og endelig dimensjon på ledninger må bestemmes i videre detaljprosjektering. Utløpet av fordrøyningsmagasin strupes, slik at det får riktig vannmengde ut. Beregninger og tegning med definering av nedbørsfeltene og flomveiene for eksisterende og ny situasjon (GH102 og GH103) ligger vedlagt notatet. Tegninger av avrenningsmønster for eksisterende og ny situasjon er vist i tegning GH104 og GH105.

3.3.1 Avrenning fra hvert enkelt delfelt for ny situasjon

Område	Areal (ha)	Overvannsmengde til kommunalt nett før fordrøyning (l/s) (beregnet ved den rasjonelle metode)
A1	0,26	67
A2	0,27	70
A3	0,46	89
A4*	0,59	114
A5	0,05	15
A6	0,08	23
A7*	0,12	35
A8	0.09	26
A9	0.11	32
A10*	0.07	20
A11*	0.04	12

*Det gjøres ingen endring på disse områdene. Det etableres ingen nye sluk på disse områdene. For felt A4 er vannmengde for ny situasjon beregnet ut ifra kapasitet på eksisterende sluk.

Område A1

Område A1 består av to delområder. Et lekeområde som sort sett er asfaltert, og en grønn korridor. Avrenningen fra dette området går via fordrøyning inn på ny overvannsledning som går gjennom området øst for nytt skolebygg.

Område A2

Område A2 består av et skolebygg, hvor deler av taket er et grønt tak, og et uteområde som stor sett består av asfalterte flater, med innslag av grønt. Avrenningen fra dette området går via fordrøyning inn på ny overvannsledning som går gjennom området nord for den nye skolen, og videre inn på AF525 ledningen i Kringsjøveien.

Område A3

Område A3 består av en skolegård. Omtrent halvparten av området består av asfalterte flater. Resten av området består av basketballbane og grønne arealer, inkl. et område som er satt av for vann/leke. Området har fall mot nord, og avrenningen går via vann/leke området, og deretter ut på eksisterende AF-ledning i Øvre Holen. Vann/leke området vil her fungere som et åpent fordrøyningsmagasin for dette området.

Område A4

Område A4 består av eksisterende boligbebyggelse med grøntarealer. Det blir ikke noe endring fra eksisterende situasjon for dette området. I dette området etableres det ikke noen nye sluk.

Område A5

Område A5 består av en asfaltert veg. Avrenningen føres til terreng via diffuse utslipp som ved dagens situasjon.

Område A6

Område A6 består av vegen Øvre Holen. Avrenningen fra vegen vil fortsatt gå i gatesluk, slik som i dag.

Område A7

Område A7 består av Kringsjåveien, samt deler av Øvre Holen. Avrenningen fra vegen vil fortsatt gå i gatesluk, slik som i dag.

Område A8

Område A8 består av skolebygg og et asfaltert område. Vannet går via fordrøyningsmagasin før det kobles på kommunalt nett.

Område A9

Område A9 består av skolebygg og et asfaltert område. Det går via sluk inn på kommunalt nett.

Område A10

Område A10 består av asfaltert område. Det gjøres ikke noe endringer her

Område A11

Område A11 består av deler av Kringsjåveien. Det gjøres ikke noen endringer her.

3.4 Nødvendig fordrøyningsvolum

Område	Fordrøyningsvolum	Vannmengde etter fordrøyning [l/s]
A1	37	10
A2	40	10
A3	34	18
A8	9	4

3.4.1 Eksisterende og fremtidig overvannsmengde

Ledning	Eksisterende overvannsmengde til kommunalt nett	Fremtidig overvannsmengde inkl. klimafaktor etter fordrøyning (l/s)	Beregnet total kapasitet på ledning
AF525 fra Kringsjåveien	114 l/s (Felt B1, B2, B3, B5, B9, B10, B11)	114 l/s (Felt A1, A2, A4, A5, A8, A9, A10, A11)	686 l/s
AF315 Øvre Holen	38 l/s (Felt B4, B6, B12)	38 l/s (Felt A3, A6)	153 l/s
OV 315 Øvre Holen*	27 l/s (Felt B8)	35 l/s (Felt A7)	153 l/s
DR 200	(Felt B7)	Ingen	37 l/s

*Dette området gjøres det ingen endring på fra eksisterende situasjon

3.5 Ledningstraseer

Planlagt nybygg og ny terrengutforming vil komme i konflikt med dagens avløp-felles-ledninger. Disse ledningene må derfor legges om til ny trase slik at de ikke kommer i konflikt med de nye byggene. Traseen vil i noen områder få en helning som er større enn 200%. Her må det i henhold til Bergen kommunes VA-norm

brukes strekkfaste rør, og gjennomføres strømningsavskjærende tiltak. Ny overvann og spillvannsledning vil komme under ny trapp. For å sikre fremtidig tilgang må ledning legges i trekkerør.

Traseene er vist på tegning GH101. Ny trase vil inneholde en separat overvann- og spillvannsledning, slik at det legges til rette for at det på sikt kan gjennomføres en separering av overvann og spillvann for hele området. Spillvann fra skolen forutsettes tilkoblet ny spillvannsledning som vist i tegning GH101.

Ledningene har fått påført dimensjoner og materialtype. Disse er ikke dimensjonert. Det må gjøres i videre prosjektering.

Det går i dag en kulvert med DR200 AFP 200 og VLT 50 gjennom området. Denne skal ikke berøres av utbyggingen. Det må i detaljutforming av terrenget tas hensyn til denne slik at den ikke blir berørt.

3.6 Flomveier

Nye flomveier er vist i tegning GH102. Oppstrøms nedslagsfeltet avskjærer Øvre Holen vannet som kommer fra vest for området. Flomveiene fra området går ned til Kringsjøveien, og følger Kringsjøveien til sjøen. Det må i detaljprosjekteringen av området sikres at eksisterende flomveier ikke endres.

3.7 El-kabler

BKK har en lavspentkabel som ligger nord i planområdet. Det må tas hensyn til denne i videre prosjektering av bygg og ledningsanlegg.

3.8 Parkering

Det vil bli lagt til rette for parkering under halvtak. Dette er ikke et garasjeanlegg men et halvtak under grøntområdet. Det vil ikke komme i konflikt med eksisterende VA-ledninger.

3.9 Kommunal overtakelse

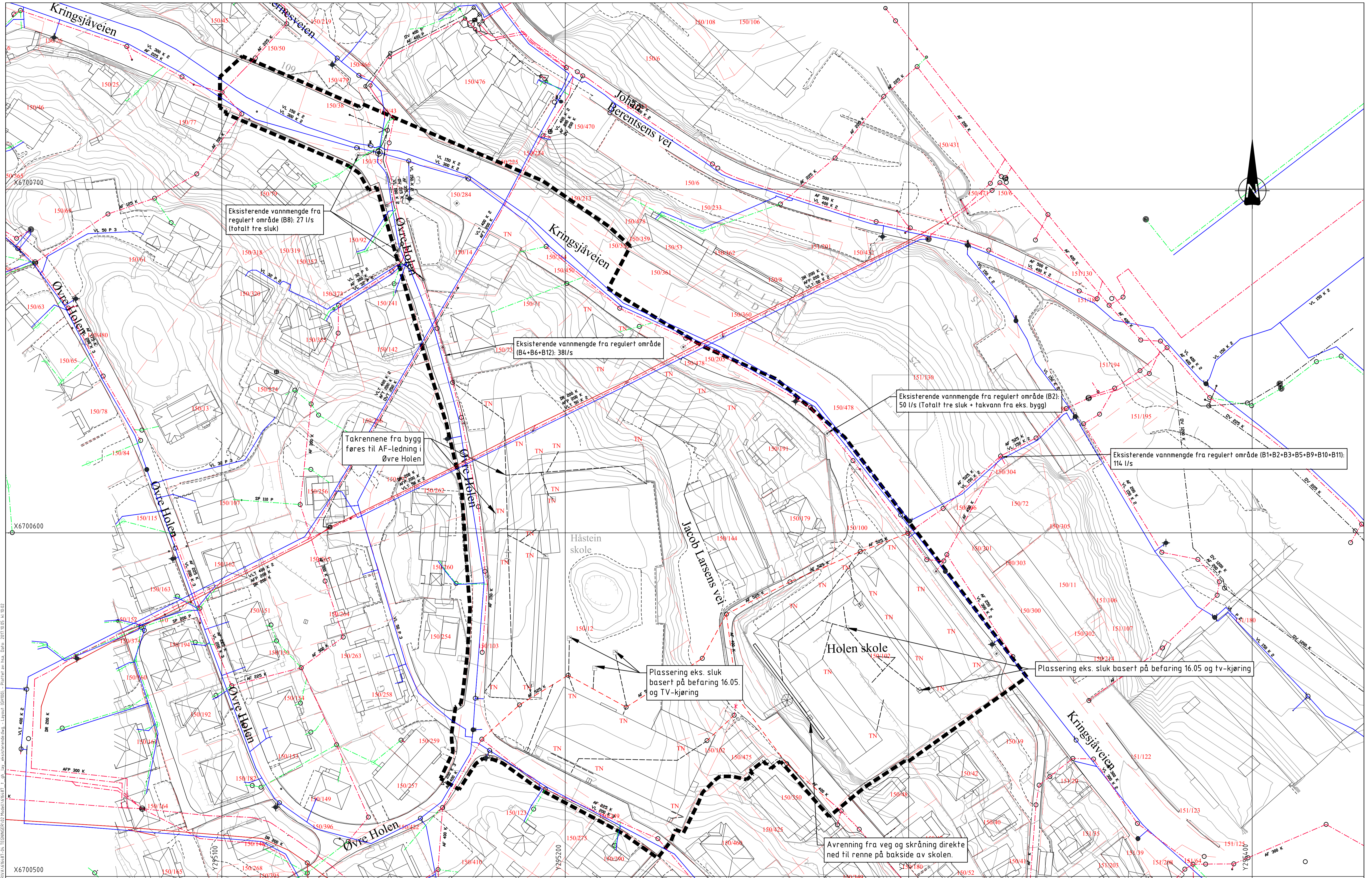
Det søkes om at kommunen skal overta alle hovedledningene i planområdet, mens stikkledningene blir private. Ledningene som ønskes overtatt av kommunen er markert med gult i tegning GH101.

4 Konklusjon

Planen viser at det er mulig å tilrettelegge planområdet med vann og avløp innenfor de regler og normer som gjelder for utbygging. Løsningene baserer seg på Bergen Kommune sin VA-norm og regler gitt i TEK 10.

5 Vedlegg:

- Plantegning 616487_RIVA_GH100
- Plantegning 616487_RIVA_GH101
- Plantegning 616487_RIVA_GH102
- Plantegning 616487_RIVA_GH103
- Plantegning 616487_RIVA_GH104
- Plantegning 616487_RIVA_GH105
- Beregning dimensjonering av avløpsmengder – situasjon før
- Beregning dimensjonering av avløpsmengder – situasjon etter
- Overvannsberegning – situasjon før, rasjonelle metode
- Overvannsberegning – situasjon før, utifra kapasitet på eksisterende ledningsnett
- Overvannsberegning – situasjon etter
- Overvannsberegning oppstrøms område
- Fordrøyningsberegning
- Snitt planlagt løsning
- Vannkapasitetsberegning
- Rapport fra TV-kjøring



Eksisterende vannmengde fra regulert område (B8): 27 l/s (totalt tre stuk)

Eksisterende vannmengde fra regulert område (B4+B6+B12): 38 l/s

Eksisterende vannmengde fra regulert område (B2): 50 l/s (Totalt tre stuk + takvann fra eks. bygg)

Eksisterende vannmengde fra regulert område (B1+B2+B3+B5+B9+B10+B11): 114 l/s

Takrennene fra bygg føres til AF-ledning i Øvre Holen

Plassering eks. sluk basert på befaring 16.05 og TV-kjøring

Plassering eks. sluk basert på befaring 16.05 og tv-kjøring

Avrenning fra veg og skråning direkte ned til renne på bakside av skolen.

Ledninger	Symboler
Vannledning (VL)	
Spillvannsledning (SP)	
Overvannsledning (OV)	
Avløp fellesledning (AF)	
Pumpeledning spillvann (PS)	
Ledning utgår	

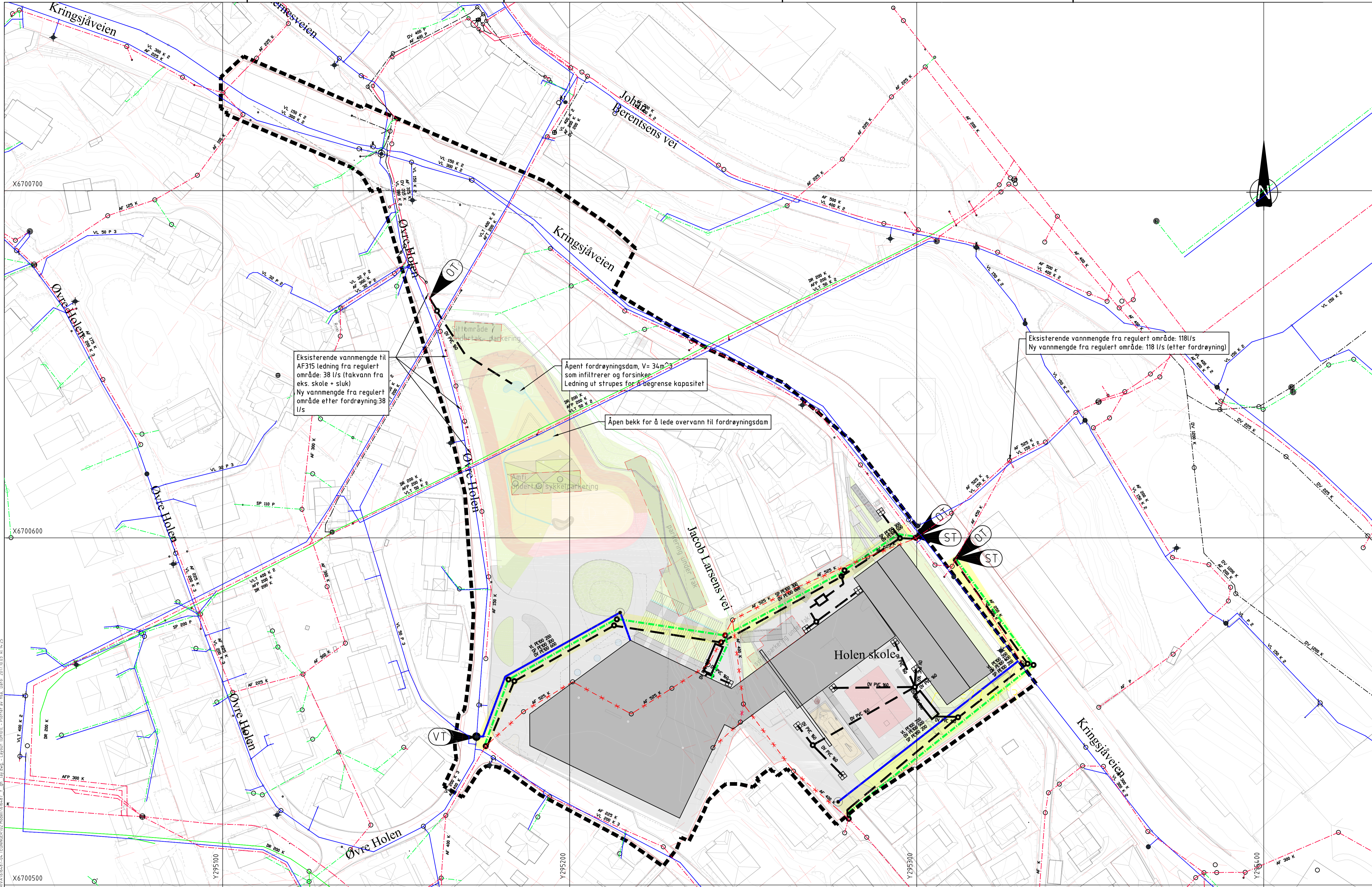
Symboler	Symboler	Symboler	Symboler
Eksisterende kum		Pumpestasjon	
Hydrant		Bekkeinntak	
Kran		Slamavskiller	
Vannkum med brannventil		Overløp	
Taknedløp		Entreprisegrense	
		Kjeftesluk	
		Ristsluk	
		Kuppelrist	
		Vannkum	
		Overvannskum	
		Spillvannskum	
		Tilknytning vann	
		Tilknytning spillvann	
		Tilknytning overvann	
		Sandfang	
		Hjelpesluk	
		Pumpestasjon	

Formålgrense	
Eiendomsgrænse	

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
05	Revisjon etter kommentarer fra kommunen	03.10.2017	HSA	TE	CSB
04	Revisjon etter kommentarer fra kommunen	18.08.2017	HSA	TE	CSB
03	Revisjon etter kommentarer fra kommunen	29.05.2017	HSA	SS	CSB
02	Revisjon etter kommentarer fra kommunen	20.04.2017	HSA	SS	CSB
01	Revisjon etter kommentarer fra kommunen	21.03.2017	HSA	SS	CSB
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Fortunen AS		Fag	RIVA	Format	A1
Holen Barne- og ungdomsskole		Dato	31.01.2017		
VA-Rammeplan		Målestokk/Format	1:500		
Vann, avløp og overvann					
Eksisterende situasjon					
Status	Til godkjenning	Konstr./Tegnet	HSA	Kontrollert	KAHB
Oppdragsnr.	616487	Tegningsnr.	GH 100	Godjent	CSB
www.multiconsult.no		Bygg		Type	

D:\08\16487\16487_02_VA\RAMMEPLAN\16487_02_VA_RAMMEPLAN.dwg - Lagret: 2017.01.31 10:22



Eksisterende vannmengde til AF315 ledning fra regulert område: 38 l/s (takvann fra eks. skole + sluk)
Ny vannmengde fra regulert område etter fordryning: 38 l/s

Åpent fordryningsdam, V= 34m³ som infiltrerer og forsinkes
Ledning ut strupes for å begrense kapasitet

Åpen bekk for å lede overvann til fordryningsdam

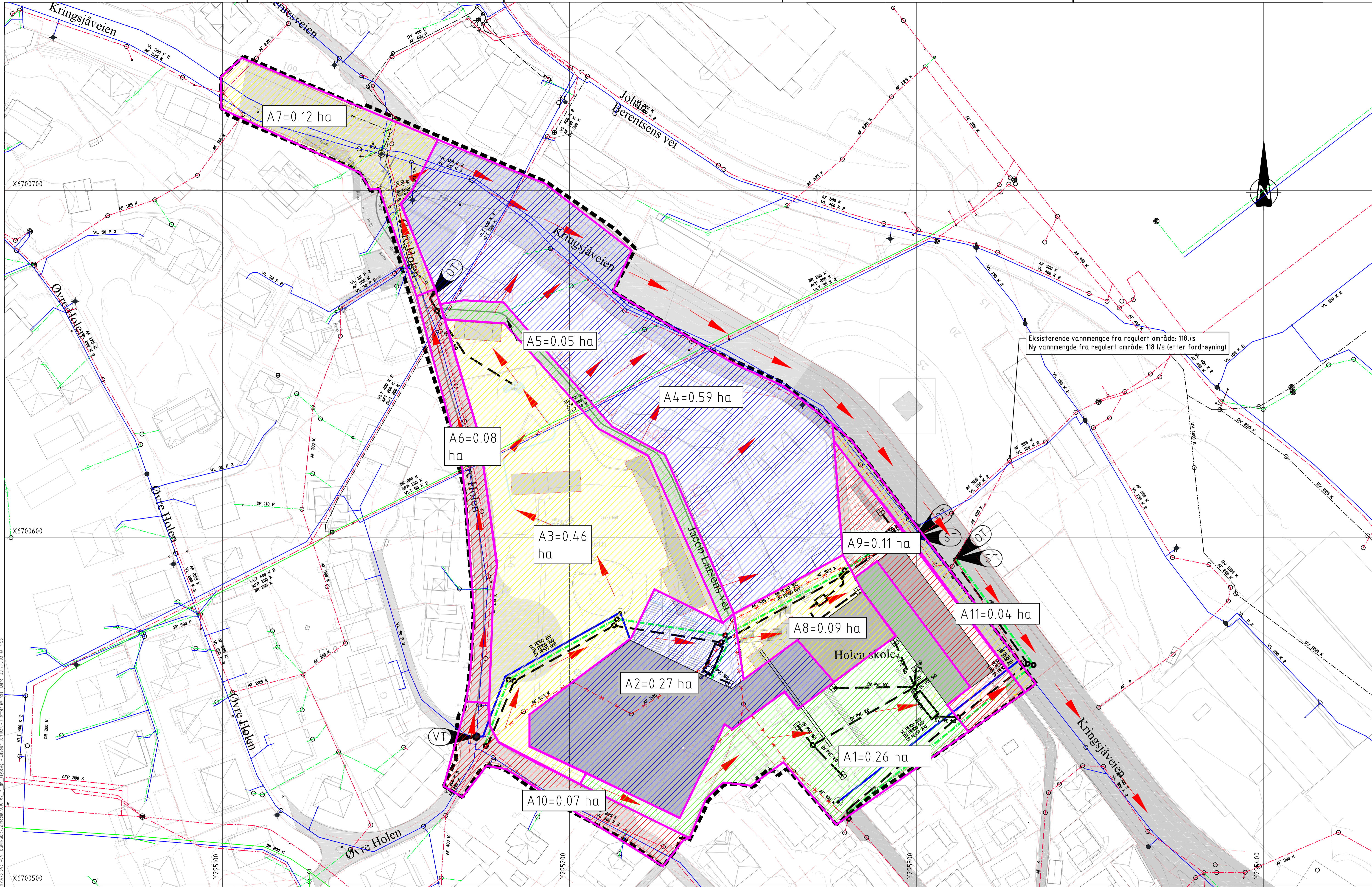
Eksisterende vannmengde fra regulert område: 118 l/s
Ny vannmengde fra regulert område: 118 l/s (etter fordryning)

Ledninger	Eksisterende	Prosjektert	Symboler
Vannledning (VL)			Prosjektert kum
Spillvannledning (SP)			Prosjektert sluk
Overvannledning (OV)			Eksisterende kum
Avløp fellesledning (AF)			Hydrant
Pumpeledning spillvann (PS)			Kran
Søkes overtatt av kommunen			Vannkum med brannventil
Ledning utgår			

	Pumpestasjon		Kjeflesluk		Tilknytning vann		Formålgrense
	Bekkeinntak		Ristsluk		Tilknytning spillvann		Eiendomsgrense
	Slamavskiller		Kuppelrist		Tilknytning overvann		Planlagt bygg
	Fordryningsmagasin		Vannkum		Sandfang		Parkering under tak
	Overløp		Overvannskum		Hjelpestluk		
	Entreprisegrense		Spillvannskum		Pumpestasjon		

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontn.	Godt.
05	Revisjon etter kommentar fra kommunen	03.10.2017	HSA	TE	CBS
04	Revisjon etter kommentar fra kommunen	18.08.2017	HSA	TE	CBS
03	Revisjon etter kommentar fra kommunen	29.05.2017	HSA	SS	CBS
02	Revisjon etter kommentar fra kommunen	18.04.2017	HSA	SS	CBS
01	Revisjon etter kommentar fra kommunen	20.03.2017	HSA	SS	CBS

Fortunen AS		Fag	RIVA	Format	A1
Holen Barne- og ungdomsskole		Dato	31.01.2017		
VA-Rammeplan		Målestokk/Format	1:500		
Vann, avløp og overvann					
Situasjon etter utbygging					
Multiconsult www.multiconsult.no		Status	Til godkjenning	Konstr./Tegnet	HSA
Oppdragsnr.		616487	Tegningsnr.	Kontrollert	KAHB
Bygg		Etasje	Fag	B.detsnr	Type
Løpernr.					



Eksisterende vannmengde fra regulert område: 118 l/s
 Ny vannmengde fra regulert område: 118 l/s (etter fordrygning)

Ledninger	Eksisterende	Prosjektert	Symboler
Vannledning (VL)			Prosjektert kum
Spillvannledning (SP)			Prosjektert sluk
Overvannledning (OV)			Eksisterende kum
Avløp fellesledning (AF)			Hydrant
Pumpeledning spillvann (PS)			Kran
Søkes overtatt av kommunen			Vannkum med brannventil
Ledning utgår			

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontn.	Godt.
05	Revisjon etter kommentar fra kommunen	03.10.2017	HSA	TE	CSB
04	Revisjon etter kommentar fra kommunen	18.08.2017	HSA	TE	CSB
03	Revisjon etter kommentar fra kommunen	29.05.2017	HSA	SS	CBS
02	Revisjon etter kommentar fra kommunen	18.04.2017	HSA	SS	CBS
01	Revisjon etter kommentar fra kommunen	21.03.2017	HSA	SS	CBS

Fortunen AS
 Holen Barne- og ungdomsskole

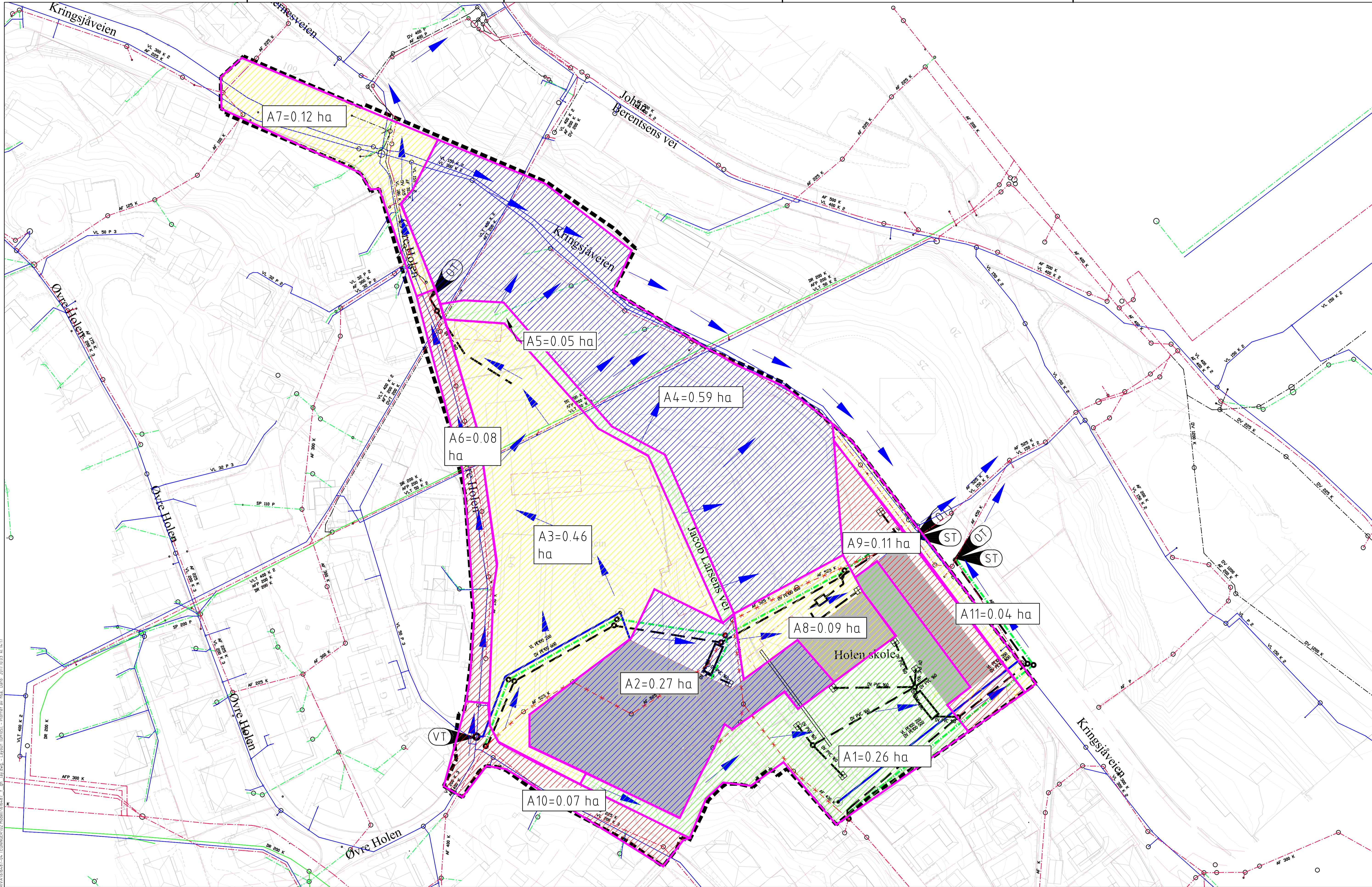
VA-Rammeplan
 Vann, avløp og overvann
 Nedbørfelt og flomveier etter utbygging

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Status: Til godkjenning
 Oppdragsnr.: 616487
 Tegningsnr.: GH 103

Fag: RIVA
 Formål: A1
 Dato: 31.01.2017
 Målestokk/Format: 1:500

Bygg | Etasje | Fag | B.detsnr | Type | Lepennr.



Ledninger	Eksisterende	Prosjektert	Symboler
Vannledning (VL)			Prosjektert kum
Spillvannledning (SP)			Prosjektert sluk
Overvannledning (OV)			Eksisterende kum
Avløp fellesledning (AF)			Hydrant
Pumpeledning spillvann (PS)			Kran
Søkes overtatt av kommunen			Vannkum med brannventil
Ledning utgår			

	Pumpestasjon		Kjeflesluk		Tilknytning vann		Formålgrense	
	Bekkeinntak		Ristsluk		Tilknytning spillvann		Eiendomsgrense	
	Slamavskiller		Kuppelrist		Tilknytning overvann		Planlagt bygg	
	Fordrøyningsmagasin		Vannkum		Sandfang		Parkering under tak	
	Overløp		Overvannskum		Hjelpestluk		Avrenning	
	Entreprisegrense		Spillvannskum		Pumpestasjon			

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontn.	Godt.
05	Revisjon etter kommentar fra kommunen	03.10.2017	HSA	TE	CSB
04	Revisjon etter kommentar fra kommunen	16.08.2017	HSA	TE	CSB
03	Revisjon etter kommentar fra kommunen	29.05.2017	HSA	SS	CSB
02	Revisjon etter kommentar fra kommunen	18.04.2017	HSA	SS	CSB
01	Revisjon etter kommentar fra kommunen	31.03.2017	HSA	SS	CSB
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontn.	Godt.

Fortunen AS		Fag	Formål
Holen Barne- og ungdomsskole		RIVA	A1
VA-Rammeplan		Dato	13.03.2017
Vann, avløp og overvann		Målestokk/Format	1:500
Avrenning etter utbygging		Status	Til godkjenning
Multiconsult		Oppdragsnr.	616487
www.multiconsult.no		Tegningsnr.	GH 105
		Konstr./Tegnet	HSA
		Kontrollert	KAHB
		Godkjent	CSB
		Rev.	5

C:\Users\hals\Documents\ARBEDSOMRÅDE\VA\AS\Fortunen AS\Layout\GH105 - Planlagt avløp og overvann.dwg - Layout (GH105) - Planlagt avløp og overvann.dwg - Date: 2017.03.14.11:17

Multiconsult

PROSJEKT: **Holen Barne- og Undomsskole**
 BEREGNINGSARK: **Bestemmelse av personekvivalenter (pe) iht NS 9426 og dimensjonering av avløpsmengder**
 SITUASJON: **Dagens**

Oppdragsgiver: **Fortunen AS**
 Fag: **RIVA**
 Prosjekt nummer: **616487**
 Dokument nr: **616487-RIVA-BER-001**
 Revisjon: **Rev00**

Bestemmelse av personekvivalenter		UTFØRT AV: HSA		KONTROLLERT: KAHB		GODKJENT: CSB		Side: 1
		DATO: 31.01.17		DATO: 31.01.17		DATO: 31.01.17		
Type virksomhet	Antall aktive dager i uken	Antall enheter	Antall gram BOF5 per døgn per enhet	Beregning basert på bidrag i kg BOF5 per enhet per døgn, jf. tabell 1, NS 9426.		Gjennomsnittlig døgnbelastning for maks ukentlig belastning gjennom året (kg BOF5 / døgn)	Omregnings-faktor iht TA-550 (1)	pe hydraulisk
				Tillegg	Fratrekk			
Fastboende (3,5 person pr hus)	7		60	0.00		0.00	1	0.0
Fastboende (døgnpendlere)	5		24		0.00	0.00	0.40	0.0
Skoleelever	5	470	18	6.04		6.04	0.15	70.5
Arbeidsplasser	5	50	24	0.86		0.86	0.30	15.0
Sykehus, pleiehjem og andre helseinst. (utnyttet sengeplass)								
a) Eget vaskeri	7		72	0.00		0.00	3.25	0.0
b) Uten eget vaskeri	7		60	0.00		0.00	3.25	0.0
Hotell, pensjonat (utnyttet sengeplass)								
a) Høy standard	7		72	0.00		0.00	1.50	0.0
b) midlere og lav standard	7		60	0.00		0.00	1.00	0.0
Restaurant, kafeer. Sitteplass	7		15	0.00		0.00	0.50	0.0
Forsamlingslokale (sitteplasser)			2	0.00		0.00	0.03	0.0
Hytter (brukerdøgn)								
a) Med vannklosett og full sanitær stand.	7		60	0.00		0.00	1.00	0.0
b) Med innlagt vann, men uten klosett	7		18	0.00		0.00	0.30	0.0
c) uten innlagt vann	7		6	0.00		0.00	0.10	0.0
Campingplasser (gjestedøgn)								
a) Med vannklosett	7		30	0.00		0.00	0.50	0.0
b) Uten vannklosett	7		6	0.00		0.00	0.10	0.0
Total belastning				6.90	0.00	6.90		
pe						6.9 kgBOF5/døgn 0.06 kgBOF5/døgn		86

Dimensjonering av avløpsmengder:	
Spesifikk spillvannsmengde qh :	200 l/p*d
Gjennomsnittleg avløp, qmiddel :	0.20 l/s
Døgnfaktor, fmaks :	2
Timefaktor, kmaks :	6
Sikkerhetsfaktor:	1.5
Dimensjonerende avløp, qdim:	3.6 l/s

Merknader:
 (1) Omregningsfaktorer som ikke fremgår av TA-550 er basert på forholdet mellom det respektive BOF5-bidraget per enhet og BOF5 for fastboende (60 gram). Disse er merket med rød tekst.

Multiconsult

PROSJEKT: **Holen Barne- og Undomsskole**
 BEREGNINGSAK: **Bestemmelse av personekvivalenter (pe) iht NS 9426 og dimensjonering av avløpsmengder**
 SITUASJON: **Framtidig**

Oppdragsgiver: **Fortunen AS**
 Fag: **RIVA**
 Prosjekt nummer: **616487**
 Dokument nr: **616487-RIVA-BER-002**
 Revisjon: **Rev00**

Bestemmelse av personekvivalenter		UTFØRT AV: HSA		KONTROLLERT: KAHB		GODKJENT: CSB		Side: 1
		DATO: 31.01.17		DATO: 31.01.17		DATO: 31.01.17		
Type virksomhet	Antall aktive dager i uken	Antall enheter	Antall gram BOF5 per døgn per enhet	Beregning basert på bidrag i kg BOF5 per enhet per døgn, jf. tabell 1, NS 9426.		Gjennomsnittlig døgnbelastning for maks ukentlig belastning gjennom året (kg BOF5 / døgn)	Omregnings-faktor iht TA-550 (1)	pe hydraulisk
				Tillegg	Fratrekk			
Fastboende (3,5 person pr hus)	7		60	0.0		0.0	1	0.0
Fastboende (døgnpendlere)	5		24		0.00	0.0	0.40	0.0
Skoleelever	5	650	18	8.4		8.4	0.15	97.5
Arbeidsplasser	5	50	24	0.9		0.9	0.30	15.0
Sykehus, pleiehjem og andre helseinst. (utnyttet sengeplass)								
<i>a) Eget vaskeri</i>	7		72	0.0		0.0	3.25	0.0
<i>b) Uten eget vaskeri</i>	7		60	0.0		0.0	3.25	0.0
Hotell, pensjonat (utnyttet sengeplass)								
<i>a) Høy standard</i>	7		72	0.0		0.0	1.50	0.0
<i>b) midlere og lav standard</i>	7		60	0.0		0.0	1.00	0.0
Restaurant, kafeer. Sitteplass	7		15	0.0		0.0	0.50	0.0
Forsamlingslokale (sitteplasser)			2	0.0		0.0	0.03	0.0
Hytter (brukerdøgn)								
<i>a) Med vannklosett og full sanitær stand.</i>	7		60	0.0		0.0	1.00	0.0
<i>b) Med innlagt vann, men uten klosett</i>	7		18	0.0		0.0	0.30	0.0
<i>c) uten innlagt vann</i>	7		6	0.0		0.0	0.10	0.0
Campingplasser (gjestedøgn)								
<i>a) Med vannklosett</i>	7		30	0.0		0.0	0.50	0.0
<i>b) Uten vannklosett</i>	7		6	0.0		0.0	0.10	0.0
Total belastning				9.2	0.00	9.2		
pe						9.2 kgBOF5/døgn 0.06 kgBOF5/døgn		113

Dimensjonering av avløpsmengder:	
Spesifikk spillvannsmengde q_h :	200 l/p*d
Gjennomsnittleg avløp, q_{midde} :	0.26 l/s
Døgnfaktor, f_{maks} :	2
Timefaktor, k_{maks} :	6
Sikkerhetsfaktor:	1.5
Dimensjonerende avløp, q_{dim}:	4.7 l/s

Merknader:
 (1) Omregningsfaktorer som ikke fremgår av TA-550 er basert på forholdet mellom det respektive BOF5-bidraget per enhet og BOF5 for fastboende (60 gram). Disse er merket med rød tekst.

Beregning av overvannsmengder og dimensjonering av overvannsledninger

Prosjekt: Holen Barne- og Ungdomsskole

Utført: Henrik Svaland Aas

Prosjekt nr: 616487

Kontrollert: Terje Eithun

Tema: Dimensjonering av overvannsmengder før utbygging

Godkjent: Carsten Skulstad Bay

Dato: 03.10.2017

Revisjon: D



Premisser for beregning

- o Regnvarighet: 5min (settes lik konsentrasjonstiden), valgt i henhold til tabell 7.5.1 side 60 i Norsk Vann Rapport 193:2012.
- o Returperiode: Settes til 20 år etter konsekvensvurdering.
- o Nedbørsintensitet (I): Angis i liter per sekund per hektar (l/s x ha).
- o Avrenningskoeffisient(Φ): I henhold til tabell 7.5.4 side 67 i Norsk Vann Rapport 193:2012.
- o Areal (A): Arealet regnes i det horisontale planet. Angis i hektar (ha = 10 000m²)
- o Nedbørsstatistikk hentet fra klima.no. Data hentet fra Sandsli værstasjon.
- o Lokalfaktor (L) er basert på 'Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen Kommune'.

Beregning av overvannsmengder, den rasjonelle metode $Q(l/s) = \Phi \times A \times I \times C \times L$

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	ΣQ(l/s)
Konsentrasjonstid (tk)	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min	6 min	
Areal (A)	0.21	0.79	0.2	0.27	0.26	0.09	0.04	0.12	0.05	0.07	0.04	0.05	
Avrenningsk. (Φ)	0.9	0.6	0.9	0.9	0.85	0.9	0.9	0.9	0.2	0.9	0.9	0.9	
Nedbørsintensitet (I)	248.6	248.6	248.6	248.6	248.6	248.6	248.6	248.6	248.6	248.6	248.6	248.6	
Klimafaktor (C)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Lokalfaktor (L)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Overvannsmengde (Q)	47	118	45	60	55	20	9	27	2	16	9	11	419

Kommentar til beregning:

For avgrensning av arealer se tegning GH103.

C-verdier i henhold til overvannsveileder for Bergen kommune

Ihht. tidligere kommentarer fra VA-etaten om at eksisterende overvannsmengder er urealistisk høye, er det sett på kapasiteten til eksisterende stikkledninger i planområdet. Eksisterende stikkledninger som fører overvann til kommunalt nett har ikke kapasitet til å lede så store vannmengder til kommunalt nett som den rasjonelle formel viser. Kapasiteten til eksisterende stikkledninger som fører overvann til det kommunale nettet er derfor beregnet. Disse beregningene ligger i vedlegg "- Overvannsberegning – situasjon før, utifra kapasitet på eksisterende ledningsnett". For å sikre at ikke det blir en økning av overvann som ledes til kommunalt nett i forhold til eksisterende situasjon er disse mengdene brukt i fordrøyningsberegningene, og ikke beregningene ved hjelp av den rasjonelle metode.

Overvannsberegning – situasjon før, utifra kapasitet på eksisterende ledningsnett

Område	Stikkledninger tilkoblet kommunalt nett i området	Overvannsmengde til kommunalt nett
B1	2 stk 100 mm, 2 stk 75mm 1 stk 110 mm	24
B2	takvann fra 3 bygg+ 3 sluk	50
B3	2 stk 125 mm	22
B4+B6	1 stk 150 mm	18
B5	1 stk 150 mm	18
B7	1 stk sluk	10
B8	3 stk sluk	30
B9	Stikkledning går til grunnen	0
B10	1 sluk	10
B11	2 sluk	20
B12	2 sluk	20
Totalt		222

Det er beregnet at 75 mm ledning har kapasitet på 3 l/s

Det er beregnet at 100 mm ledning har kapasitet på 6 l/s

Det er beregnet at 125 mm ledning har kapasitet på 11 l/s

Det er beregnet at 150 mm ledning har kapasitet på 18 l/s

Det er forutsatt at gatesluk har 10 l/s i kapasitet. Det er et konservativt anslag.

Beregning av overvannsmengder og dimensjonering av overvannsledninger

Prosjekt: **Holen Barne- og Ungdomsskole**

Utført: Henrik Svaland Aas

Prosjekt nr: 616487

Kontrollert: Terje Eithun

Tema: Dimensjonering av overvannsmengder etter utbyggir Godkjent: Carsten Skulstad Bay

Dato: 03.10.2017

Revisjon: D



Premisser for beregning

- o Regnvarighet: 5min (settes lik konsentrasjonstiden), valgt i henhold til tabell 7.5.1 side 60 i Norsk Vann Rapport 193:2012.
- o Returperiode: Settes til 20 år etter konsekvensvurdering.
- o Nedbørsintensitet (I): Angis i liter per sekund per hektar (l/s x ha).
- o Avrenningskoeffisient(Φ): I henhold til tabell 7.5.4 side 67 i Norsk Vann Rapport 193:2012.
- o Areal (A): Arealet regnes i det horisontale planet. Angis i hektar (ha = 10 000m²)
- o Nedbørsstatistikk hentet fra eklima.no. Data hentet fra Sandsli værstasjon.
- o Lokalfaktor (L) er basert på 'Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen Kommune'.

Beregning av overvannsmengder, den rasjonelle metode $Q(l/s) = \Phi \times A \times I \times C \times L$

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	$\Sigma Q(l/s)$
Konsentrasjonstid (tk)	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min	5 min	
Areal (A)	0.26	0.27	0.46	0.59	0.05	0.08	0.12	0.09	0.11	0.07	0.04	
Avrenningsk. (Φ)	0.8	0.8	0.6	0.6	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	
Nedbørsintensitet (I)	248.6	248.6	248.6	248.6	248.6	248.6	248.6	248.6	248.6	248.6	248.6	
Klimafaktor (C)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	
Lokalfaktor (L)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Overvannsmengde (Q)	67	70	89	114	15	23	35	26	32	20	12	413

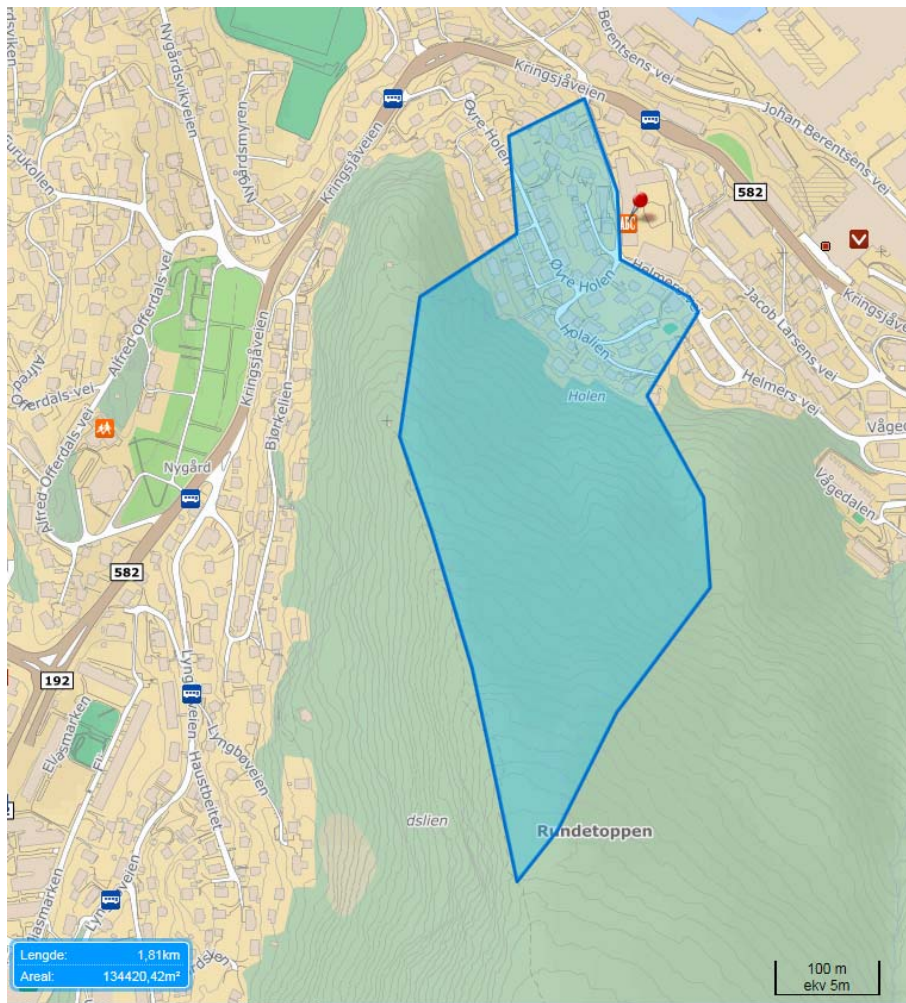
Totalt

Kommentar til beregning:

For avgrensning av arealer se tegning GH103.

C-verdier i henhold til overvannsveileder for Bergen kommune

Overvannsberegning oppstrøms planområde



Type areal	Areal	C-verdi
Fjellområde med lyng og skog, steinet og sandholdig grunn	4.3	0.4
Eneboligområde	9.1	0.6
Totalt	13.4	0.53

Beregning av overvannsmengder, den rasjonelle metode $Q(l/s) = \Phi \times A \times I \times C \times L$	
	Oppstrøms nedslagsfelt
Konsentrasjonstid (tk)	140 min
Areal (A)	13.4
Avrenningsk. (Φ)	0.53
Nedbørsintensitet (I)	50
Klimafaktor (C)	1.3
Lokalfaktor (L)	1.00
Overvannsmengde (Q)	461

PROSJEKT: Holen skole

BEREGNINGSARK:

FORDRØYNING AV VANN FRA TETTE FLATER

A1

Oppdragsgiver: Fortunen arkitekter

Fag: RIVA

Prosjekt nummer: 616806

Dokument nr: 616806-RIVA-BER-03

Revisjon: 4

UTFØRT AV: HSA	SJEKK: TE	GODKJENT: CSB	Side:
DATO: 03.10.17	DATO: 03.10.17	DATO: 03.10.17	1

UNDERLAG FOR BEREGNINGER:

Totalt areal tette flater (eks. tak flater, asfalterte arealer, etc.)	<input type="text" value="0.26"/> ha
Avrenningskoeffisient	<input type="text" value="0.8"/>
Redusert areal	<input type="text" value="0.21"/> ha
Maksimal videreført vannmengde fra fordrøyning	<input type="text" value="10"/> l/s
Gjennomsnittlig videreført vannmengde fra fordrøyning	<input type="text" value="70"/> %
Klimafaktor	<input type="text" value="1.3"/>
Nedbørsdata hentet fra E-klima: St nr: 50480 Navn: BERGEN - SANDSLI	
Dimensjonerende gjentaksintervall:	<input type="text" value="20"/> år

BEREGNINGER:

Varighet min	Intensitet l/s*ha	Vannføring l/s	Regnvolum m ³	Videreført volum m ³	Nødvendig magasin m ³	Kommentar:
1	531.3	111	7	0	6	
2	433.2	90	11	1	10	
3	390.9	81	15	1	13	
5	323.2	67	20	2	18	
10	210.7	44	26	4	22	
15	158.5	33	30	6	23	
20	138.7	29	35	8	26	
30	114.3	24	43	13	30	
45	88.7	18	50	19	31	
60	74.8	16	56	25	31	
90	60.7	13	68	38	30	
120	58.4	12	87	50	37	
180	46.4	10	104	76	29	
360	30.4	6	137	151	0	
720	22.5	5	202	302	0	
1440	14.3	3	257	605	0	

Nødvendig volum for fordrøyning ved års gjentaksintervall: m³

EKSEMPLER PÅ ANLEGG I FORHOLD TIL DIMENSJONERENDE MENGDER:

Rør magasin	"hulrom" 100 %	Volum <input type="text" value="37"/>	Dim 1000 mm	Antall meter rør:	<input type="text" value="47.1"/> m
Kassetter	96 %	<input type="text" value="39"/>	0.432 m ³ /stk	Antall kassetter:	<input type="text" value="89"/> stk
Steinfylling	30 %	<input type="text" value="123"/>		Nødvendig volum steinfylling:	<input type="text" value="123"/> m ³

KOMMENTAR:

PROSJEKT: Holen skole

BEREGNINGSARK:

FORDRØYNING AV VANN FRA TETTE FLATER

A2

Oppdragsgiver: Fortunen arkitekter

Fag: RIVA

Prosjekt nummer: 616806

Dokument nr: 616806-RIVA-BER-03

Revisjon: 4

UTFØRT AV: HSA	SJEKK: TE	GODKJENT: CSB	Side: 1
DATO: 03.10.17	DATO: 03.10.17	DATO: 03.10.17	

UNDERLAG FOR BEREGNINGER:

Totalt areal tette flater (eks. tak flater, asfalterte arealer, etc.)	<input type="text" value="0.27"/> ha
Avrenningskoeffisient	<input type="text" value="0.8"/>
Redusert areal	<input type="text" value="0.22"/> ha
Maksimal videreført vannmengde fra fordrøyning	<input type="text" value="10"/> l/s
Gjennomsnittlig videreført vannmengde fra fordrøyning	<input type="text" value="70"/> %
Klimafaktor	<input type="text" value="1.3"/>
Nedbørsdata hentet fra E-klima: St nr: 50480 Navn: BERGEN - SANDSLI	
Dimensjonerende gjentaksintervall:	<input type="text" value="20"/> år

BEREGNINGER:

Varighet min	Intensitet l/s*ha	Vannføring l/s	Regnvolum m ³	Videreført volum m ³	Nødvendig magasin m ³	Kommentar:
1	531.3	115	7	0	6	
2	433.2	94	11	1	10	
3	390.9	84	15	1	14	
5	323.2	70	21	2	19	
10	210.7	46	27	4	23	
15	158.5	34	31	6	25	
20	138.7	30	36	8	28	
30	114.3	25	44	13	32	
45	88.7	19	52	19	33	
60	74.8	16	58	25	33	
90	60.7	13	71	38	33	
120	58.4	13	91	50	40	
180	46.4	10	108	76	33	
360	30.4	7	142	151	0	
720	22.5	5	210	302	0	
1440	14.3	3	267	605	0	

Nødvendig volum for fordrøyning ved års gjentaksintervall: m³

EKSEMPLER PÅ ANLEGG I FORHOLD TIL DIMENSJONERENDE MENGDER:

Rør magasin	"hulrom" 100 %	Volum <input type="text" value="40"/>	Dim 1000 mm	Antall meter rør:	<input type="text" value="51.4"/> m
Kassetter	96 %	<input type="text" value="42"/>	0.432 m ³ /stk	Antall kassetter:	<input type="text" value="97"/> stk
Steinfylling	30 %	<input type="text" value="135"/>		Nødvendig volum steinfylling:	<input type="text" value="135"/> m ³

KOMMENTAR:

PROSJEKT: Holen skole

BEREGNINGSARK:

FORDRØYNING AV VANN FRA TETTE FLATER

A3

Oppdragsgiver: Fortunen arkitekter

Fag: RIVA

Prosjekt nummer: 616806

Dokument nr: 616806-RIVA-BER-03

Revisjon: 4

UTFØRT AV: HSA	SJEKK: TE	GODKJENT: CSB	Side: 1
DATO: 03.10.17	DATO: 03.10.17	DATO: 03.10.17	

UNDERLAG FOR BEREGNINGER:

Totalt areal tette flater (eks. tak flater, asfalterte arealer, etc.)	<input type="text" value="0.46"/> ha
Avrenningskoeffisient	<input type="text" value="0.6"/>
Redusert areal	<input type="text" value="0.28"/> ha
Maksimal videreført vannmengde fra fordrøyning	<input type="text" value="18"/> l/s
Gjennomsnittlig videreført vannmengde fra fordrøyning	<input type="text" value="70"/> %
Klimafaktor	<input type="text" value="1.3"/>
Nedbørsdata hentet fra E-klima: St nr: 50480 Navn: BERGEN - SANDSLI	
Dimensjonerende gjentaksintervall:	<input type="text" value="20"/> år

BEREGNINGER:

Varighet min	Intensitet l/s*ha	Vannføring l/s	Regnvolum m ³	Videreført volum m ³	Nødvendig magasin m ³	Kommentar:
1	531.3	147	9	1	8	
2	433.2	120	14	2	13	
3	390.9	108	19	2	17	
5	323.2	89	27	4	23	
10	210.7	58	35	8	27	
15	158.5	44	39	11	28	
20	138.7	38	46	15	31	
30	114.3	32	57	23	34	
45	88.7	24	66	34	32	
60	74.8	21	74	45	29	
90	60.7	17	90	68	22	
120	58.4	16	116	91	25	
180	46.4	13	138	136	2	
360	30.4	8	181	272	0	
720	22.5	6	268	544	0	
1440	14.3	4	341	1 089	0	

Nødvendig volum for fordrøyning ved års gjentaksintervall: m³

EKSEMPLER PÅ ANLEGG I FORHOLD TIL DIMENSJONERENDE MENGDER:

Rør magasin	"hulrom" 100 %	Volum <input type="text" value="34"/>	Dim 1000 mm	Antall meter rør:	<input type="text" value="43.4"/> m
Kassetter	96 %	<input type="text" value="36"/>	0.432 m ³ /stk	Antall kassetter:	<input type="text" value="82"/> stk
Steinfylling	30 %	<input type="text" value="114"/>		Nødvendig volum steinfylling:	<input type="text" value="114"/> m ³

KOMMENTAR:

PROSJEKT: Holen skole

BEREGNINGSARK:

FORDRØYNING AV VANN FRA TETTE FLATER

A8

Oppdragsgiver: Fortunen arkitekter

Fag: RIVA

Prosjekt nummer: 616806

Dokument nr: 616806-RIVA-BER-03

Revisjon: 4

UTFØRT AV: HSA	SJEKK: TE	GODKJENT: CSB	Side: 1
DATO: 03.10.17	DATO: 03.10.17	DATO: 03.10.17	

UNDERLAG FOR BEREGNINGER:

Totalt areal tette flater (eks. tak flater, asfalterte arealer, etc.)	<input type="text" value="0.09"/> ha
Avrenningskoeffisient	<input type="text" value="0.7"/>
Redusert areal	<input type="text" value="0.07"/> ha
Maksimal videreført vannmengde fra fordrøyning	<input type="text" value="4"/> l/s
Gjennomsnittlig videreført vannmengde fra fordrøyning	<input type="text" value="70"/> %
Klimafaktor	<input type="text" value="1.3"/>
Nedbørsdata hentet fra E-klima: St nr: 50480 Navn: BERGEN - SANDSLI	
Dimensjonerende gjentaksintervall:	<input type="text" value="20"/> år

BEREGNINGER:

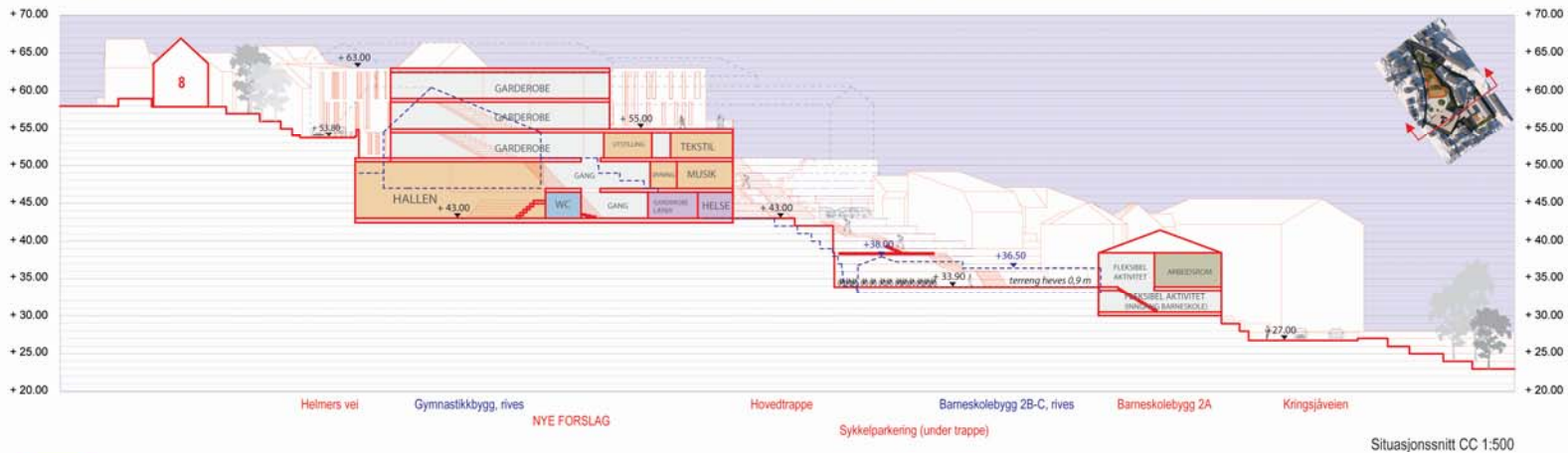
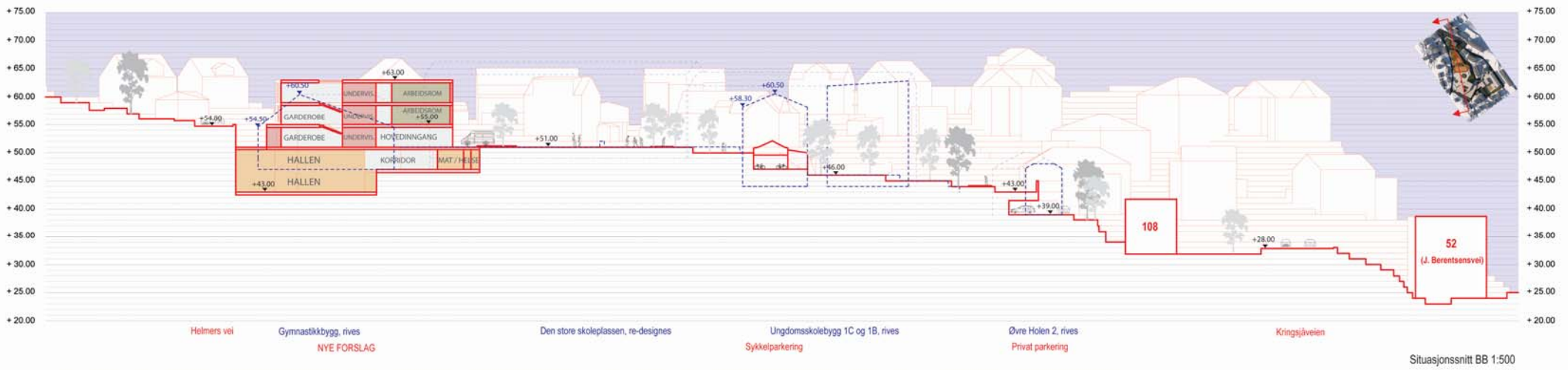
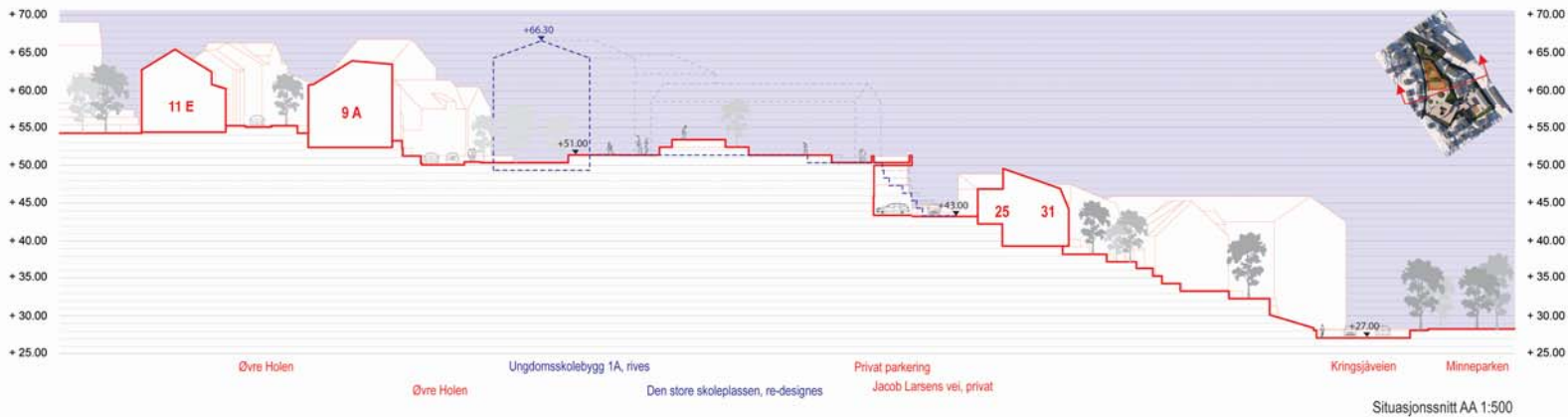
Varighet min	Intensitet l/s*ha	Vannføring l/s	Regnvolum m ³	Videreført volum m ³	Nødvendig magasin m ³	Kommentar:
1	531.3	36	2	0	2	
2	433.2	29	3	0	3	
3	390.9	26	5	1	4	
5	323.2	22	6	1	6	
10	210.7	14	8	2	7	
15	158.5	11	10	3	7	
20	138.7	9	11	3	8	
30	114.3	8	14	5	9	
45	88.7	6	16	8	8	
60	74.8	5	18	10	8	
90	60.7	4	22	15	7	
120	58.4	4	28	20	8	
180	46.4	3	34	30	3	
360	30.4	2	44	60	0	
720	22.5	2	65	121	0	
1440	14.3	1	83	242	0	

Nødvendig volum for fordrøyning ved års gjentaksintervall: m³

EKSEMPLER PÅ ANLEGG I FORHOLD TIL DIMENSJONERENDE MENGDER:

Rør magasin	"hulrom" 100 %	Volum <input type="text" value="9"/>	Dim 1000 mm	Antall meter rør:	<input type="text" value="11.1"/> m
Kassetter	96 %	<input type="text" value="9"/>	0.432 m ³ /stk	Antall kassetter:	<input type="text" value="21"/> stk
Steinfylling	30 %	<input type="text" value="29"/>		Nødvendig volum steinfylling:	<input type="text" value="29"/> m ³

KOMMENTAR:





Bergen kommune - vannkapasitetsberegning

Vannforsyningskapasitet for uttak til GNR 150 BNR12 Holen skole

Beregningen viser tilgjengelig vannmengde og trykk ved normal driftssituasjon, maks forbrukstid. På angitt sted ved pilen i kartet. Vannkapasiteten kan variere med midlertidige endringer i drift

Rest-trykk mVs	Pkt A lps	Pkt B lps
15	53	69
20	44	58
25	32	46
30	17	30
40		7
45		
50		
55		
60		

Maks uttak lps

60

