

## NOTAT

OPPDRAAG	<b>Hjortevegen</b>	DOKUMENTKODE	10201331-RIVA-NOT-001
EMNE	VA-Rammeplan	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Webu 2 AS</b>	OPPDRAAGSLEDER	Heidi Havelin
KONTAKTPERSON	Erlend Innset	SAKSBEHANDLER	Espen Krokeide
KOPI		ANSVARLIG ENHET	Multiconsult Norge AS

## SAMMENDRAG

Denne VA-rammeplanen beskriver overordnet prinsipløsning for vannforsyning og brannvannsdekning, samt håndtering av spillvann og overvann for nytt boligbygg på tomten til Hjortevegen 12 og 14 (eksisterende eneboliger) i Fana bydel i Bergen kommune.

## 1 Innledning

Denne VA-rammeplanen gjelder for detaljreguleringsplan av 12 nye familieleiligheter på gnr./bnr. 40/531 og 40/537, arealplan-ID 1201\_65700000. Det er en eksisterende enebolig med tilhørende garasje på hver av eiendommene, hhv. Hjortevegen 12 og 14, som skal begge rives. Det skal bygges parkeringskjeller under det nye bygget, med innkjørsel fra dagens bakkenivå. Ny og eksisterende bebyggelse er vist på figur 1 og 2.

Inkludert i reguleringsplanen er også utbedring av gangfeltet mellom avkjørsel til Hjortevegen 10-20 og kryss mellom Hjortevegen og Dyrhaugen ved SPAR Skjoldtun, samt mindre endringer i innkjørselen til den aktuelle tomten. Plangrensen vises på vedlagte tegninger.

VA-rammeplan skal i henhold til punkt 18 i bestemmelsene til kommuneplanens arealdel inngå i alle reguleringsplaner i Bergen kommune. VA-rammeplanen har som funksjon å sikre en helhetlig løsning av vannforsyning, spillvann- og overvannshåndtering, samt å sikre tilstrekkelig brannvannsuttak. VA-rammeplanen må godkjennes av VA-etaten og skal være et styringsredskap for detaljprosjekteringen. All overvannshåndtering skal prosjekteres etter Bergen kommunes retningslinjer for overvannshåndtering.

	14.06.2018	Innsendelse av VA-rammeplan	EHK	FHE	HEIDIH
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



Figur 1: Illustrasjon av nye familieeigheter.



Figur 2: Eksisterende eneboliger (Hjortevegen 12 og 14) som skal erstattes med nye familieeigheter.

## 2 Eksisterende situasjon

Eksisterende VA-anlegg er vist på tegning GH100. Grunnlaget som er brukt til uttegning av VA-anlegget ble mottatt av VA-etaten den 29. januar 2018.

Hjortevegen er en kommunal veg som strekker seg mellom Fv. 181 og SPAR Skjoldtun. Det er flere private avkjørslar/veger som også heter Hjortevegen. Der Hjortevegen ikke er spesifisert med gatenummer, henviser dette dokumentet til den kommunale delen Hjortevegen.

### 2.1 Vannforsyning og slokkevann

Området får hovedsakelig offentlig vannforsyning fra Kismul vannbehandlingsanlegg, men kan også forsynes fra Svartediket og Espeland. Statisk trykkehøyde på offentlig vannledningsnett i området er

normalt maks. 124 moh. Vanntrykk på kommunal vannledning er oppgitt av Bergen Vann til å være ca. 7 bar.

I Hjortevegen ligger det en kommunal PE100 Ø145-vannledning fra 2010, som er trukket i en DN150-vannledning av grått støpejern fra 1958. I avkjørselen fra Hjortevegen til Hjortevegen 10-26, er det en vannkum (SID 618716), se bilde 1 under delkapittel 3.1. Vannkummen har anleggsår 2010. Det er brannventil i vannkummen. Avstanden fra vannkummen til ny bebyggelse er ca. 50 meter.

Det er også en vannkum (SID 104957) med brannuttak i krysset mellom Hjortevegen, Bjørnevegen og Skjoldstølen. Avstand fra vannkummen til ny bebyggelse er ca. 200 meter.

Hjortevegen 10 (enebolig), 12 (enebolig), 14 (enebolig), 16 (3 boliger i rekkehus), 18 (4 boliger i rekkehus) og 20 (4 boliger i rekkehus) har felles vanntilknytning til vannledningen i Hjortevegen. Tilknytningen er en privat PE100 Ø50-vannledning fra 1981, med an boring på kommunal ledning.

De to eneboligene som skal rives når de nye byggene skal føres opp, har vanntilførsel i en PE100 Ø50-vannledning fra 1981, som er en avgreining fra den private felles vannledningen til boligene nevnt over. Hver av de to eneboligene har hver sin mindre vannledning med tilknytning til PE100 Ø50 vannledningen.

## 2.2 Spillvann

Avløpet fra dette området ledes til Flesland avløpsrensaneanlegg.

I samme grøft som den kommunale vannledningen ligger det i Hjortevegen en DN225 strømpereoververt kommunal spillvannsledning av betong med anleggsår 1958. Renoveringen ble utført i 2002.

Hjortevegen 10 – 20 (like numre) har felles spillvannstilknytning til den kommunale spillvannsledningen i Hjortevegen. Tilknytningen er en PVC Ø160-ledning fra 1981, i kommunal spillvannskum SID 618717.

De to eneboligene som skal rives har en separat PVC Ø160-spillvannsledning fra 1981, med tilknytning til den private felles spillvannsledningen i kum SID 583604. Hver av de to eneboligene har hver sin mindre spillvannsledning med tilknytning til PVC Ø160-ledningen.

## 2.3 Overvann

Med unntak av i Hjortevegen, er det ikke registrert ledningsanlegg for overvann i området. Det er ingen åpne bekker eller elver i området, men avrenningen er på overflaten når grunnen er mettet.

På sørvestsiden av Hjortevegen ligger det en kommunal DN200 betong-overvannsledning fra 1962. Ledningen håndterer vegvannet i Hjortevegen. Oppstrøms avkjørselen til Hjortevegen 10-26 er det seks ristsluk og to kjeftsluk som er knyttet til overvannsledningen, overvannsledningen er derfor ikke forventet å ha ledig kapasitet.

I lavbrekket i innkjørselen til Hjortevegen 10-26 (like numre) er det et ristsluk. Sluket ble sjekket på befaring og var uten utløp, og er derfor antatt å være et infiltrasjonssandfang.

Tegning G102 viser nedbørsfeltene som er i eller grenser til planområdet. Den viser også overflateavrenningen i hvert av nedbørsfeltene ved mettet grunn, samt flomveiene i området. Avrenningen og flomveiene er beregnet ved bruk av terrenggrunnlag fra Høydedata, og modellering i ArcGIS og AutoCAD. Beregningen tar ikke hensyn til overvannsledninger.

Ettersom ingen av nedbørsfeltene er større enn 50 ha, er den rasjonelle metode benyttet til å beregne overvannsmengdene. Avrenningskoeffisientene, gjentaksintervall og konsentrasjonstidene er beregnet iht. Bergen kommune sine retningslinjer for overvannshåndtering. Nedbørsdata fra Sandsli målestasjon er blitt benyttet. Vedlegg 6 – *Overvannsberegning av eksisterende situasjon* viser beregnet overvannsmengde for felt A1-A5 og er oppsummert i tabell 1.

Felt	Avrenning
A1	209 l/s
A2	32 l/s
A3	41 l/s
A4	14 l/s
A5	86 l/s

Tabell 1: Maksimal avrenning fra hvert nedbørsfelt/delfelt i eksisterende situasjon, for gjentaksintervall 20 år.

Nedbørsfelt A1 er det største nedbørsfeltet med avrenning gjennom planområdet, og inkluderer avrenningen fra deler av Dyrhaugen øst for planområdet. Innkjørselen til den aktuelle tomten ligger innenfor nedbørsfeltet. Den delen av planområdet som ligger innenfor nedbørsfelt A1 utgjør omkring 1 % av feltets størrelse. Utløpet fra nedbørsfelt A1 er i lavbrekket på tilkomstvegen til tomten og inn i nedbørsfelt A6. Det er sett bort i fra sluket ved utløpet fra felt A1 i overvannsberegningene ettersom det ved en 20-års hendelse vil ha neglisjerbar kapasitet.

Størsteparten av tomten ligger innenfor nedbørsfelt A2. Nedbørsfeltet stekker seg noe utenfor plangrensen. Avrenningen fra feltet er ned skråningen øst for Hjortevegen 14, rundt eksisterende enebolig, og ned til samme punktet som er utløp fra nedbørsfelt A1.

Deler av Hjortevegen, samt et eneboligområde vest for Hjortevegen, inngår i nedbørsfelt A3. Nedbørsfeltet har utløp inn i avkjørselen til Hjortevegen 8, og utløpet fra nedbørsfeltet går inn på samme flomvei som for nedbørsfelt A1 og A2.

Omkring 60 % av nedbørsfelt A4 ligger innenfor tomten. Resten av feltet er skråning nord (oppstrøms) og vest (nedstrøms) tomten. Avrenningen fra feltet er ned skråningen nord for Hjortevegen 12 og inn på nedbørsfelt A6.

Nedbørsfelt A5 inkluderer størsteparten av den delen av Hjortevegen som inngår i planområdet, hvor det skal gjøres mindre endringer med fortauet. Et eneboligområde vest for Hjortevegen inngår også i nedbørsfeltet. Utløpet fra feltet er i krysset mellom Hjortevegen, Skjoldstølen og Bjørnevegen. Videre renner vannet ned Skjoldstølen og inn på samme flomvei som for de øvrige feltene nevnt i denne planen.

Feltet som nedbørsfelt A1-A4 har avrenning til er markert som nedbørsfelt A6. Ettersom A1-A4 har avrenning til feltet, inngår de også i nedbørsfelt A6. Det er ikke blitt utført overvannsberegninger av feltet. Nedbørsfeltet er vist for at flomveien til felt A1-A4 bedre kan vurderes. Denne vurderingen er gjort i delkapittel 3.3.4.

## 2.4 EL-kabler

Dette delkapittelet baserer seg på kabelkart mottatt fra BKK den 24. april 2018. Planlagt utbygging kommer ikke i konflikt med BKK sitt anlegg. Det er allikevel verdt å nevne at det på sørvestsiden av Hjortevegen ligger en 132 kV høyspentkabel. Denne høyspentledningen er vital i BKKs overføringsnett. Ved detaljprosjektering må det hentes inn nytt kabelkart som må kontrolleres mot planene, særskilt med hensyn til 132 kV kabelen.

### 3 Prinsipløsning for VA i planlagt situasjon

Plan for vann, spillvann og overvann er vist på tegning GH101. Tegning G103 viser planlagt overvannshåndtering i større detalj enn GH101. All utførelse av private VA-anlegg skal skje i henhold til reglement for sanitæranlegg for Bergen kommune. Ved eventuelle endringer av kommunale ledninger eller kummer skal VA-normen til Bergen kommune oppfylles. Eksisterende kumlokk i fortauarealet i Hjortevegen må tilpasses ny fortauhøyde ved hjelp av justeringsringer.

#### 3.1 Vannforsyning og slokkevann

Det er ikke avgjort om bygget skal sprinkles, men utbygger har indikert at det er sannsynlig at det vil bli det. Vannkapasitet og nødvendig resttrykk for sprinkleranlegget må bli beregnet i en eventuell detaljfase.

Vanntilknytning er planlagt med nytt stikk fra den kommunale vannkummen med SID 618716, vist på bilde 1. Det må anlegges stengeventil på ny tilkobling i kum og den liggende sluseventilen for stenging av brannventil må roteres slik at det blir plass til ny stengeventil. Tilknytning antas å bli en PE100 Ø110, men endelig dimensjon må beregnes når sprinkleranlegget er beregnet. Avgreining for forbruksvann gjøres på egen tomt og det skal monteres separat bakkekran på sprinklerledning og ledning for forbruksvann. Sprinklerledningen skal også ha tilbakeslagsventil for minimum væskekategori 3.



Bilde 1: Bildet viser kommunal vannkum SID 618716, som ligger i avkjørselen fra Hjortevegen til Hjortevegen 10-26.

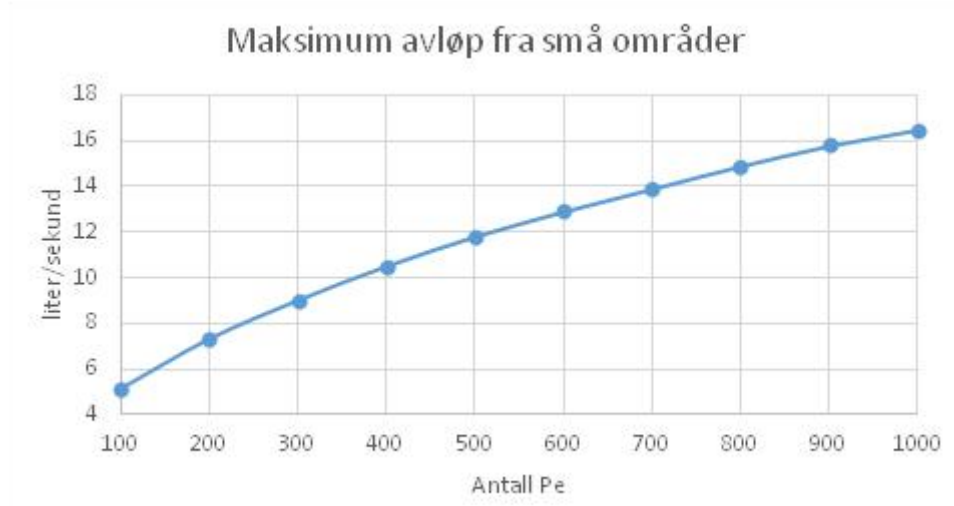
Nødvendig forbruksvannmengde er satt lik som spillvannsmengde; 5 l/s (se delkapittel 3.2). Dersom bygget ikke skal sprinkles, vil det være tilstrekkelig med en PE100 Ø63-vanntilknytning på kommunal vannledning. Tilknytningen skal iht. VA-normen fortrinnsvis være i kommunal vannkum og er derfor uavhengig av om bygget skal sprinkles eller ikke.

Kommunal vannkum SID 618716 ligger 50 m fra hovedangrepsvei til den nye bygget, i tillegg ligger kommunal vannkum SID 104957 200 m fra hovedangrepsvei. Begge de overnevnte vannkummene har brannuttak. Krav om slokkevann i TEK10 og PBL anses derfor som dekket.

### 3.2 Spillvann

Spillvannskum SID 618717 må flyttes 0,5-1,0 m opp- eller nedstrøms på kommunal spillvannsledning som følge av konflikt med ny kantsteinslinje i avkjørselen til Hjortevegen 10-26. Det er godt fall på spillvannsledningen, og flyttingen vil derfor ikke påvirke hydraulikken i ledningen. Ny plassering for spillvannskummen må bestemmes i byggeplan.

Det er planlagt 12 nye familieleiligheter. Ved å anta 3,5 personekvivalenter (Pe) per leilighet, vil utbyggingen tilsvare 42 Pe. I henhold til Norsk Vann Rapport 193 og VA-miljøblad nr. 115 er det anbefalt å bruke diagrammet vist i figur 3 til beregning av maksimalt avløp dersom tilknytningen er mindre enn 1000 Pe.



Figur 3: Maksimalt avløp fra små områder (100-1000 Pe), figuren er hentet fra VA-miljøblad nr. 115.

Ettersom tilknytningen er mindre enn 100 Pe brukes, konservativt, avløpsmengden for 100 Pe på omkring 5 l/s. Denne antas da også å inkludere innlekking av fremmedvann i rør (normalt 200-300 l/pe/d tilsvarende 0,1-0,15 l/s, som er mindre enn påslaget som ble gjort ved å bruke 100 Pe).

Tilknytningen fra de nye boligene er planlagt med en PVC Ø160-ledning til eksisterende PVC Ø160-spillvannsledning i eller mellom eksisterende kum SID 583610 og kum SID 583604. Dette strekket er den private spillvannsledningen som i eksisterende situasjon håndterer spillvannet til de to eneboligene som skal rives.

Eksisterende felles PVC Ø160-spillvannsledning for Hjortevegen 10-20 vil ha 24 boenheter/84 Pe tilknyttet seg. Kapasiteten til en PVC Ø160-ledning med 10% fall er omkring 16,5 l/s. Ledningen har dermed mer enn tilstrekkelig kapasitet for den fremtidige tilknytningen, også om den ligger med fall helt ned til 1%. Utbygger må sørge for at erklæring om tilknytningsrett, og ansvar om felles drifts- og vedlikeholdsplikt, til den private felles spillvannsledningen blir revidert og tinglyst. Dette må være klart før søknad om forhåndsuttalelse skal sendes inn til Vann- og avløpsetaten. Dersom en slik erklæring ikke foreligger i dag, må det utarbeides en.

Det er registrert 34 boenheter som er knyttet til den kommunale spillvannsledningen i Hjortevegen i og oppstrøms aktuelt tilknytningspunkt. Ledningen har dermed god kapasitet til å ta imot



spillvannet fra dette tiltaket. Det antas at kapasiteten på spillvannsledningene nedstrøms har tilstrekkelig kapasitet.

### 3.3 Overvann

Det gjøres noen mindre endringer på nedbørsfeltene. Endringene er vist på tegning G103 og G104, og blir diskutert i de følgende avsnittene.

Tegning G103 viser nedbørsfelt A2 og A4 i dagens situasjon og i fremtidig situasjon med planlagt overvannshåndtering. Tegning G104 viser endringene for nedbørsfeltene.

Det en kun innenfor tomtegrensen (gnr./bnr. 40/531 og 40/537) det skal gjøres større endringer på terrengoverflaten. Øvrige arealendringer er på Hjortevegen, som er en kommunal veg.

Det planlagte tiltaket er ikke forventet å påvirke forurensingen i overvannet som forlater planområdet. Ifølge Vegvesenet sitt vegkart har Hjortevegen en ÅDT på 3800. I henhold til retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune er det ikke behov for rens tiltak.

#### 3.3.1 Felt A1

Det skal ikke gjøres noen arealendringer innenfor nedbørsfelt A1, men det skal gjøres mindre endringer i innkjørselen til tomten. Flomveien til feltet, som er via innkjørselen til Hjortevegen 10-26, vil bli diskutert i delkapittel 3.4.1.

#### 3.3.2 Felt A2

Størrelsen på nedbørsfelt A2 forblir uendret i ny situasjon, med unntak av at takflaten på det nye bygget som i utgangspunktet ligger i nedbørsfelt A4 inkluderes i A2. Avrenningskoeffisienten til feltet er satt til 0,6 i ny situasjon, mot 0,5 i eksisterende situasjon, på grunn av en liten økning i takflater. En klimafaktor på 1,4 er benyttet ved overvannsberegning av ny situasjon. Som figur 4 viser, vil overvannsmengden for felt A2 økes fra 32 l/s i eksisterende situasjon til 55 l/s i ny situasjon, hvor takflaten innenfor areal A2 utgjør 16 l/s.

Beregning av overvannsmengder, den rasjonelle metode $Q(l/s) = \Phi \times A \times I \times C$						
	A2	A2_nytt	A2_tak			
Konsentrasjonstid (tk)	5 min	5 min	5 min			
Areal (A)	0,254	0,2633	0,0519			
Avrenningsk. ( $\Phi$ )	0,5	0,6	0,9			
Nedbørsintensitet (I)	250,6	250,6	250,6			
Klimafaktor (C)	1	1,4	1,4			
Overvannsmengde (Q)	32	55	16			

Figur 4: Overvannsberegning av felt A2 i eksisterende og ny situasjon, samt overvannsberegning av takflatene til det nye bygget.

På østsiden av bygget må det etableres en grøft i bunn av fjellskråningen. Utformingen av grøften er ikke bestemt, men funksjonen skal være å avskjære vannet som kommer ned fjellskråningen, og lede det til et infiltrasjonssandfang. Infiltrasjonssandfanget må ha overløp til neste infiltrasjonssandfang på sørvestsiden av bygget. På sørvestsiden av bygget plasseres det to infiltrasjonssandfang som skal infiltrere takvann i grunnen. Sandfanget på enden av seriekoblingen må ha overløp gjennom lokket til terreng og kontrollert avrenning på terrengoverflate til flomvei. Et infiltrasjonssandfang har kapasitet til å infiltrere 10-12 l/s og de tre infiltrasjonssandfangene har dermed en forventet infiltrasjonskapasitet på 30-36 l/s som er mer enn økningen til felt A2 (23 l/s). Plassering av sandfangene er tentative, og må låses i en eventuell byggeplan. Nedbør som ikke blir infiltrert skal ha avrenning til flomvei, slik som avrenningen er i eksisterende situasjon.

### 3.3.3 Felt A3

Som følge av breddeutvidelsen på fortauet langs Hjortevegen vil ca. 30 m<sup>2</sup> av areal som inngår i nedbørsfelt A6 overføres til A3. Som vist i tabell 1 er beregnet overvannsmengde for felt A3 41 l/s. Størsteparten av denne vannmengden vil bli fanget opp i slukene i Hjortevegen. Dagens utløp fra feltet er inn avkjørselen til Hjortevegen 8 og videre inn i felt A6. Dette utløpet vil ikke kunne bevares i ny situasjon som følge av endringene som gjøres på fortauet og den nevnte innkjørselen. I fremtidig situasjon vil derfor overflatevann fra felt A3 renne videre i Hjortevegen og inn i felt A5. Ettersom størsteparten av overflatevannet fra feltet blir samlet opp i sluk, anses dette som uproblematisk.

### 3.3.4 Felt A4

Den delen av takflaten til det nye bygget som ligger innenfor nedbørsfelt A4 flyttes over i nedbørsfelt A2. For øvrig vil avrenningskoeffisient og konsentrasjonstid være tilsvarende som i eksisterende situasjon. Som figur 5 viser, gir klimafaktor en økt avrenningsmengde på 4 l/s ved dimensjonerende forhold.

Beregning av overvannsmengder, den rasjonelle metode $Q(l/s) = \Phi \times A \times I \times C$							
	A4	A4_nytt					
Konsentrasjonstid (tk)	5 min	5 min					
Areal (A)	0,112	0,1027					
Avrenningsk. ( $\Phi$ )	0,5	0,5					
Nedbørsintensitet (I)	250,6	250,6					
Klimafaktor (C)	1	1,4					
Overvannsmengde (Q)	14	18					

Figur 5: Overvannsberegning av felt A4 i eksisterende og ny situasjon.

For å håndtere denne økte overvannsmengden kan det etableres en infiltrasjonsgrøft i tomtegrensen (se plassering på tegning G103). Utformingen av infiltrasjonsgrøften må bestemmes i detaljfasen, men kan for eksempel utformes med rullestein som toppdekke med puk/sprengstein under. På denne måten vil en oppnå en naturlig avrenning dersom grøften er mettet. Øvrig avrenning fra feltet vil være på terrengoverflaten, slik som avrenningen er i dag.

### 3.3.5 Felt A5

Som følge av breddeutvidelsen på fortauet langs Hjortevegen vil ca. 90 m<sup>2</sup> av areal som i dag inngår i nedbørsfelt A6 overføres til nedbørsfelt A5. 90 m<sup>2</sup> utgjør mindre enn 1% av størrelsen til nedbørsfelt A5, og avrenningen øker med mindre enn 1 l/s, som er neglisjerbare størrelser. Det er ikke hensiktsmessig å gjøre tiltak for å samle opp denne økte overvannsmengden.

### 3.3.6 Felt A6

Det er ca. 40 m<sup>2</sup> nordvest i tomten som ligger innenfor nedbørsfelt A6 og har avrenning i terrenget. Det skal ikke gjøres noen endringer på terrenget for denne delen. Ved å legge på klimafaktor på 1,4, blir den økte avrenningen fra disse 40 kvadratmeterne ca. 0,2 l/s. Dette er en neglisjerbar økning, og det er vurdert at det ikke er hensiktsmessig å gjøre tiltak for å fange opp denne økningen. Økningen er dessuten uavhengig av om utbyggingen blir en realitet eller ikke, ettersom økningen ene og alene er som følge av klimafaktoren.



### 3.4 Flomveier

#### 3.4.1 Innkjørsel til Hjortevegen 10-26

Flomveien for nedbørsfelt A1, som også felt A2 har avrenning til, krysser innkjørselen til Hjortevegen 10-26 (se figur 6) og renner videre gjennom hagen til Hjortevegen 8. Ettersom lavbrekket i innkjørselen ligger omkring 1 m lavere enn Hjortevegen, kan flomveien ikke føres dit. Det beste alternativet er å la flomveien forbli uforandret og er også det foreslåtte alternativet. Tiltaket øker ikke vannmengden tilført flomveien.



Figur 6: Figuren viser lavbrekk i innkjørselen til Hjortevegen 10-26. Rød pil viser flomvei for nedbørsfelt A1.

Som en kan se på figur 6 er innløpet til hagen til Hjortevegen 8 under eksisterende gjerde. Åpningen under gjerdet er ca. 80 x 15 cm. Ved oppstuvning i dette innløpet, vil det danne seg en dam i lavbrekket. Når dammen blir stor nok, vil overløpet være nordover mot Hjortevegen 10 og inn på utløpet fra nedbørsfelt A4. Dette er tilfellet både i eksisterende og ny situasjon. Planlagt høyde på innkjøring til parkeringskjelleren ligger høyere enn dette overløpet. Det må i detaljfasen kontrolleres at høyden på innkjøringen til parkeringskjelleren forblir høyere enn det nevnte overløpet.

#### 3.4.2 Flomvei for felt A1-A3

Flomveien til nedbørsfelt A1 og A2 møter utløpet fra felt A3 i innkjørselen til Hjortevegen 8, se figur 7 og 8.





Figur 7: Figuren viser innkjørsel til Hjortevegen 8, sett mot sørøst. De blå pilene er avrenning fra nedbørsfelt A3 og de røde er flomveien fra felt A1 og A2.



Figur 8: Figuren viser innkjørsel til Hjortevegen 8, sett mot nordvest. De blå pilene er avrenning fra nedbørsfelt A3 og de røde er flomveien fra felt A1 og A2.

I denne avkjørselen er det marginalt om vannet renner ned Hjortevegen eller inn i terreng mot Hjortevegen 6A, men i dagens situasjon er flomveien sistnevnte. Vannet renner videre mellom

Hjortevegen 6 og 6A og inn i hage/grøntområde mellom Dyrhaugen 3 og 5. Flomveien videre er ned Dyrhaugen(vegen), via terreng, og til Skjoldstølen.

Dagens flomvei for felt A1-A3 går en omvei gjennom hagen til Hjortevegen 8. Dette gir lengre strekning og mindre vannhastighet ved at flomveg går i grønt areal. Vår vurdering er derfor at dagens flomvei bør opprettholdes (og sikres), ettersom denne vil dempe flommen i større grad enn alternativet.

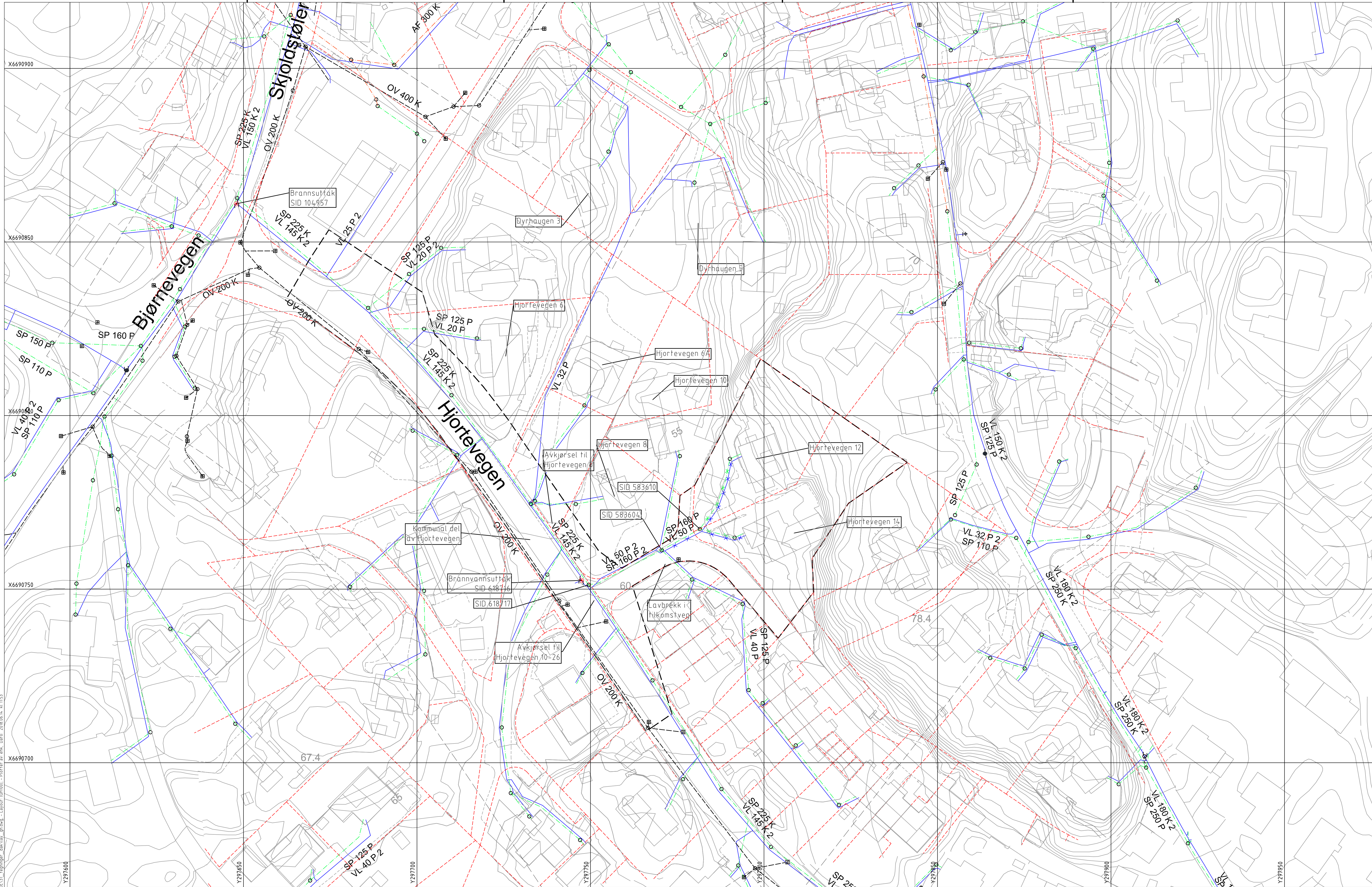
Alternativet er å endre flomveien for felt A1-A3, slik at den følger Hjortevegen direkte ned og inn på flomveien til felt A5, som også går til Skjoldstølen. Dette er mulig med mindre høydejusteringer i avkjørselen til Hjortevegen 8 (som ligger innenfor planområdet). Dette alternativet vil gi raskere avrenning og større vannmengder, og er derfor ikke foretrukket.

Ny flomvei for felt A3 blir videre nedover Hjortevegen, som beskrevet under avsnitt 3.3.3.

## 4 Vedlegg

- Vedlegg 1: Tegning GH100 – Eksisterende VA-anlegg
- Vedlegg 2: Tegning GH101 – Planlagt VA-anlegg
- Vedlegg 3: Tegning G102 – Nedbørsfelt og flomveier i eksisterende situasjon
- Vedlegg 4: Tegning G103 – Overvann på tomten i eksisterende og ny situasjon.
- Vedlegg 5: Tegning G104 – Nedbørsfelt og flomveier i ny situasjon
- Vedlegg 6: Overvannsberegning av eksisterende situasjon

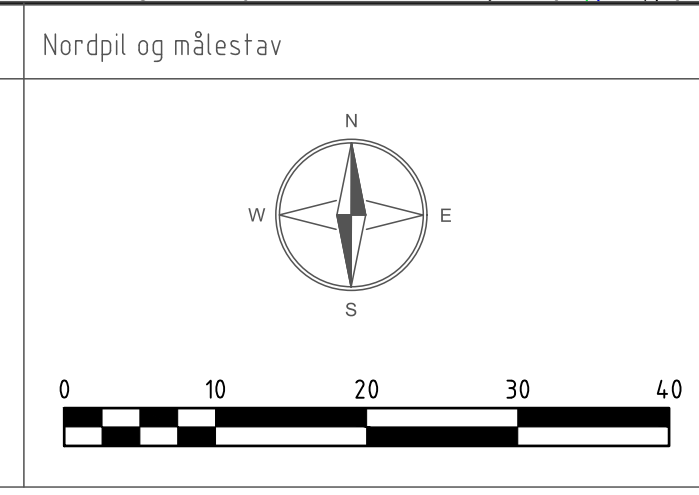




O:\00201331\10201331-01-03\_ABBECSORR\A2\31\_Tegninger\_dan\lay\_gdwdg - Layout (GH100) - Plottet av enh. Date: 2018.06.14 kl. 11:53

Ledninger	Eksisterende
Vannledning (VL)	
Spillvannsledning (SP)	
Overvannsledning (OV)	
Drensledning (D)	
Avløp fellesledning (AF)	
Pumpeledning (PL)	
Ledning utgår	

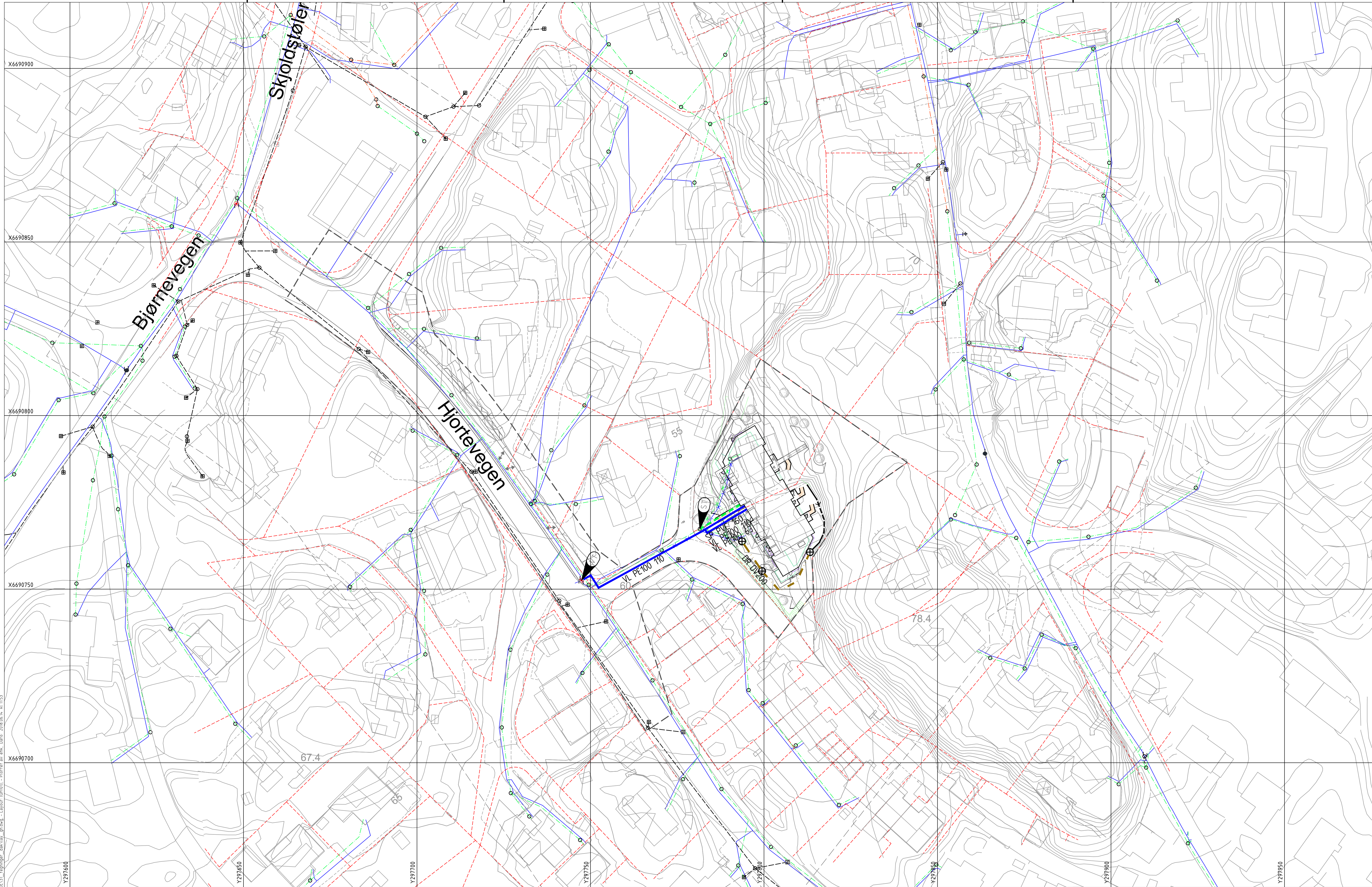
Symboler	
Eksisterende kum	
Vannkum med brannventil	
Eksisterende sluk	
Plangrense	
Eiendomsgrense	



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kont.	Godt.

<b>TAG Arkitekter</b> Hjørtevegen detaljregulering		Fag RIVA Format A1
Oversiktstegning Eksisterende VA		Dato 14.06.2018 Målestokk/Format 1:500
<b>Multiconsult</b> www.multiconsult.no	Status VA-rammeplan Oppdragsnr. 10201331	Konstr./Tegnet EHK Kontrollert FHE Godkjent HEIDIH Rev.
Bygg   Etasje   Fag   B.detsnr   Type   Lepennr.		

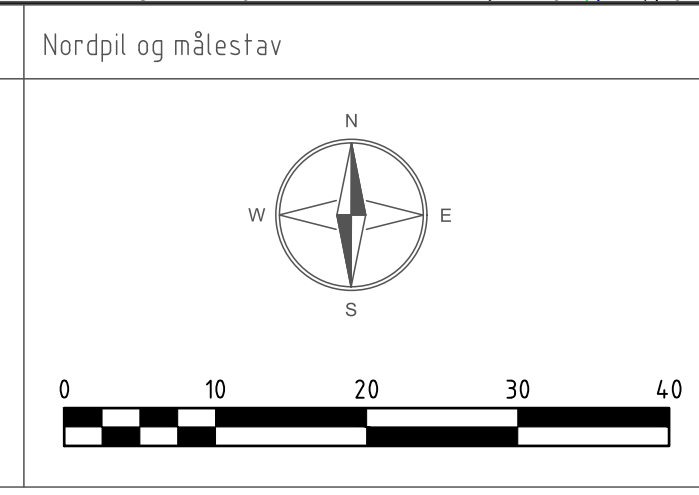




C:\000201\10201331-01\10201331-01-01\_ABBUCS09RAA02131\_Tegninger\_dak\lay\_g\dwg - Layout [G101] - Print av etm. Date: 2018.06.14 kl. 11:53

Ledninger	Eksisterende	Prosjektert
Vannledning (VL)		
Spillvannledning (SP)		
Overvannledning (OV)		
Drenstledning (ID)		
Avløp fellesledning (AF)		
Åpen grøft		
Ledning utgår		

Symboler	
Prosjektert sluk	
Eksisterende kum	
Eksisterende sluk	
Tilknytning vann	
Tilknytning spillvann	
Plangrense	
Eiendomsgrense	



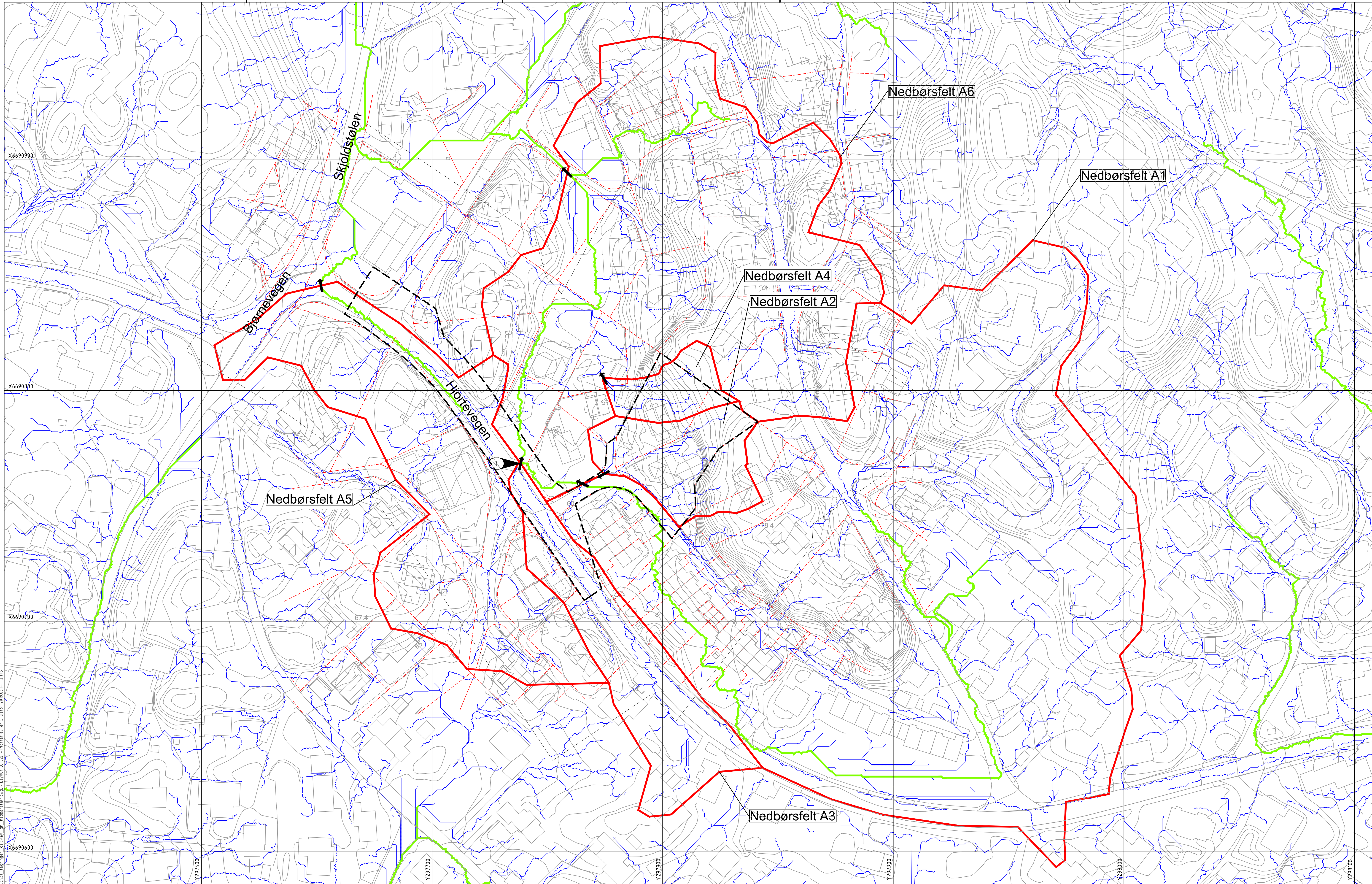
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kont.	Godt.

Merknader:  
 Se tegning G103 for mer detaljer om overvannshåndtering på tomten.

<b>TAG Arkitekter</b> Hjørtvegen detaljregulering		Fag RIVA	Format A1
Oversiktstegning Planlagt VA-anlegg		Dato 14.06.2018	Målestokk/Format 1:500
<b>Multiconsult</b> www.multiconsult.no	Status VA-rammeplan Oppdragsnr. 10201331	Konstr./Tegnet EHK Tegningsnr. GH101	Kontrollert FHE Godkjent HEIDIH

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



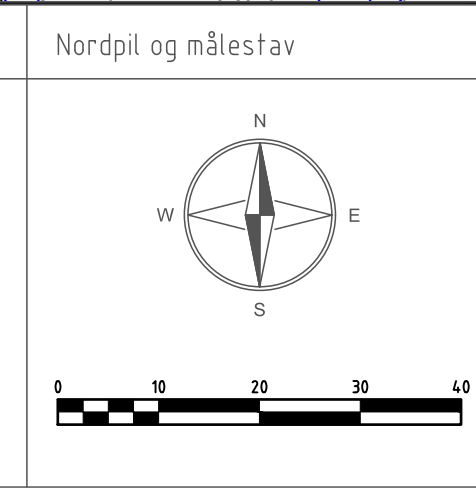


**Symboler**

Avgrensning av nedbørsfelt	
Avrenning ved mettet grunn	
Flomvei	
Utløp fra nedbørsfelt	
Eiendomsgrense	
Plangrense	

**Merknader**

- Nedbørsfelt A1-A4 inngår også i nedbørsfelt A6
- Overvannsberegninger vedlagt rammeplanen viser feltstørrelse, konsentrasjonstid, avrenningskoeffisienter og overvannsmengder.
- Dette punktet avgjør flomveien til felt A1-A3 og er diskutert i rammeplanens delkapittel 3.4.2



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kont.	Godt.

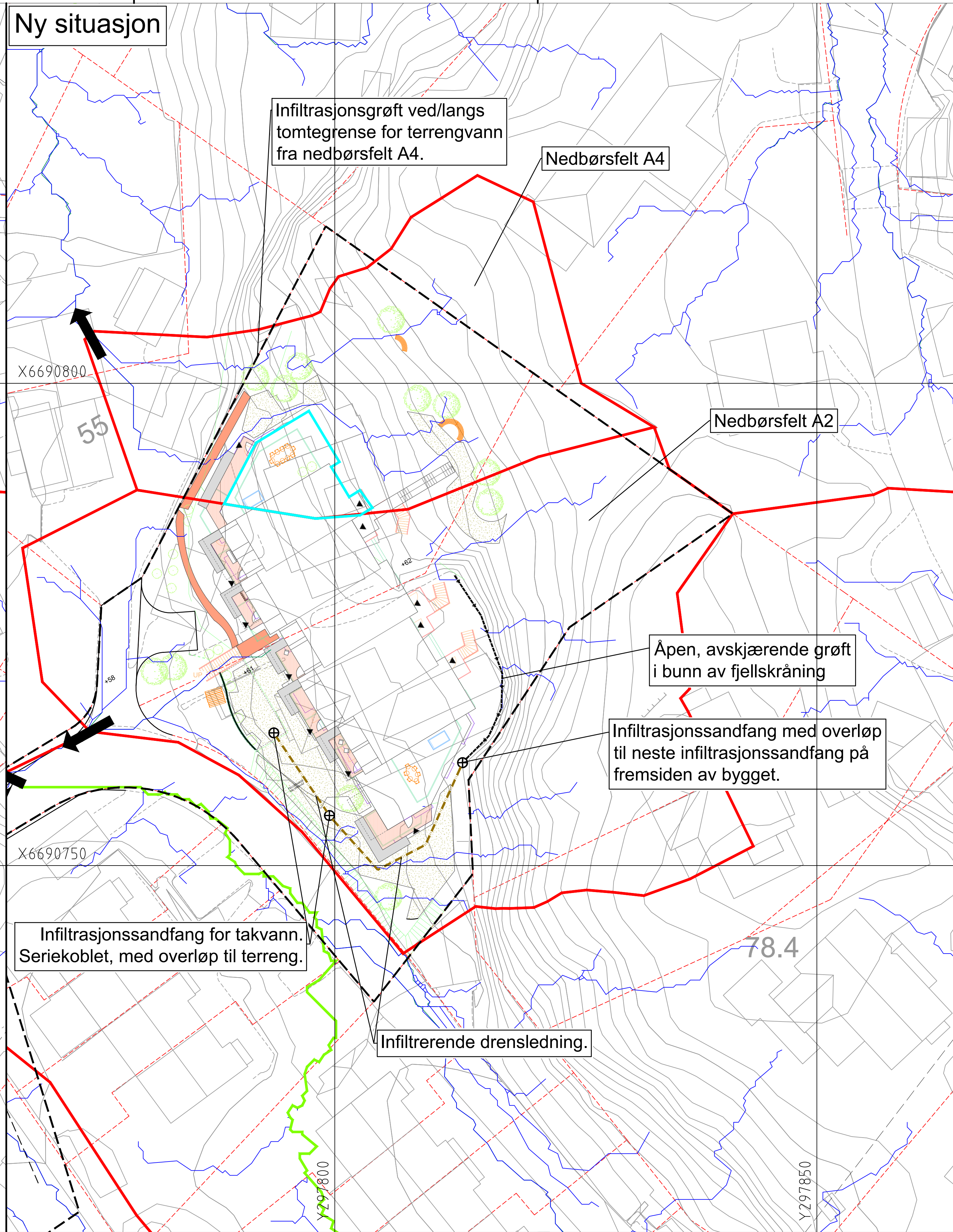
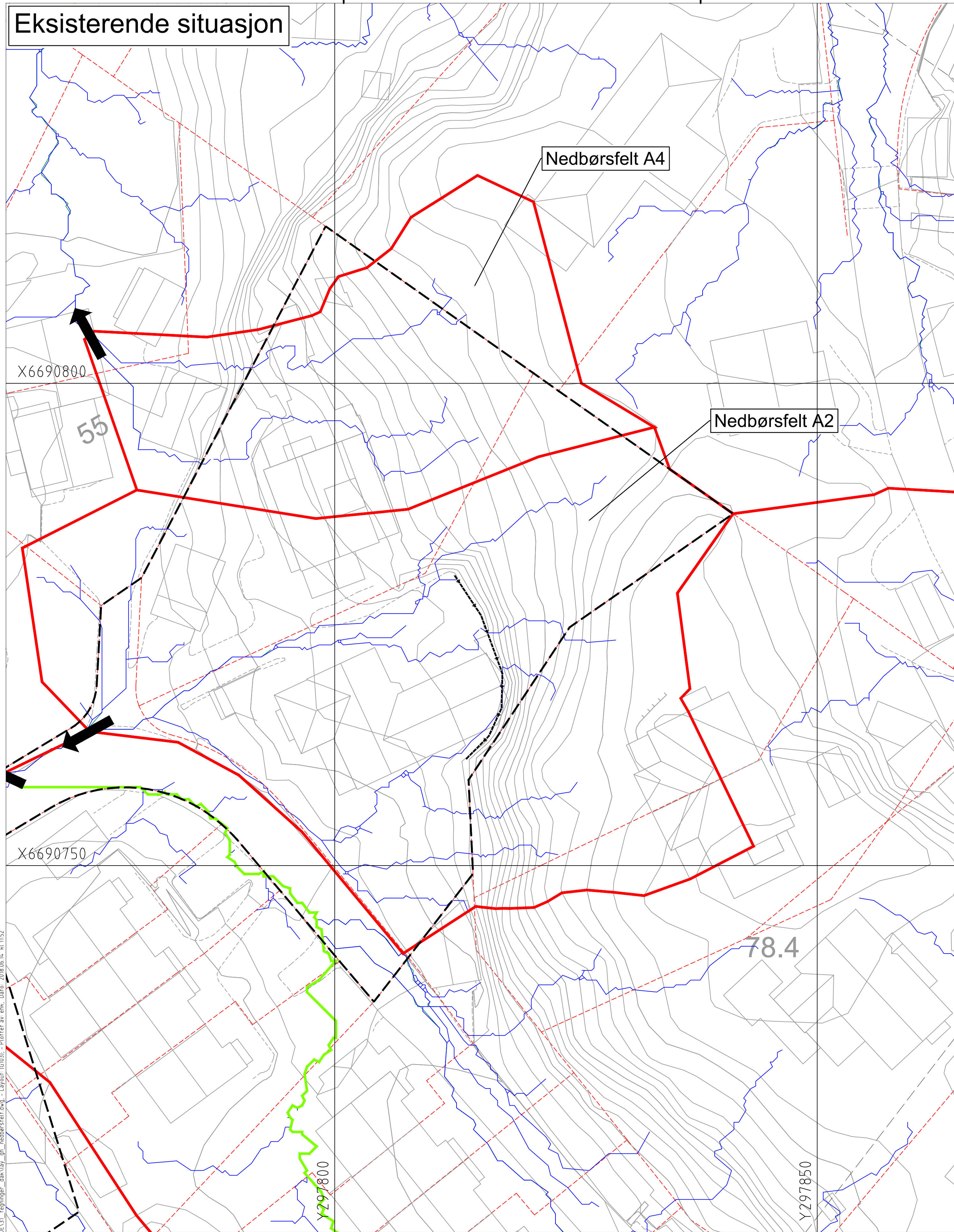
TAG Arkitekter		Fag	Format
Hjortevegen detaljregulering		RIVA	A1
Oversiktstegning		Dato	14.06.2018
Nedbørsfelt og flomveier i eksisterende situasjon		Målestokk/Format	1:750
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert
	VA-rammeplan	EHK	FHE
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Godjent	Rev.
10201331	G102	HEIDIH	
Bygg   Etasje   Fag   B.detsnr   Type   Lepennr.			

O:\0201\10201331-01\0201331-01-03\_ABBECS09RA-02-131\_Tegninger\_dak\lay\_gp\_nedbørsfelt.dwg - Layout (002) - Forhøret av ebn. Dato: 2018/06/14 kl 11:51



# Eksisterende situasjon

# Ny situasjon



Symboler	
Avgrensing av nedbørsfelt	
Areal flyttet fra A4 til A2	
Avrenning ved mettet grunn	
Flomvei	
Utløp fra nedbørsfelt	
Eiendomsgrænse	
Plangrense	

Symboler	
Drensledning	
Åpen grøft	
Sandfang	

Merknader	
	Overvannsberegninger vedlagt rammeplanen viser feltstørrelse, konsentrasjonstid, avrenningskoeffisienter og overvannsmengder.
	Vann og avløp vises på tegning GH100 og GH101



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kont.	Godt.

**TAG Arkitekter**  
Hjortevegen detaljregulering

Oversiktstegning  
Overvann på tomten i eksisterende og ny situasjon

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

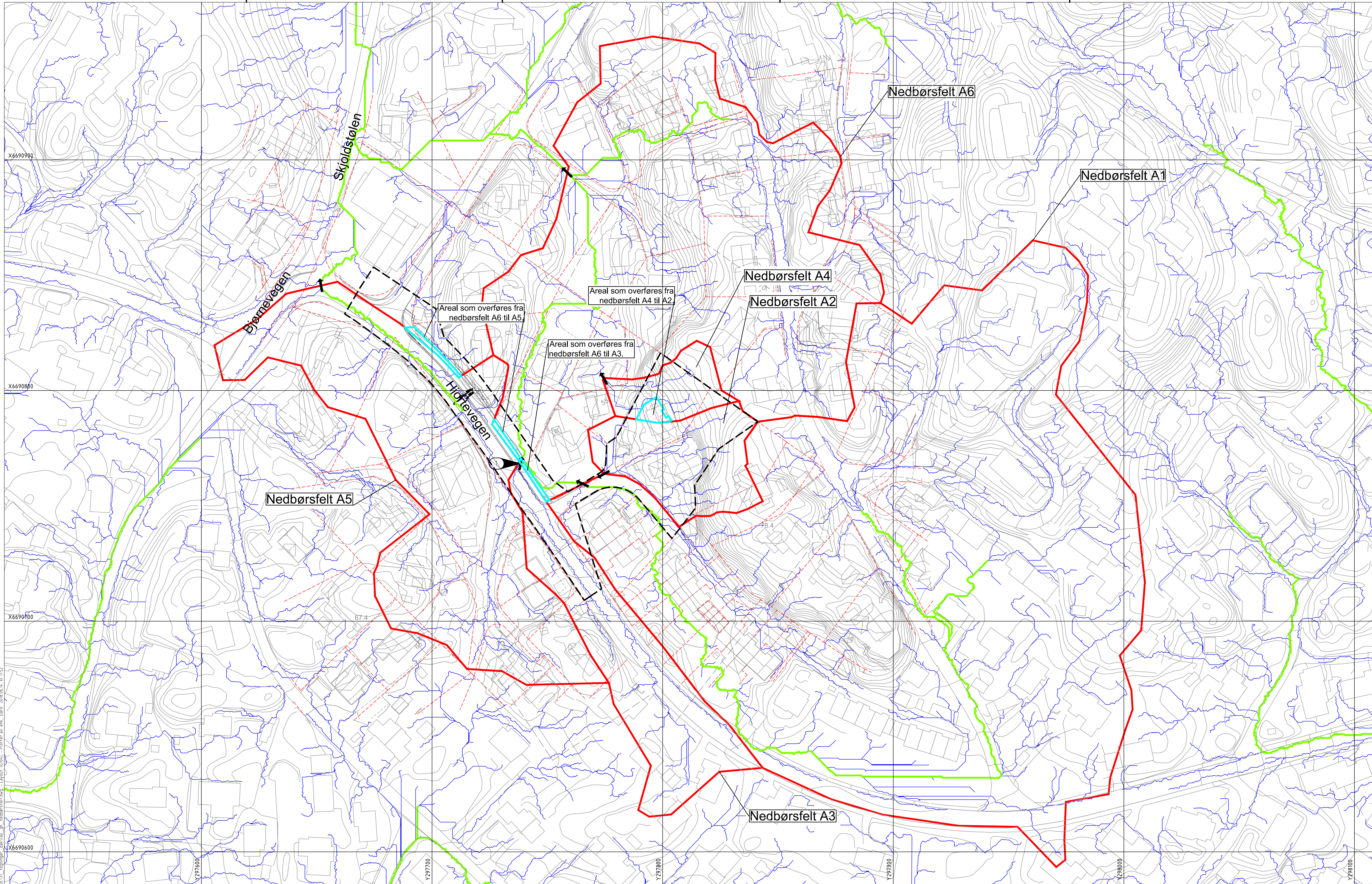
Status	VA-rammeplan	Konstr./Tegnet	EHK	Kontrollert	FHE	Godkjent	HEIDIH
Oppdragsnr.	10201331	Tegningsnr.	G103				

Fag: RIVA, Form: A1  
Dato: 14.06.2018  
Målestokk/Format: 1:250

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

0:\00201331\10201331-01-02\0201331-01-02\_ABBUCS05094A02\31\_tegninger\_delt\lay\_gf\_nedbørsfelt.dwg - Layout (003) - Fløret av ehh. Dato: 2018.06.14 kl.11:52



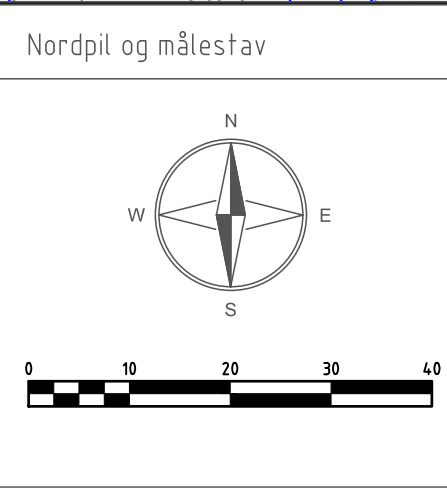


**Symboler**

Avgrensning av nedbørsfelt	
Endring av nedbørsfelt i ny sit.	
Avrenning ved mettet grunn	
Flomvei	
Utløp fra nedbørsfelt	
Eiendomsgrænse	
Plangrense	

**Merknader**

- Nedbørsfelt A1-A4 inngår også i nedbørsfelt A6
- Overvannshåndtering og avrenning på tomten i ny situasjon er vist på tegning G103.
- Dette punktet avgjør flomveien til felt A1-A3 og er diskutert i rammeplanens delkapittel 3.4.2



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godt.

TAG Arkitekter		Fag	Format
Hjortevegen detaljregulering		RIVA	A1
Oversiktstegning		Dato	14.06.2018
Nedbørsfelt og flomveier i ny situasjon		Målestokk/Format	1:750
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert
	VA-rammeplan	EHK	FHE
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Godjent	Rev.
10201331	G104	HEIDIH	

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

0:\00201331\10201331-01-02\_ABBECS09RA\_A02\_131\_tegninger\_dak\lay\_gp\_nedbørsfelt.dwg - Layout (004) - Forlet av ehh. Dato: 2018.06.14 kl. 11:52



## Beregning av overvannsmengder og dimensjonering av overvannsledninger

### Prosjekt: Detaljregulering Hjortevegen

Prosjekt nr: 10201331

Tema: Dimensjonering av overvannsmengder

Dato: 14.06.2018

Utført: Espen Krokeide

Kontrollert: Finn H. Eliassen

Godkjent: Heidi Havelin

Revisjon:



Multiconsult

### Premisser for beregning

- o Regnvarighet: Iht. tabell i "Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune (se også kommentar)
- o Returperiode: 20 år, iht. "Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune"
- o Nedbørsintensitet (**I**): Angis i liter per sekund per hektar (l/s x ha).
- o Avrenningskoeffisient(**Φ**): Valgt iht. "Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune"
- o Areal (**A**): Arealet regnes i det horisontale planet. Angis i hektar (ha = 10 000m<sup>2</sup>)
- o Nedbørsstatistikk hentet fra eklima.no. Data hentet fra Sandsli værstasjon, som er den nærmeste.

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

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
Konsentrasjonstid, tk [min]	30 min	5 min	15 min	5 min	15 min			
Areal, A [ha]	3,84	0,25	0,44	0,11	1,09			
Avrenningskoeffisient, Φ	0,6	0,5	0,7	0,5	0,6			
Nedbørsintensitet, I [l/s.ha]	90,8	250,6	131,6	250,6	131,6			
Klimafaktor (C)	1	1	1	1	1			
Overvannsmengde, Q [l/s]	209	32	41	14	86			

### Kommentar til beregning:

Navngiving av felt og feltavgrensinger er vist på tegning G102.

Alle konsentrasjonstidene er valgt iht. nomogram i "Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune", med unntak av konsentrasjonstiden til felt A1 pga. at dette feltets lengde går utenfor nomogrammet. For felt A1 er Statens vegvesens formler for beregning av konsentrasjonstid brukt. Konsentrasjonstidene for de øvrige feltene beregnet med disse formlene stemmer godt overens med konsentrasjonstidene som ble funnet ved hjelp av nomogrammet.

