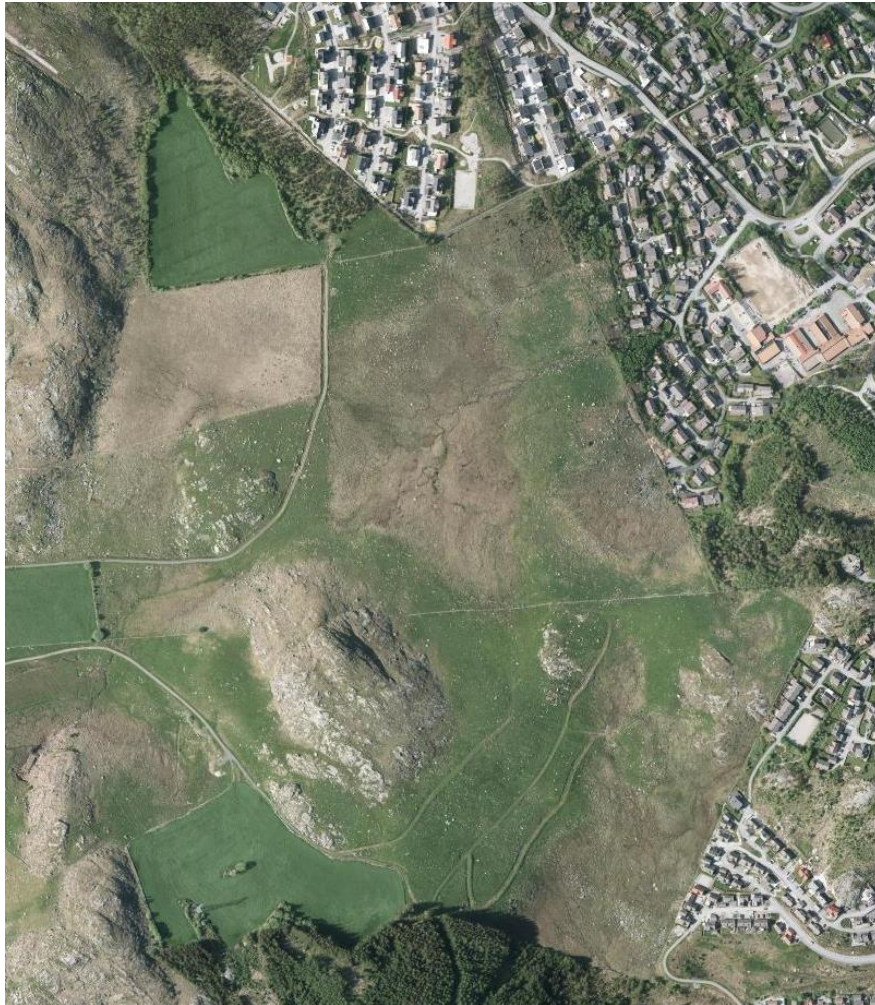

RAPPORT

VA-rammeplan



Kunde:	Midtfjell Utbyggingsselskap AS		
Prosjekt:	Detaljregulering felt D, E og A Midtfjell		
Prosjektnummer:	10210727		
Dato:	31.08.2022	Rev.:	5

Sammendrag:

Det er utarbeidet en rammeplan for vann og avløp felt D, E og A på Midtfjell. Boliger i felt E og barnehage/idrettshall i felt D ligger høyere enn kote +170 og må forsynes via pumpeledningen fra Myrhaugen høydebasseng/nytt Midtfjell høydebasseng. Eksisterende pumpe må oppgraderes ved etablering av boliger i felt E og har begrenset kapasitet. Ved utbygging av hele felt E, må nytt høydebasseng på Midtfjell etableres. Avløpshåndtering for spillvann i felt D og A skal løses ved å lede spillvann til eksisterende pumpestasjon i Raudviga. Eksisterende spillvannsledninger og pumpestasjonen bør oppgraderes. Overvann fra felt D og A skal ledes videre til Øygardsvatnet. Overvann fra felt D skal ledes til en fordrøyings-/rensedam oppstrøms gytebekken før dette ledes videre til Øygardsvatnet. Eksisterende ledninger til Øygardsvatnet oppgraderes. Avløpshåndtering for spillvann og overvann fra felt E skal løses ved påkobling i Djupedalsvegen. Overvannet fra felt E må fordrøyes før det slippes ut på eksisterende ledningsnett, slik at nedenforliggende infrastruktur ikke belastes med større mengder enn det som er situasjonen i dag.

Rapporteringsstatus:

- ☒ Endelig
☐ Oversendelse for kommentar
☐ Utkast

Utarbeidet av: Friederike Krahner	Sign.: nofrie
Kontrollert av: Jan Otto Johannessen	Sign.: nojoja
Prosjektleder: Helene Østmoe	Prosjekteier: Lene Bjørnø

Revisjonshistorikk:

1	25.11.2019	Foreløpig	nofrie	
2	17.01.2020	VA-rammeplan justert iht. planforslag	nofrie	nojoja
3	28.04.2021	Planen utvidet med felt A	nofrie	nojoja
4	26.05.2021	Revidert iht. kommentarer fra kommunen	nofrie	nosvsv
5	31.08.2022	Revidert iht. kommentarer fra statsforvalteren	nofrie	nosvsv
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

Innholdsfortegnelse

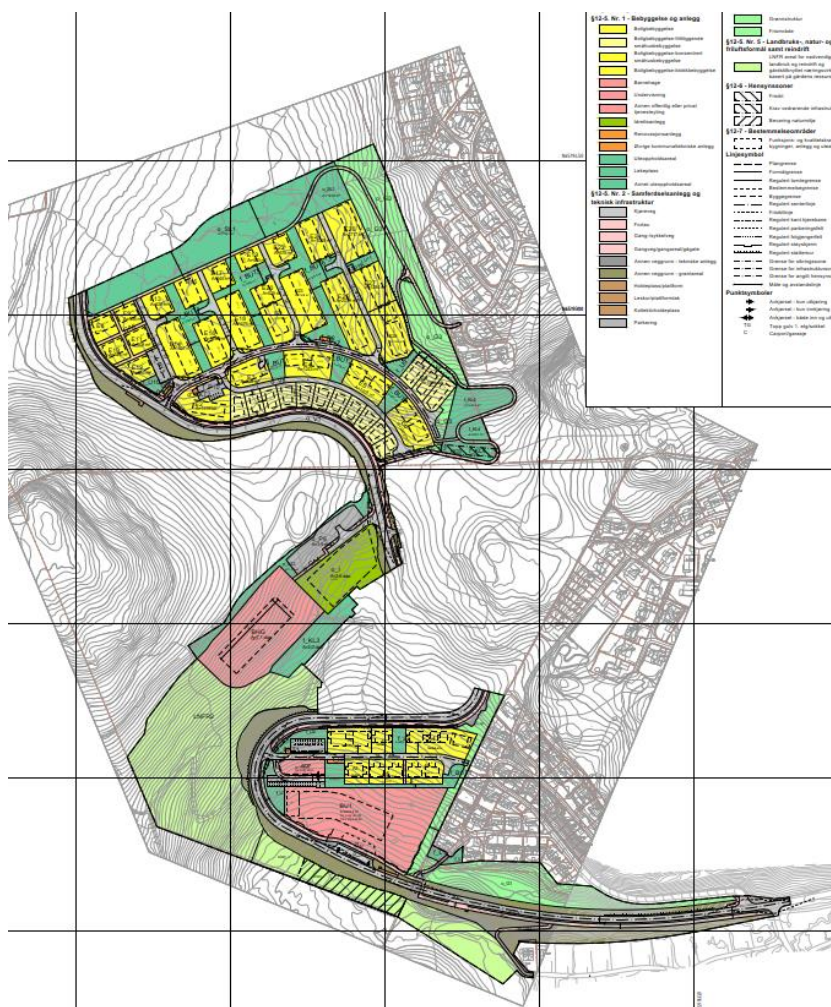
1	Innledning	4
2	Planforslag.....	4
3	Eksisterende forhold	6
3.1	Innledning.....	6
3.2	Vannforsyning	8
3.3	Spillvann.....	8
3.4	Overvann.....	8
3.5	Dimensjoneringskriterier	8
4	Prinsippløsning for VA-løsning	10
4.1	Vannforsyning	12
4.2	Spillvann.....	12
4.3	Overvann.....	13
4.3.1	Felt E.....	13
4.3.2	Felt D og A	15
4.4	Lokal overvannsd disponert (LOD-tiltak).....	15
4.4.1	Grønne tak:	15
4.4.2	Permeable dekker:	15
4.4.3	Regnbed:	15
4.4.4	Infiltrasjonssandfang:	16
5	Flom.....	16
	Vedlegg 1 VA-plan.....	19

1 Innledning

I henhold til gjeldende kommuneplan, skal det utarbeides rammeplan for vann og avløp for alle reguleringsplaner. Planen skal vise prinsipppløsninger for vann og avløp i området samt sammenheng med eksisterende system. Overvannshåndtering og alternative flomveier skal vises i rammeplanen.

Bakgrunnen for bestemmelsen er at løsninger for vann og avløp kan ha betydning for utformingen av planforslaget.

Illustrasjonen nedenfor viser planområdet



Figur 1. Planområdet.

2 Planforslag

Formålet med planen er å omdisponere formål innenfor feltene A, D og E i gjeldende områdeplan for Midtfjell. Idrett og barnehage flyttes fra felt E til D. Innenfor felt D vil den vestlige delen av utbyggingsområdet tilbakeføres til LNFR. Innenfor felt E legges det til rette for boligbebyggelse. Innenfor felt A skal det i tillegg til bolig og tjenesteyting tilrettelegges for etablering av en skole.



Figur 2. Illustrasjonsplan for felt E.



Figur 3. Illustrasjonsplan for felt D.



Figur 4. Illustrasjonsplan for felt A.

For å tilrettelegge for utbygging av området er det gjort en vurdering av dagens vann og avløpsnett i planområdet. Infrastruktur for vann og avløp skal sikre tilstrekkelig kapasitet til å imøtekomme formål i reguleringsplanen.

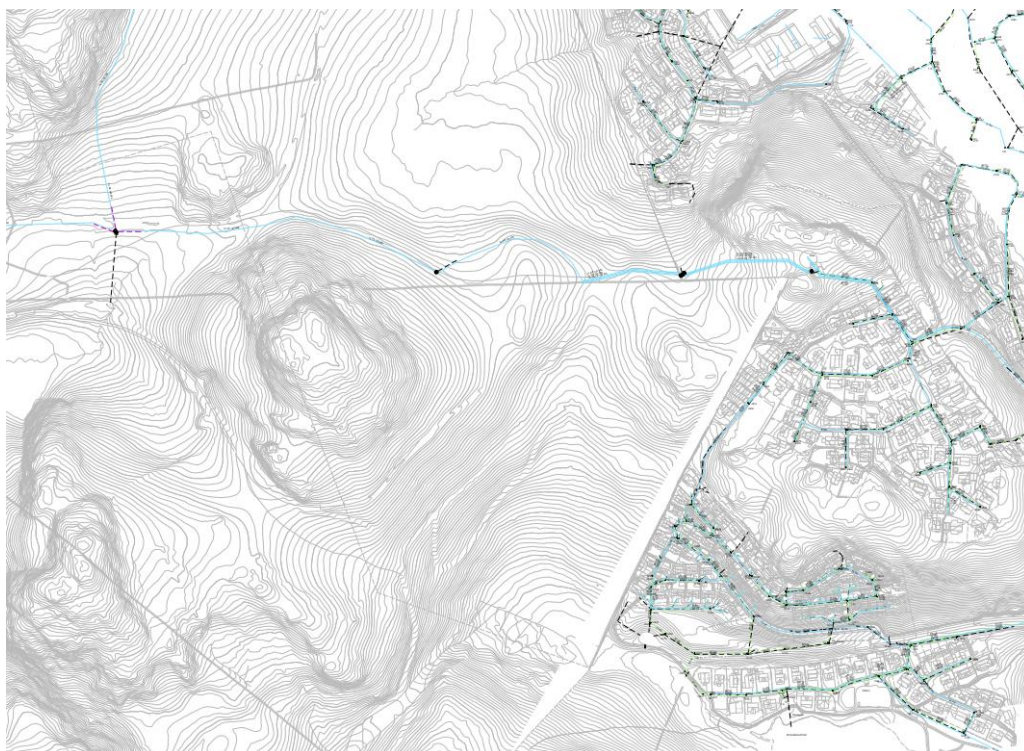
Forsyningskapasiteten på vannledningsnettet vurderes med tanke på levering av forbruksvann og brannvann. For avløp vurderes hvilken løsning som vil være mest hensiktsmessig ut fra tilgjengelige løsninger. Det er foretatt overvannsberegninger og vurdert tiltak som kan bidra til å redusere og utjevne avrenning fra området. For å sikre området ved ekstremnedbør er det vurdert tiltak som skal bidra til å sikre bygg og eiendommer mot flom. Det er utarbeidet et flomkart for området som viser fallretning på overflater, flomkart følger som vedlegg. Dette skal bidra til å sikre bygging, tilrettelegging og drift av flomveier.

3 Eksisterende forhold

3.1 Innledning

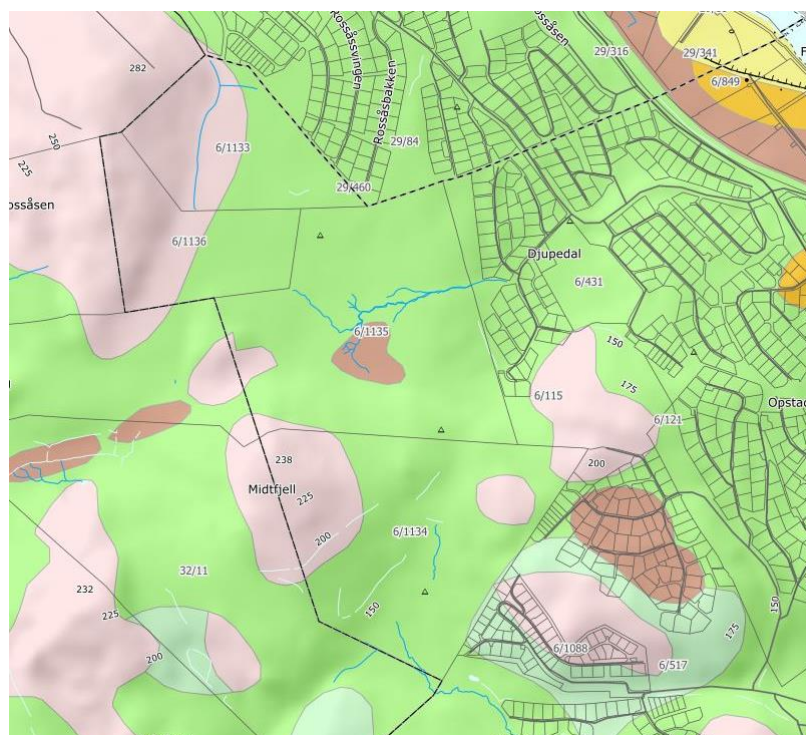
Planområdet ligger plassert ca. 1,5 km nordvest for Ålgård sentrum i Gjesdal kommune. Planområdet er i overkant av 195 dekar stort, hele områdeplanen er på rundt 500 dekar.

Planområdet grenser til LNFR område i sør, vest og nord, og eksisterende boligbebyggelse i øst.



Figur 5. Eksisterende ledningsnett.

Løsmassekart fra NGU viser at planområdet i hovedsak består av tykk morene, men også bart fjell, stedvis tynt dekke ved Midtfjell, samt noe torv og myr.



Figur 6. Løsmassekart fra NGU.

3.2 Vannforsyning

Gjesdal kommune er forsynt med drikkevann fra IVAR til en trykksone i sentrum. Ut fra denne trykksonen betjenes de ulike utbyggingsområdene, som hovedsakelig ligger høyere enn sentrum, med pumping av vannet til høydebasseng. Gjesdal kommune har i dag et hovedinntak fra IVAR på Edland og Fjermestad. Fra Fjermestad ligger en vannledning gjennom planområdet som forsterker vannforsyningen til høydebassenget på Myrhaugen. I tillegg har IVAR en vannledning som forsyner høydebassenget på Rossåsen fra Fjermestad. Høydebasseng Myrhaugen ligger inntil planområdet i øst og kan forsyne boliger opptil kote +170 basert på vannivå i bassenget. I tillegg er det også en pumpestasjon som kan forsyne boliger opptil kote +210, men denne har begrenset kapasitet. Det er i dag omtrent 140 boliger som forsynes av pumpeledning fra Myrhaugen. Det er mulig å forsyne omtrent 20 boliger til fra denne ledningen. Dersom pumpa i høydebassenget oppgraderes, er det mulig å forsyne ytterligere 40 boliger. Det vil si at det er mulig å forsyne omtrent 60 boliger med pumpeledningen i tillegg til boliger som forsynes i dag. I og med at det ikke er mulig med tosidig forsyning av nye boliger fra pumpeledningen fra Myrhaugen, bør det ikke forsynes mer enn 200 boliger totalt sett fra denne ledningen. Vannledninger ut av høydebassenget som kan forsyne Midtfjell området er etablert, men ikke koblet til i høydebassenget.

3.3 Spillvann

Gjesdal kommune leverer alt av spillvann fra Ålgårdssonen til IVAR ved et påslippspunkt i kommunegrensen mot Sandnes langs Figgjoelva. Tilstøtende område ved Bærland har et selvføllssystem mot Figgjoelva. Området Rundeberget og Raudviga har fall til eksisterende pumpestasjon PA04 Raudviga, som pumper avløpet til selvføllsledning i Sandvikvegen. Eksisterende pumpestasjon i Raudviga har begrenset kapasitet og må oppgraderes dersom denne skal håndtere spillvann fra planområdet. Dimensjon på eksisterende avløpsledninger i Djupedalsvegen er 160 mm og kapasiteten til dette ledningsnett må vurderes før en utbygging av Midtfjell.

3.4 Overvann

Området drenerer primært til to resipienter, Figgjoelva via Djupedalen og Øygardsvatnet ved Raudviga. Det er et eksisterende overvannssystem fra Djupedalsvegen ved Bærland skole mot Figgjoelva. Kapasiteten på eksisterende ledningsnett i Djupedalen er begrenset. I Raudviga er det utløp av overvannsanlegg fra Rundeberget og fra Raudviga.

3.5 Dimensjoneringskriterier

Dimensjoneringskriterier for vann-, avløp- og overvannssystem er opplistet nedenfor. Dimensjoneringskriterier for felt E er vist i tabell 1 og dimensjoneringskriterier for felt D er vist i tabell 2.

Tabell 1. Dimensjoneringskriterier for vann-og spillvann for felt E.

Dimensjoneringskriterier	
Antall boenheter	169
Antall personer/bolig	3
Antall personer	507
Spesifikt vannforbruk	200 l/pd
Midlere vannforbruk totalt	1,17 l/s
Maks døgnfaktor	2
Maks døgnforbruk	2,34 l/s
Maks timefaktor	4
Maks timeforbruk	9,36 l/s

Tabell 2. Dimensjoneringskriterier for vann og spillvann for felt D.

Dimensjoneringskriterier	
Antall personer barnehage	100
Antall besøkende idrettshall	200
Spesifikt vannforbruk barnehage	40 l/p*d
Spesifikt vannforbruk idrettshall	80 l/p*d
Midlere vannforbruk totalt	0,23 l/s
Maks døgnfaktor	2
Maks døgnforbruk	0,46 l/s
Maks timefaktor	4
Maks timeforbruk	1,84 l/s

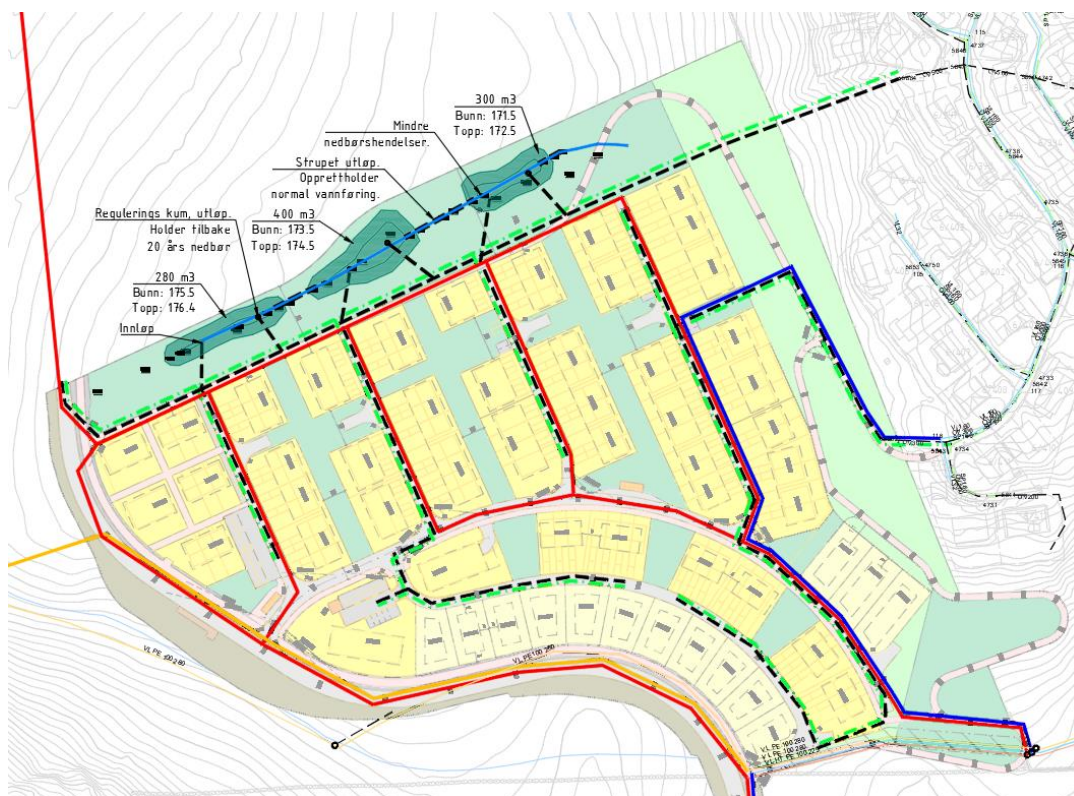
Tabell 3. Dimensjoneringskriterier for vann og spillvann for felt A.

Dimensjoneringskriterier	
Antall boenheter	28
Antall personer per bolig	3
Antall personer	84

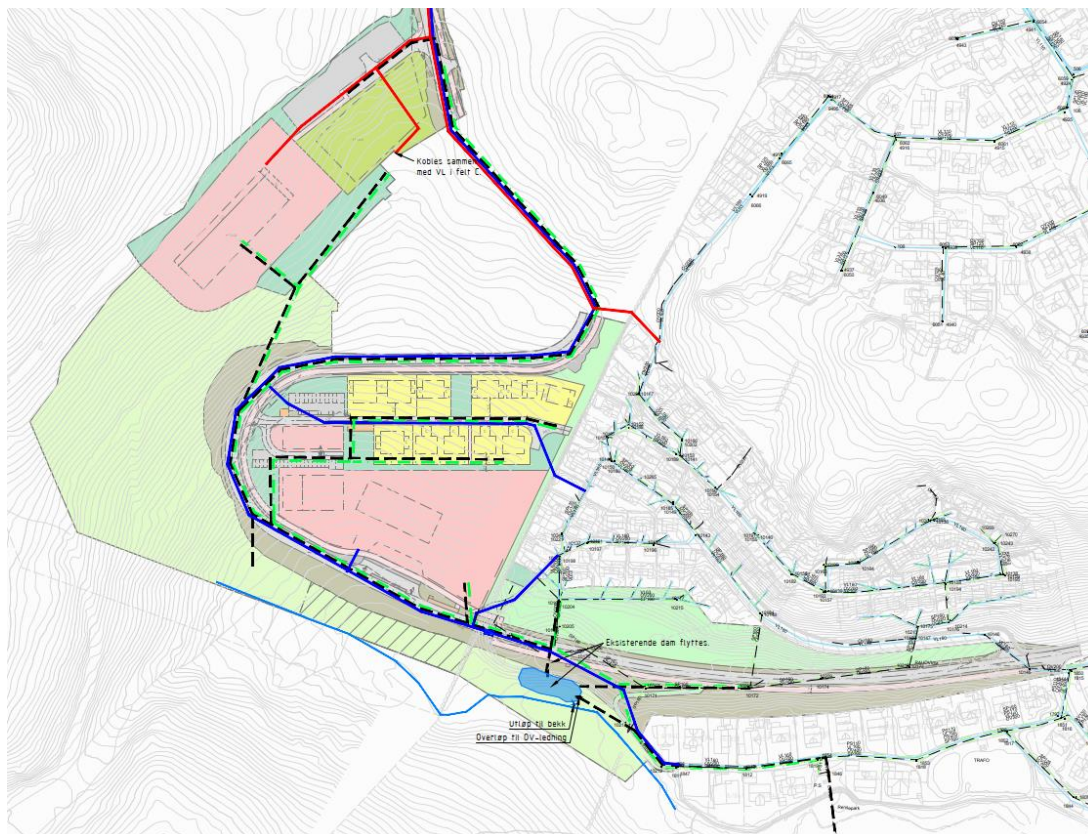
Antall elever og lærere på skolen	170
Antall besøkende idrettshall	100
Antall ansatte forretning	20
Spesifikt vannforbruk bolig	200 l/pd
Spesifikt vannforbruk skole	40 l/p*d
Spesifikt vannforbruk idrettshall	80 l/p*d
Spesifikt vannforbruk forretning	80 l/ansatt*d
Midlere vannforbruk totalt	0,38 l/s
Maks døgnfaktor	2
Maks døgnforbruk	0,76 l/s
Maks timefaktor	4
Maks timeforbruk	3,04 l/s

4 Prinsippløsning for VA-løsning

Boliger i felt E og barnehage/idrettshall i felt D ligger høyere enn kote +170 og må forsynes via pumpeledningen fra Myrhaugen høydebasseng. Eksisterende pumpe må oppgraderes ved etablering av boliger i felt E og har begrenset kapasitet. Ved utbygging av hele felt E, må nytt høydebasseng på Midtjell etableres. Avløpshåndtering for spillvann i felt D og A skal løses ved å lede spillvann til eksisterende pumpestasjon i Raudviga. Eksisterende spillvannsledninger og pumpestasjonen må oppgraderes. Overvann fra felt D og A skal ledes videre til Øygardsvatnet. Overvann fra felt D skal ledes til en fordrøyings-/rensedam oppstrøms gytebekken før dette ledes videre til Øygardsvatnet. Eksisterende ledninger til Øygardsvatnet oppgraderes. Avløpshåndtering for spillvann og overvann fra felt E skal løses ved påkobling i Djupedalsvegen. Overvannet må fordrøyes før det slippes ut på eksisterende ledningsnett, slik at nedenforliggende infrastruktur ikke belastes med større mengder enn det som er situasjonen i dag.



Figur 7. Planlagt ledningssystem for felt E.



Figur 8. Planlagt ledningssystem for felt D og A.

4.1 Vannforsyning

Boliger i felt E og barnehage og idrettshall i felt D ligger høyere enn kote +170 og må dermed forsynes fra pumpeledningen fra Myrhaugen Høydebasseng. Pumpeledningen må kobles til høydebassenget og eksisterende pumpe må erstattes med en ny pumpe med større kapasitet. Som nevnt i kapittel 3 har pumpeledningen begrenset kapasitet, og kan ikke forsyne hele felt D og E. For at feltene kan bygges fullstendig ut, må det nye høydebassenget på Midtfjell etableres. Det er ikke kjent når bassenget skal bygges, men fullstendig utbygging av felt E og videre utbygging over kote +170 iht. områdeplanen (felt F, G og H) kommer til å ha behov for høydebassenget. Etablering av høydebassenget må avklares nærmere med IVAR og Gjesdal kommune. Det kan etableres ringsystem i felt E ved hjelp av to påkoblingspunkter på pumpeledningen som ligger i GS-veien sør i felt E. I tillegg skal lavtrykksvannledningen som ligger i GS-veien legges gjennom planområdet i øst for påkobling i Djupedalsveien. Ved etablering av VA-ledninger i den nye samlevegen, skal IVAR's pumpeledning fra Fjermestad legges om slik at denne tilpasses ny VA-trase. Stikkledninger skal tas fra kum med vannmålerkonsoll.

Det midlere vannforbruket i felt E er beregnet til å være 1,17 l/s og maks timeforbruk er beregnet til å være 9,3 l/s. Midlere vannforbruk i felt D er beregnet til å være 0,24 l/s og maks timeforbruk er beregnet til å være 1,84 l/s. Midlere vannforbruk i felt A er beregnet til å være 0,38 l/s og maks timeforbruk er beregnet til å være 3,04 l/s. Brannvannsbehovet felt D, E og A er 50 l/s. Det vil derfor være brannvannsbehovet på 50 l/s som vil være dimensjonerende for vannledningene i planområdet. Når eksisterende pumpe i Myrhaugen høydebasseng skal oppgraderes, må kapasiteten vurderes med tanke på slokkevann. Pumpa bør kunne levere 20 l/s som er brannvannsbehov for småhusbebyggelse. Felt D, E og A krever 50 l/s brannvann, men det må vurderes og avklares med Gjesdal kommune om 20 l/s er tilstrekkelig frem til nytt høydebasseng etableres.

4.2 Spillvann

Den midlere spillvannsproduksjonen i felt E er beregnet til å være 1,17 l/s og maks spillvannsproduksjon er beregnet til å være 9,3 l/s. Midlere spillvannsproduksjon i felt D er beregnet til å være 0,23 l/s og maks spillvannsproduksjon er beregnet til å være 1,84 l/s. Midlere spillvannsproduksjon i felt A er beregnet til å være 0,38 l/s og maks spillvannsproduksjon er beregnet til å være 3,04 l/s.

Spillvann fra felt E skal ledes med selvføll til eksisterende ledningsnett i Djupedalsvegen. Dimensjoner på eksisterende spillvannsledninger i dette området er på 160 mm, og kapasiteten til dette ledningsnettet må vurderes før en utbygging av Midtfjell. Spesielt gjelder dette det nordligste tilknytningspunktet i Djupedalsveien. Det anbefales derfor en løsning hvor eksisterende ledningsnett oppgraderes frem til punkt hvor det har tilstrekkelig kapasitet.

Spillvann fra felt D og A skal ledes med selvføll til eksisterende pumpestasjon i Raudviga. Eksisterende spillvannsledning i Raudvigveien oppgraderes til å kunne håndtere spillvann fra den sørøstlige delen av hele Midtfjell-området. I tillegg legges eksisterende spillvannsledninger i Raudviga om slik at disse ligger i ny vei. Eksisterende pumpestasjon må oppgraderes for å kunne videreføre denne avløpsmengden. Eksisterende pumpeledning kan benyttes, men vil kreve høytrykkspumper med en løftehøyde på om lag 70 mVs og vil gi en hastighet i pumpeledning på over 3 m/s. En alternativ løsning med oppgradering av pumpeledningen eller utjevning av avløpsvann kan vurderes.

I boliggate er det tilstrekkelig med en minimumsdimensjon på 160 mm. I forbindelse med detaljprosjektering må kapasitet på de enkelte ledningene beregnes.

4.3 Overvann

4.3.1 Felt E

Overvann fra felt E drenerer mot eksisterende overvannsledning i Djupedalsveien og Barnålveien. Det eksisterer 2 bekkeinntak med dimensjon Ø300 mm og Ø500 mm i Djupedalsveien og i krysset Djupedalsveien/Barnålveien, henholdsvis. En del av felt E består av myr som drenerer til Ø500 mm bekkeinntaket. Nedslagsfeltet til myra er på omtrent 23 ha, mens nedslagsfelt til Ø300 mm er på omtrent 2 ha, som vist i figur 9.



Figur 9. Nedslagsfelt til OV500 til venstre og nedslagsfelt til OV300 til høyre.

Overvannsmengder som drenerer til Ø500 mm og Ø300 mm er beregnet basert på avrenningskoeffisienter og intensitetskurve fra «Overvannsdimensjoneringsnorm 1989». Dette for å ta hensyn til dimensjoneringsgrunnlaget som ble benyttet da eksisterende ledningsnett ble etablert. Bruk av en avrenningskoeffisient på 0,1 (tilsvarende hellende skogsområde) og en intensitet på 140 l/s*ha, gir en avrenning på 27 l/s til OV300 og 332 l/s til OV500. For å ikke belaste eksisterende overvannslendinger med større mengder enn det som disse ble dimensjonert for, må avrenning fra felt med tilkobling til eksisterende OV300 og OV500 reduseres til maksimalt 360 l/s.

Overvann fra felt F, G og H kommer også til å ledes til den eksisterende OV500, slik at nedslagsfeltet kommer til å være større etter utbygging av felt F, G og H. Dette må tas hensyn til i videre prosjektering av overvannssystemet. Utbygging av felt E fører til at avrenningskoeffisienten øker til 0,7. For å redusere avrenningen fra felt E bør tiltak iverksettes som f.eks. bruk av permeable flater og infiltrasjon i tillegg til fordrøyningsløsninger.

Det er i denne planen foreslått å fordrøye overvann i grøntområdet o_SL1, nord for felt E som vist i figur 7. Grunnet skrånende terreng bør området deles inn i tre fordrøyningsarealer som kan utformes som regnbred som beplantes med våtmarksplanter. Normal vannføring i mindre nedbørssituasjoner bør opprettholdes gjennom området, men må strupes til en gitt vannmengde dersom vannføringen overskrider maksimal tillatt påslippsmengde. I slike situasjoner skal overvann kunne fordrøyes i arealene. Utslippsmengden reguleres i tillegg i reguleringskummer som kan plasseres i hvert fordrøyningsareal.

I tillegg kan overvann fra områder oppstrøms o_SL1 ledes gjennom grøntområdet som bidrar til å kunne opprettholde normal vannføring i mindre nedbørssituasjoner. Ved større nedbørssituasjoner som overskrider maksimalt tillatt påslippsmengde, bør overvann oppstrøms o_SL1 fordrøyes lokalt.

For å kunne bruke området o_SL1 til å håndtere overvann fra felt E, er det nødvendig med noe terrengbearbeiding slik at det blir mulig å samle et visst vannvolum. Det skal allikevel tilstrebis minst mulig terrengbearbeiding for å kunne bevare stedege masser i grøntområdet. For å unngå at grøntområdet dreneres i massene som fylles opp ifm. bygging av veg og bolig, må grensesnittet mellom disse områdene tettes. VA-grøfter i o_SL1 må også tettes.

Kapasitetsvurdering av eksisterende overvannsledninger

Den eksisterende Ø500 mm ligger med et fall på 35‰ på det slakeste nedover til Bekkelia. Dersom dette anses som dimensjonerende for kapasiteten i den eksisterende overvannsledningen, er kapasiteten følgelig 750 l/s på det slakeste strekket frem til denne går over til en Ø600 mm overvannsledning. Den eksisterende Ø300 mm ligger med 78,5‰ på det slakeste strekket i Djupedalsveien. Dersom dette anses som dimensjonerende for kapasiteten i den eksisterende overvannsledningen, er kapasiteten følgelig 290 l/s.

I tillegg til de eksisterende bekkeinntak, er det også boligområder som er koblet på den eksisterende Ø500 mm og Ø300 mm overvannsledningen. Dette utgjør omtrent 9500 m² som er koblet på den eksisterende Ø500 mm, og 8800 m² som er koblet på den eksisterende Ø300 mm oppstrøms det slakeste strekket. Basert på en nedbørintensitet på 232 l/s*ha og en avrenningskoeffisient på 0,60, utgjør eneboligområdene 132 l/s og 123 l/s henholdsvis for Ø500 og Ø300 mm overvannsledningen. Beregningene er ekskludert klimafaktor og gjenspeiler vannmengden som vil kunne oppstå i dag ved et 20 års nedbør.

Dersom avrenning fra nedslagsfeltet til bekkeinntakene også beregnes i henhold til gjeldene VA-norm (ekskludert klimafaktor) tilsvarer dette en vannmengde på 1067 l/s som drenerer til Ø500 mm bekkeinntaket og 93 l/s som drenerer til Ø300 mm bekkeinntaket.

Det betyr at de eksisterende overvannsledninger har tilstrekkelig kapasitet iht. dimensjoneringsgrunnlaget som ble brukt da ledningsnettets ble etablert. Dersom det derimot tas hensyn til gjeldene VA-norm (uten klimapåslaget), har den eksisterende Ø500 mm overvannsledningen ikke tilstrekkelig kapasitet i dag for å kunne håndtere overvann fra nedslagsfeltet samt boligområdene. Det bør derfor vurderes å oppgradere det eksisterende overvannsnettets frem til de oppgraderte ledningene i Granliveien. Ved en eventuell oppgradering av ledningsnettets, bør det også tas hensyn til klimafaktoren.

Kapasitetsberegningene er oppsummert i tabellen under.

Tabell 4. Oppsummering kapasitetsvurdering eksisterende overvannsledning.

	Ø500 mm	Ø300 mm
Kapasitet basert på min. fall	750 l/s	290 l/s
Vannmengde fra nedslagsfelt basert på VA-norm fra 1989	332 l/s	27 l/s
Vannmengde fra boligområdet basert på VA-norm fra 1989	47 l/s	43 l/s
Vannmengde fra nedslagsfelt basert på gjeldene VA-norm	1067 l/s	93 l/s
Vannmengde fra boligområdet basert på gjeldene VA-norm	132 l/s	123 l/s

4.3.2 Felt D og A

Overvann fra felt D og A drenerer til Raudviga og videre til Øygardsvatnet. Overvann må ledes via en rensedam før utslipp til Øygardsvatnet og det må vurderes om eksisterende overvannsslendinger i Raudviga må oppgraderes til utløpet til Øygardsvatnet. Dette må ses i sammenheng med hvor mye overvann det er mulig å fordrøye i LNFR-1.

I området som drenerer ned til Øygardsvatnet, ligger en eksisterende gytebekk. Dette er en sårbar resipient som det må tas spesielle hensyn til. Det er viktig å opprettholde minimum vannføring, spesielt i gyteperioden fra november til mars, og det bør derfor legges opp til minimum 50 % infiltrasjon av nedbør. Videre er det viktig å hindre utvasking av elvegrusen i perioder med intens nedbør. Utfordringen er dermed å opprettholde vannføringen i gytebekken samtidig som en ikke vasker ut elvegrusen ved kraftig nedbør. Dette kan gjøres på ulike måter, som for eksempel å etablere en ny rense-/fordrøyningsdam i LNFR-1 som overvann ledes til før dette renner videre til Gytebekken. Fordrøyningsdammen må dimensjoneres for et 20 års regn for hele midtfjell-området som drenerer til Gytebekken/Øygardsvatnet. Dersom arealet ikke er tilstrekkelig til å fordrøye overvannet, kan det etableres et overløp til ledningsnett, for å unngå for høy vannføring i Gytebekken. Alternativt kan overvann fordrøyes lenger oppstrøms i feltet. Det bør brukes så mye infiltrasjon som mulig, slik at overvann finner sine naturlige vannveier til Gytebekken. Den eksisterende rensedammen sør for Torvmyra må flyttes og utvides, slik at denne har kapasitet til å håndtere overvann fra eksisterende og ny bebyggelse. Rensedammen kan ha utløp til Gytebekken slik situasjonen er i dag, men bør ha et overløp til det kommunale nettet for å unngå utvasking av bekken i perioder med mye nedbør. I og med at området er veldig bratt, må lokasjon for infiltrasjon vurderes nøye. Da særlig med tanke på at infiltrert vann finner veien til gytebekken, heller enn å finne veien til drensledninger.

4.4 Lokal overvannsd disponert (LOD-tiltak)

Lokale overvannsd disponering (LOD-tiltak) er løsninger som håndterer overvannet lokalt i form av fordrøying og/eller infiltrasjon. LOD-tiltak kan benyttes som et supplement til konvensjonelle rørsystemer, for å unngå overbelastning. Nedenfor er det presentert noen eksempler på LOD-tiltak:

4.4.1 Grønne tak:

Det finnes flere løsninger for grønne tak på markedet. Felles for disse er at det etableres en plantematte på taket av bygningen som tar opp en del regnvann, samt fordrøyer dette. Dette vil også gi en del fordamping av overvannet. Effekten av grønne tak er både en forsinkelse og en reduksjon av avrenningen.

4.4.2 Permeable dekker:

Det finnes flere løsninger for permeable dekker for uteområder. Dette kan typisk være drensasfalt eller permeabel belegningsstein. Dette er løsninger som vil lede overvannet ned i overbygningsmasser slik at vannet kan infiltrere i grunnen. Slike løsninger vil dermed gi både infiltrasjon og fordrøying av overvannet.

4.4.3 Regnbed:

Regnbed etableres vanligvis i randsoner på tomtene. Regnbed består av forsenkninger i terrenget som overvannet ledes til. Disse forsenkningene beplantes med planter som tåler vann og som har stor opptaksevne for vann. I tillegg bygges regnbedet opp med drenerende masser i bunnen som i tillegg vil sørge for infiltrasjon av overvann i grunnen.

4.4.4 Infiltrasjonssandfang:

Det bør benyttes infiltrasjonssandfang både for sandfang inne på tomtene og for sandfang i offentlige gater. Dette er sandfang som i tillegg til sin vanlige sandfangfunksjon vil gi både fordrøyning og infiltrasjon av overvann.

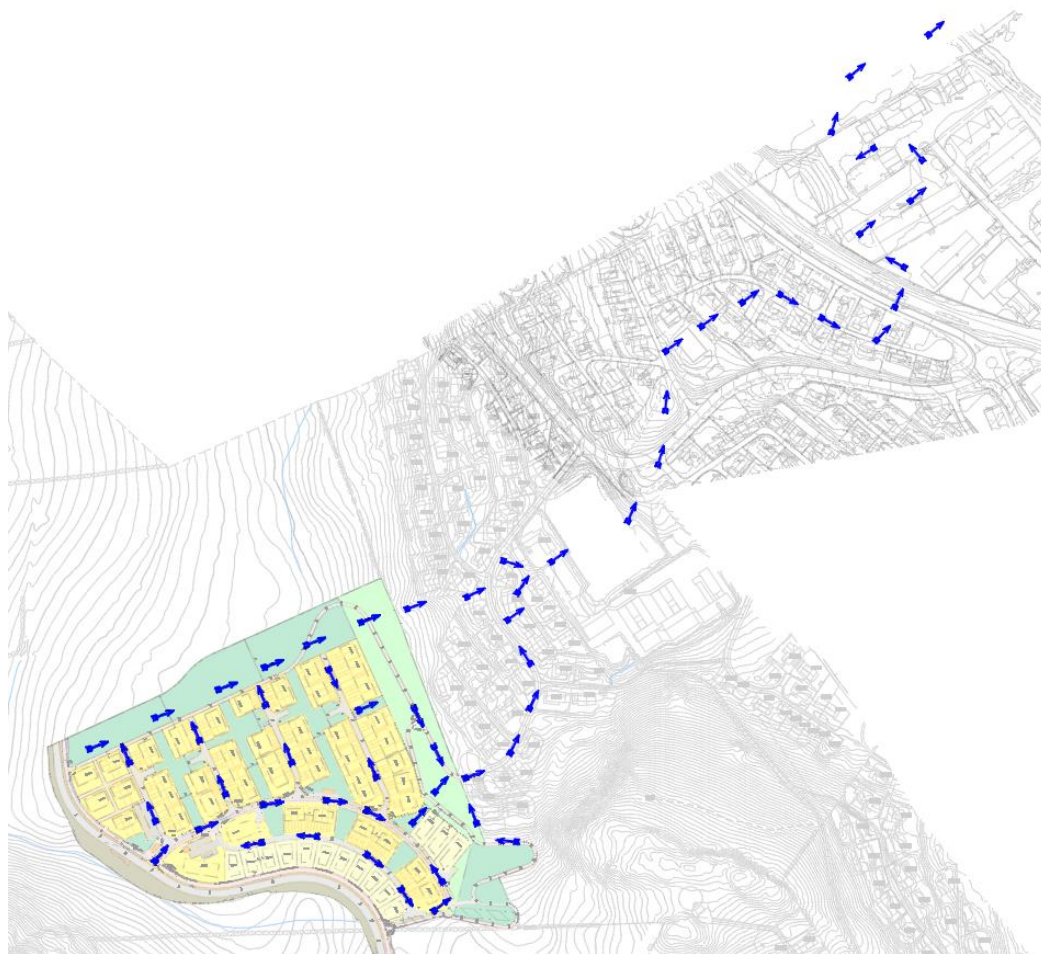
5 Flom

For å hindre skader på bygninger og anlegg skal det etableres åpne flomveier gjennom hele planområdet. Det gjøres oppmerksom på at åpne flomveier er ment å fungere når et konvensjonelt overvannssystem ikke fungerer. Dette er med andre ord flomveier som anlegges for å hindre skader på bebyggelse og anlegg i forbindelse med ekstreme hendelser. Overvannssystemet dimensjoneres basert på nedbør med 20-års gjentaksintervall. I tillegg benyttes en sikkerhetsfaktor på 20%. Utover dette benyttes normalt konservative beregningsmetoder for overvann. Med dette som utgangspunkt blir derfor åpne flomveier planlagt som hendelser med gjentaksintervall på langt over 20 år. Kartet definerer hvor det skal anlegges åpne flomveier. Tekniske planer må tilrettelegge disse flomveiene slik at de fungerer dersom slike hendelser inntreffer. Dette bør defineres i bestemmelsene til planen.

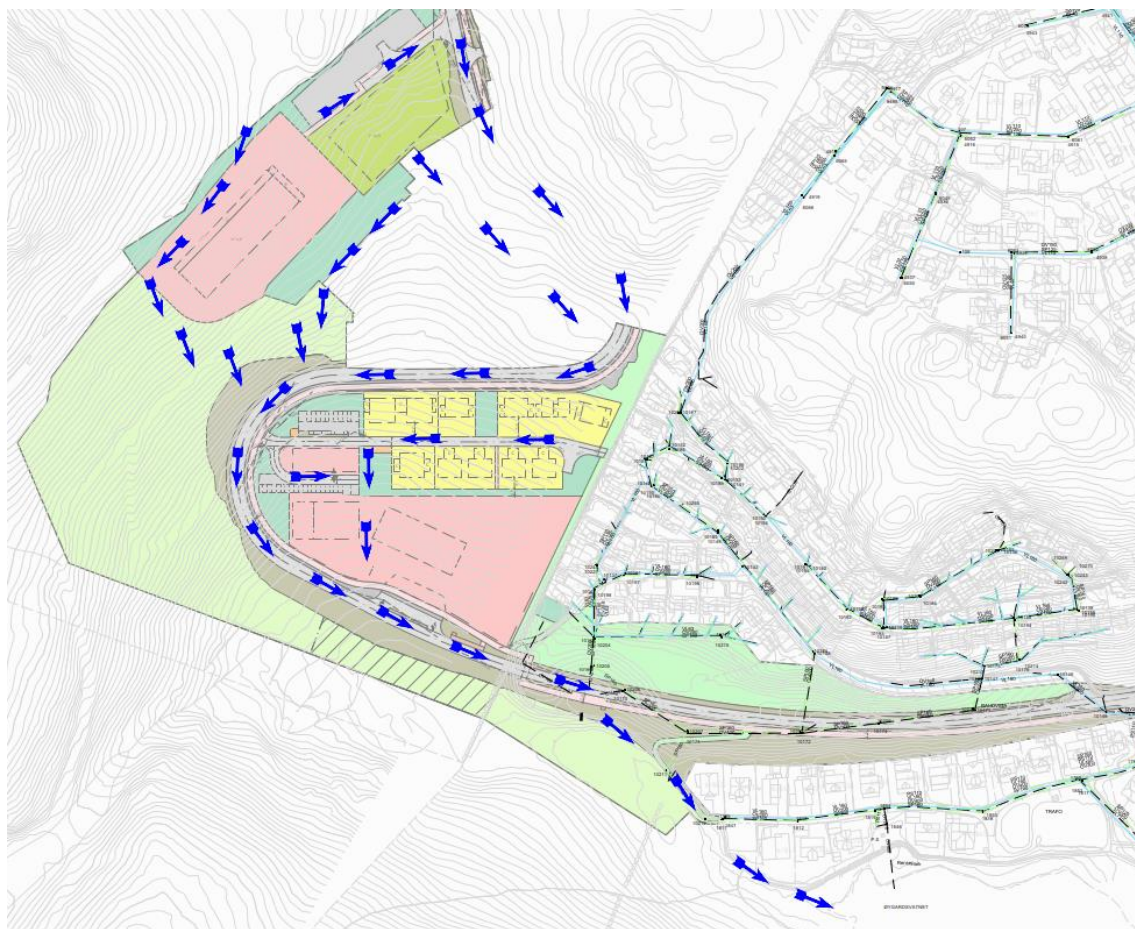
Flomveg for felt E er vist i figur 10. Det er to punkt som feltet drenerer til: helt sør i Djupedalsvegen og i krysset Barnålveien/Dypedalsveien. Mest mulig flomvann bør ledes til krysset Barnålveien/Djupedalsveien, da denne flomvegen har kortest veg gjennom eksisterende boligfelt. Fra sør i Djupedalsveien vil flomvannet ledes videre nedover mot fotballbanen og videre til Figgjoelva. I rapporten «Flomkartlegging Gjesdal» utarbeidet av Sweco i 2018 er flomsituasjonen i Djupedal beskrevet. Her vises blant annet at flomvann vil ledes via eksisterende boligfelt til Figgjoelva. For å redusere mulige skader en flom i Djupedal kan medføre, er det beskrevet tiltak som høy kantstein og opphøyde gangfelt slik at flomvann heller vil følge vegen nedover gjennom boligfeltet. Tiltak som er beskrevet i rapporten bør vurderes i forbindelse med utbygging av Midtfjell-området, særlig med tanke på en ytterligere fortetting av eksisterende arealer. I tillegg bør det også vurderes å dimensjonere fordrøyningstiltak av nedslagsfeltet øst for planområdet for en 200 års nedbør.

Flomveg for felt D og A er vist i figur 11. Flomvann øst for barnehagen i felt D bør ledes i vegen mot øst, hvor vannet kan følge ny samleveg videre nedover til Øygardsvatnet. Flomvann vest for barnehagen ledes mot sør til ny samleveg og videre nedover til Øygardsvatnet. Avhengig av utforming av barnehagen/idrettshall bør det vurderes å etablere en avskjærende grøft mellom o_KL3 og C4/C2 og mellom barnehagetomta og LNFR-området i nordvest. Flomvann fra felt A bør ledes sørover til den nye samlevegen via skoletomta.

I en flomsituasjon vil veitraseer, parkeringsplasser og grøntarealer kunne oversvømmes midlertidig og benyttes til flomareal og flomveier for å sikre bebyggelsen i området. Bygninger i området må ha overhøyde til flomarealene for å sikres mot vannskader. For å sikre at vannet går i foreslått flomveg ut av reguleringsområdet, må nødvendige tiltak ivaretas i detaljprosjekteringen av tekniske planer. Dette kan være tiltak som kantstein og lave murer støpt i betong. Det vil også være viktig at veger, fortau, stier, innkjørsler og innganger planlegges i henhold til planlagte flomveger, da med tanke på fall/helning i riktig retning og plassering.

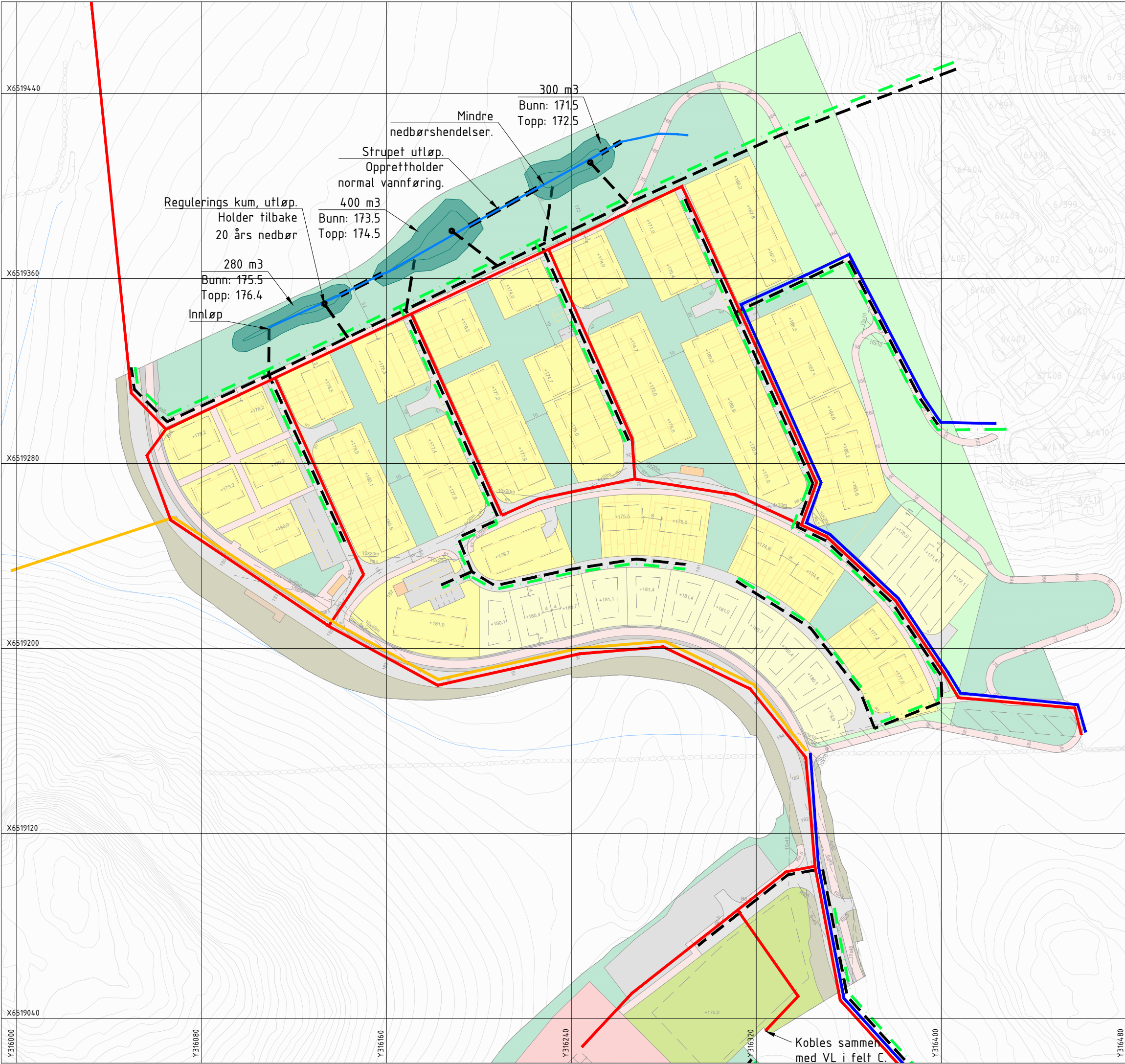


Figur 10. Flomveg for felt E.



Figur 11. Flomveg for felt D og A.

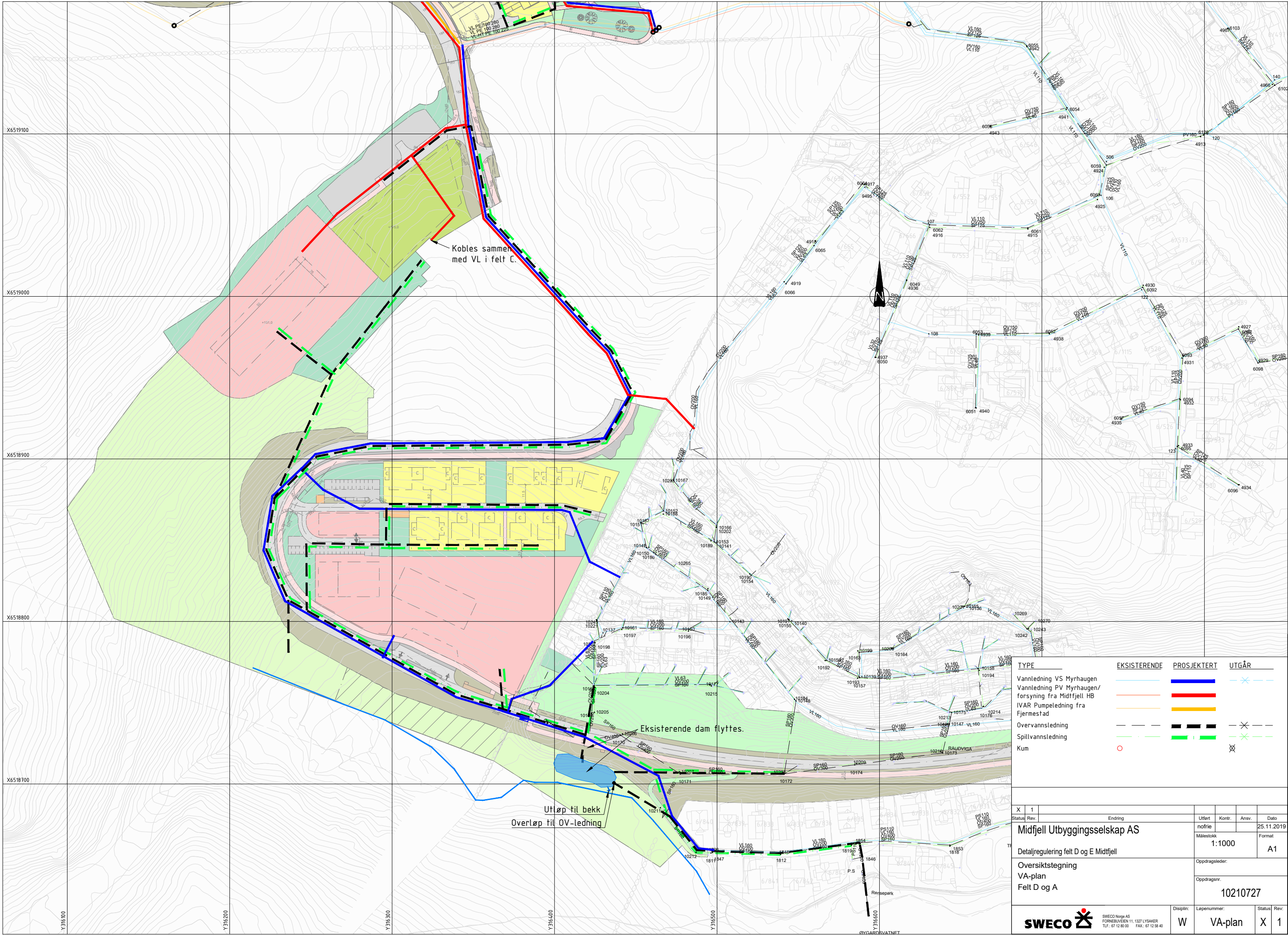
Vedlegg 1 VA-plan



TYPE		EKSISTERENDE	PROSJEKTERT	UTGÅR
Vannledning VS Myrhaugen				
Vannledning PV Myrhaugen/ forsyning fra Midtfjell HB				
IVAR Pumpeledning fra Fjermestad				
Overvannsledning				
Spillvannsledning				
Kum				

X	1				
Status	Rev.	Endring			
		Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		no/rie			31.08.22
		Målestokk	Format		
		1:800	A1		
		Oppdragsleder:			
		Oppdragsnr.			
		10210727			
		Disiplin:	Løpnummer:	Status:	Rev.
		W	VA-plan	X	1

SWECO Norge AS
FORNEBULVEIEN 11, 1327 LYSEAKER
TEL: 67 12 80 00 FAX: 67 12 98 40



TYPE		EKSISTERENDE	PROSJEKTERT	UTGÅR
Vannledning VS Myrhaugen				
Vannledning PV Myrhaugen/ forsyning fra Midtfjell HB				
IVAR Pumpeledning fra Fjermestad				
Overvannsledning				
Spillvannsledning				
Kum				

X	1	Utløp	Kontr.	Ansv.	Dato
Status	Rev.	Midtfjell Utbyggingssselskap AS			25.11.2019
Detailregulering felt D og E Midtfjell					Format
Oversiktstegning VA-plan Felt D og A					A1
Oppdragsleder:					
Oppdragsnr.					10210727
SWECO Norge AS		Disiplin:		Løpnummer:	Status
FORNEBUREN T1, 1327 LYSAKER		W		VA-plan	X
Tlf: 67 12 80 00		Faks: 67 12 98 40		Rev.	1