

**BERGEN KOMMUNE, BERGENHUS BYDEL.  
MULEBANEN, 7FJELLSHALL.  
GNR. 168, BNR. 563  
VA-RAMMEPLAN**

### **1. INNLEDNING**

VA-rammeplan er utarbeidet i forbindelse med regulering av gnr. 168 bnr. 563 i Bergen kommune. Rammeplanen tar for seg løsninger for vannforsyning, avløpshåndtering, brannvannsdekning og overvannshåndtering for det regulerte området. Sammen med tegning nr. 001 «Rammeplan vann og avløp», 002 «Overvannshåndtering – dagens situasjon», 003 «Overvannshåndtering – utbygd situasjon» og 004 «Illustrasjon nedbørsfelt» danner dette grunnlag for videre detaljprosjektering av planområdet. Dimensjoner på ledninger, magasin og beregninger oppgitt i dette notat er veiledende, og må i forbindelse detaljprosjekteringen vurderes nærmere.

### **2. BELIGGENHET**

Planområdet ligger i bydel Bergenhus, Sandviken - Mulen. På tomten ligger grusbanen til Varegg idrettsforening.

### **3. OMFANG**

Reguleringsplanen som ligger til grunn dekker området rundt Mulebanen, som er fotballbanen til Varegg. Store deler av reguleringsplanen vil være uberørt av utbyggingen, derfor vil vi konsentrere oss om feltet hvor det vil forekomme en forandring.

Planforslaget skal legge til rette for høyere utnyttelse av tomten. Grusbanen skal erstattes med en 5 etasjers bygning med gressbane på taket. Bygget vil ligge i skrående terreng hvor vestlige fasade har 2 etasjer under bakken, og østlige fasade er etterfylt med masser opp til taket. Siden bygget skal tilnærmet erstatte ballbanen vil bygget ikke gi store endring fra dagens fotavtrykk. Bygget skal inneholde to etasjer med bilgarasje, en idrettshall og to etasjer med barnehage. Uteområdene skal opparbeides som lekeområder for barn. Det skal opprettes en avkjørsel fra kommunal veg Christinegård til underetasje.

Bygningen sitt flateområde er 2800m<sup>2</sup>. Fotballbanen på høyeste punkt vil ligge på +69 og laveste parkeringsplan vil ligge på høydekote +54 moh.

## 4. VANN- OG AVLØPSANLEGG, EKSISTERENDE OG NYE LEDNINGER

### 4.1. VANNLEDNINGER

#### *Eksisterende ledninger*

Sørvest i området går det en ø300mm kommunal vannledning som går fra Gutenbergsveien til Persenbakken og videre nordover langs Formanns vei.

I vegen Christinegård nord for planlagt bygning går det ø175mm kommunal vannledning.

I dag er det et vannuttak på sørvestre hjørnet av banen, som er koblet på ø300mm kommunal ledning i Persenbakken. Stikkledningen til vannuttaket er et kobberrør med dimensjon ø50mm.

Planlagt bebyggelse vil ikke komme i konflikt med eksisterende ledninger. Statisk trykkehøyde på offentlig vannledningsnett er normalt maks +110 moh.

#### *Nye ledninger*

Eksisterende stikkledning skal bevares fra påkoblingspunkt (punkt A) til eiendomsgrensen (punkt B). Videre legges en ø50mm PE ledning til punkt D (teknisk rom). Denne ledningen skal fungere som forsyning av forbruksvann.

*Det er antatt det skal monteres sprinkleranlegg i hallen. Endelig dimensjon på ledning må beregnes av prosjekterende for sprinkleranlegget.* I punkt A anbores en ø110mm PE ledning på den kommunale ø300mm vannledningen. Det monteres en vannkum med stengeventil før ledningen føres videre til punkt B. Denne ledningen skal transportere brannvann til sprinkleranlegget.

Vannuttaket i bygningen varierer fra kote +60 til +69 moh. Vanntrykket blir dermed 4-5 kg. Det vurderes at trykkventil på forbruksvannet ikke er nødvendig, men dette må kontrolleres i forbindelse med tilkobling av byggene.

Ledningene vil være private.

### 4.2. SPILLVANNsledninger

#### *Eksisterende ledninger*

Sørvest i området går det en ø300mm kommunal avløpfellesledning i Persenbakken som faller videre sørover til Øvre Sandviksveien. Ledningene nær bygningen ligger mellom kote +62 og +68 moh.

Nord i området langs Christinegård går det to avløpfellesledninger. En kommunal ledning med dimensjon ø300mm håndterer boligene nord for planområdet. Bekken i nordvest for planlagt bygning blir ledet inn i en ø450mm kommunal avløpfellesledning. Avløp fra Fjellveien og Mulesvingen er tilknyttet denne ledningen.

Ledningsnett nord i planområdet ligger omtrent på høydekote +69 moh, som er prosjektert takhøyde.

Avløp i området føres til Sandviken kommunale avløpsrensaneanlegg.

### Nye ledninger

Det nye bygget kobles til sørvestlige hjørne via  $\varnothing 300$ mm kommunale avløpsfellesledningen i Persenbakken. Spillvannet vil gå i en  $\varnothing 125$ mm PVC selvfallsledning fra punkt D (teknisk rom) til punkt C (avkjørselsrampe til garasje). Deretter pumpes spillvannet opp i en kum i punkt B, via en  $\varnothing 63$ mm PE pumpeledning. Fra punkt B vil spillvannet ha selvfall inn på det kommunale avløpfellesnettet ved eksisterende  $\varnothing 300$ mm kommunal avløpfellesledning nær punkt A. Dimensjoner på ledning og pumpe må beregnes i detaljprosjekteringen.

Spillvannsledninger og pumpe vil være private.

### Dimensjoneringsgrunnlag tilført spillvannsmengde

Tilføring av spillvannsmengde til eksisterende ledningsnett fra den nye bebyggelsen, basert på Mulebanens illustrasjonstegninger er dimensjonert til:

	Antall enheter	l/s pr enhet	l/s
Dusj	75	0,4	30
WC	33	1,3	42,9
Vask	22	0,3	6,6
Vaskemaskin	5	1,8	9
		Normalvannmengde	88,5

Normalvannmengde 88,5 l/s + kurve B gir en største samtidige spillvannsmengde på 6 l/s. Siden spillvannet skal føres via en spillvannspumpe vil pumpen være dimensjonerende for største samtidige spillvannsmengde.

(Standard abonnementsvilkår for vann og avløp, Tekniske bestemmelser figur 7 og tabell 13 fra Kommuneforlaget er benyttet i beregning).

## 4.3. OVERVANNSLEDNINGER

### *Eksisterende overvannssystem*

Det er ikke noen separate overvannsledninger i området. Overvannet blir ledet inn i avløpfellesledninger. Se punkt 4.2. Spillvannsledninger.

Det eksisterer minimum et privat sluk på planområdet. Et sluk er registrert på sørvestre hjørne av ballbanen. Det antas at denne sluken drenerer vannet i grunnen.

### *Nytt overvannssystem*

Banen bygges med standard fall mot lang- og kortsider. Sørlige del ledes mot punkt E og videre til fordrøyningsmagasin i sør, via overvannsledning. Magasinet vil ha et nødoverløp ut i vegen Christinegård.

Takvann på nordlige del av fotballbanen føres til punkt D. Fra punkt D vil det føres i overvannsnett til fordrøyningsmagasin i nord. Magasinet vil ha et nødoverløp ut i vegen Christinegård.

Da det ikke er et overvannsnett i planområdet bygges magasinene med infiltrasjon til grunnen.

Antar at gummikulene fra kunstgressbanen vil lett tette et overvannsnettet på taket. Dette må tas hensyn til i detaljprosjekteringen.

Overvann som renner langs bakken og inn mot bygningen skal samles opp i et overvannsnett. Overvannet ledes til magasinet i nord.

## 5. BRANNVANNSDEKNING

Planforslaget skal tilrettelegge for en flerbrukshall. I henhold til «Krav til uttak for slukkevann i Bergen kommune» punkt 7, skal det for rekkehus/gruppehus etc. være minst 2 slukkevannsuttak innenfor maksimalavstanden på 200m for slangeutlegg. Det eksisterer minst 5 brannvannsuttak innen en radius på 200m fra bygget.

Sørvest i området:

I Gutenbergsveien 1 er det en hydrant. Hydranten ligger 20m fra planlagt bygning.

I krysset mellom Formanns vei og Christinegård står det en hydrant. 50m fra inngang til bilgarasjen.

Vannkum med brannventil ligger i vegen nær Formannsveg 6. Uttaket ligger 60m fra bygget.

Nord i området:

I vegen sør for Christinegård 28 ligger det en vannkum med brannventil. Vannkummen ligger 40m fra bygningen.

Vest for Christinegård 26 står det en brannhydrant. Avstanden er 60m.

## 6. OVERVANNSHÅNDTERING

### *Dagens situasjon*

Overvannet som kommer innom planområdet har forskjellige nedfarer. For å kunne beskrive overvannshåndteringen på en ryddig måte har vi delt overvannet opp i 5 nedbørsfelt. Planområdet er relativt stort i forhold til det som skal bygges ut, dette fører til at bare nedbørsfelt 1 vil bli påvirket av endringen. Siden de resterende nedbørsfeltene ikke vil bli påvirket av utbyggingen, vil vi fokusere på nedbørsfelt 1 som dekker fotballbanen.

I nedbørsfelt 1 er det eng oppstrøms og en grusbane i bunn. Fordelingen av flater er 70% eng og 30% grusbane. Fellesavrenningskoeffisient er stipulert ut av denne fordelingen. Feltet har en stigningsgrad på 26%. Overvannet fra nedbørsfelt 1 blir avskåret av Mulesvingen og en fjellrygg som vist på tegning 002. I dag håndteres overvannet ved at vannet renner på overflaten før det ender opp i vegen Christinegård. Noe av vannet som renner på grusbanen går i privat sluk som vi antar blir drenert i grunnen.

Generelt føres overvannet fra nedbørsfelt 2-5 til avløpfellesledninger som går langs vegene, via vegsluk.

### *Ny situasjon nedslagsfelt, overvannshåndtering, fordrøyningsmagasin*

Arealet som skal bebygges vil få hurtigere avrenning som følge av utbyggingen, med større andel tette flater. Et engområde har erfaringsmessig en avrenningskoeffisient på 0,3-0,5 (jfr. pkt. 5.4.3 i «Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune»). Det tette arealet med asfalt og hustak har tilsvarende en erfaringsmessig avrenningskoeffisient mellom 0,85-0,95

#### Nedbørsfelt 1:

Bygget som skal bygges vil ha tilnærmet lik avrenningsflate som dagens ballbane. Avrenningsflaten vil bli gjort om fra grus til kunstgress. Istedenfor å la vannet fra banen renne rett ned i Christinegård skal takvannet fordeles på to fordrøyningsmagasin. Magasinene er dimensjonert for hele nedbørsfelt 1 med en infiltrasjonshastighet på 10 l/s. Det er anbefalt at magasin i nord er størst (se punkt 4.3. Overvannsledninger for begrunnelse), nøyaktig forholdstall og kapasitet må beregnes i detaljprosjektering. Utbyggingen vil i tillegg gi tette overflater på uteområder med belegningsstein, asfalt og lignende.

Overflatevann fra terrenget oppstrøms ny bygningsmasse ledes til fordrøyningsmagasin via overvannsnett.

#### Nedbørsfelt 2:

Avrenningen vil bli uforandret. Vannet renner på overflaten langs vegen Christinegård og ned mot Formanns vei. Nedbør som faller på lekeplassen vil også renne på overflaten og følge Formanns vei som er eksisterende flomveg for nedbørsfeltet.

#### Nedbørsfelt 3:

Er det største feltet og omfatter 11,5 ha. Området består av eneboliger og fjellområder med lyng og skog. Avrenningen før og etter utbyggingen vil være det samme. Overvannet renner generelt ned til veg, hvor vannet blir ført til avløpfellesledninger eller ledes langs grøft/renne i veger.

#### Nedbørsfelt 4:

Avrenningen vil bli uforandret. Vannet er avgrenset av Fjellveien i øst. Området består av eng og renner ned mot eksisterende bekk i bunnen av området. Bekken bli i dag ført ned i en ø450mm kommunal avløpfellesledning. Overflatevannet nedstrøms bekkeinntak ledes til vegsluk eller langs vegen.

Generelt vil alt overvannet som ikke er i nedbørsfelt 1 bevare sin avrenning slik den er i dag.

Vedlagt beregning av overvannsmengde før og etter utbygging for nedbørsfelt 1 viser en avrenning på 96 l/s for dagens situasjon. Etter at planområdet er bygd ut er overvannsmengden beregnet til 152 l/s. Dette inkluderer en klimafaktor på 30 % for fremtidig økning i nedbørsmengder. I beregning er det brukt IVF-kurve for Bergen-Sandsli 1982-2003 og nedbørsintensitet med gjentakintervall på 30 år. I nedbørsfelt 2-4 vil det ikke være noen forandringer utenom klimafaktoren.

Nedbørsfelt	Vannmengde før [l/s]	Vannmengde etter [l/s]
1	96	152
2	75	97
3	694	903
4	54	70

### Flomveger

Ved ekstrem nedbørsituasjon kan det oppstå en situasjon der overvann fra planområdet vil renne på overflaten. I en flomsituasjon vil ikke overvannet infiltreres i grunnen på grøntareal, sluk ikke tar unna overflatevannet og fordrøyningsmagasinet er fullt.

I en flomsituasjon vil vannet gå på overflaten. Vannet vil renner av fjellet og renne mot planområdet. Situasjonen i dag er at vegene fungerer som flomveger. Flomvegene samler opp alt vannet fra nedbørsfelt 2-4.

Den beregnede mengden overvann inklusiv klimafaktor i nedbørsfelt 1 er 176 l/s. Terrenget ved østlig fasade må utformes slik at vannet ikke ledes rett i vegg på bygget. Vi anbefaler at terrenget utformes slik at flomvannet ledes nord for bygget til Christinegård, da dette er den eksisterende flomvegen for området.

Utgående flomveg	Belastes av felt	Sum flomvann [l/s]
Formanns vei	1, 2	289
Prahls vei	3	998
Christinegård	4	78

Nord i planområdet går det en flomveg i vegen Christinegård. Denne flomvegen går innom planområdet før den fortsetter ut Christinegård. Dette er en eksisterende flomveg og vil ikke bli påvirket av planen.

Nedbørsfelt 5 er det gamle vannverket i Sandviken. Her er det et stort nedbørsfelt som blir samlet ved hjelp av en demning. Vannet slippes ut i Mulelven og videre i en vanntunnel med dimensjon 2500x1500mm. Hvis denne dammen bryter sammen vil nok ikke vanntunnelen ha kapasitet til flomvannet som kommer. Den nye flomvegen vil antageligvis gå over Fjellveien og inn på nedbørsfelt 3. Ved et sammenbrudd av dammen vil konsentrasjonen av vann være langt over kapasiteten til flomvegen til felt 3, og vannet vil gå der det måtte ønske.

Selv i en slik situasjon vil ikke planlagt bygg være i veien for dette flomvannet, og vil ikke bli berørt i særlig grad. Det er mulighet for bilkjelleren blir fylt med vann, men konsekvensen av dette er vurdert som lav.

*Forurensning i overvann*

Utbyggingen i planområdet vil ikke representere noe økt fare for forurensning av overvannet i området. Forurensningsinnholdet på overvannet kan klassifiseres som lavt (jfr. tabell i kapittel 13.1 i «Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune»). Det er ikke behov for ytterligere rensiltak av overvannet (jfr. tabell i kapittel 13.2 i «Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune»).



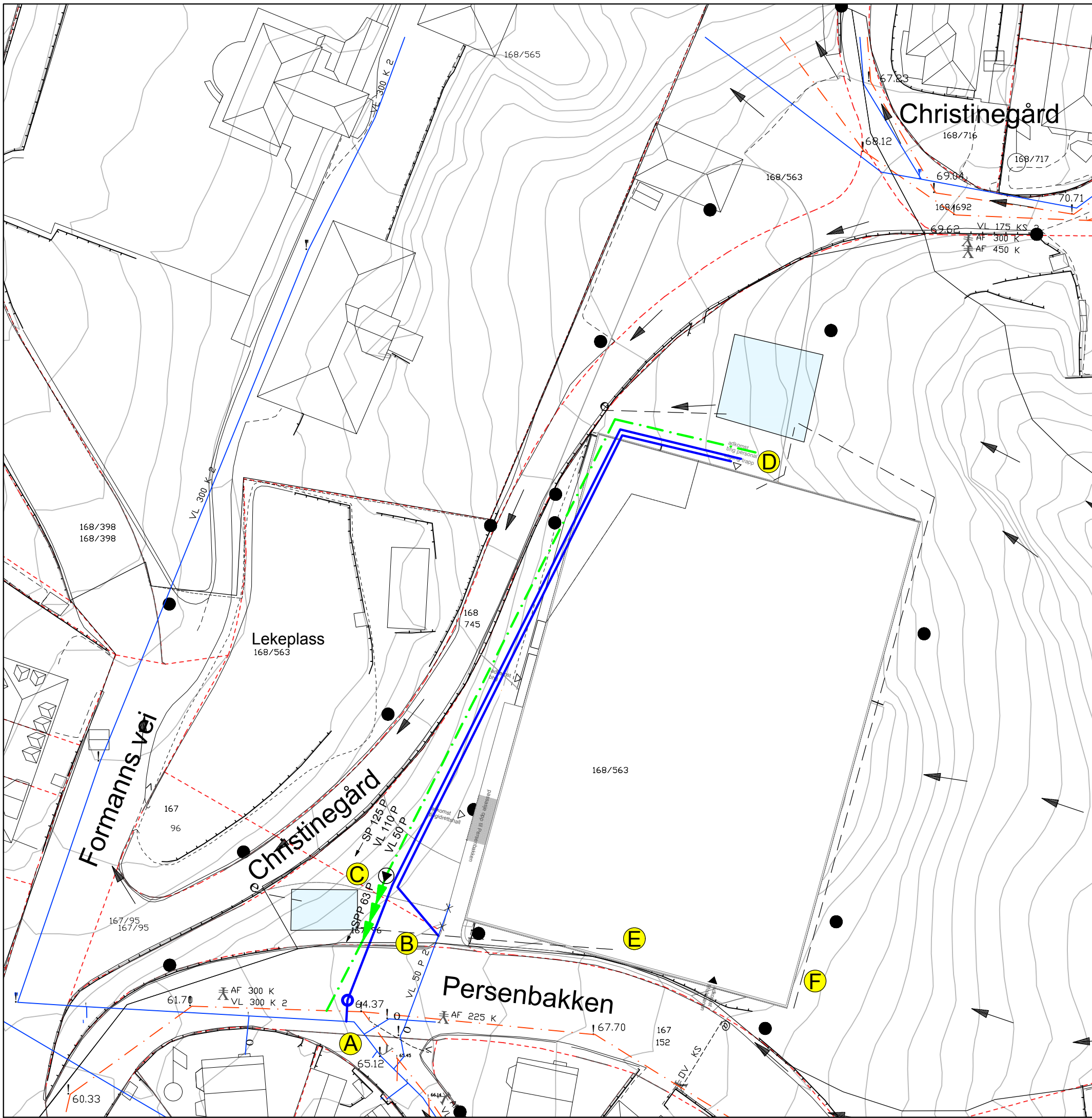
Lars Østervold

Vedlegg:

Overvannsberegning

Fordrøyningsmagasin

- Tegn. nr.      001 –Rammeplan vann og avløp (M=1:500)  
                  002 – Overvannsplan – dagens situasjon (M=1:1000)  
                  003 – Overvannsplan – utbygd situasjon (M=1:1000)  
                  004 – Illustrasjon nedbørsfelt (M=1:2600)



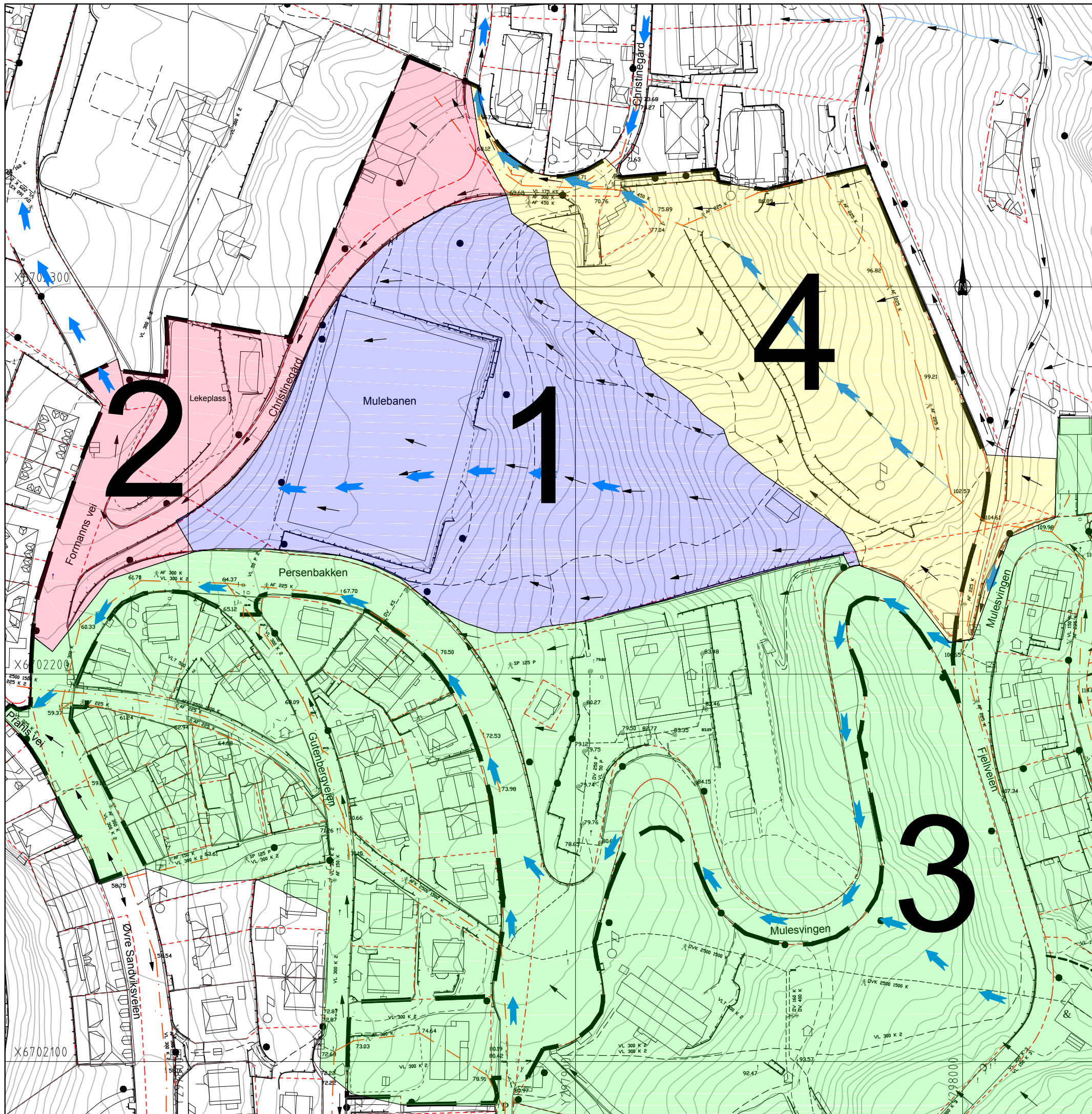
# TEGNFORKLARING

Eksisterende		Nytt
	Vannledning (VL)	
	Avløp fellesledning (AF)	
	Spillvannsledning (SP)	
	Overvannsledning (OV)	
	Spillvann pumpeledning (SPP)	
	Ledning utgår	
	Stakekum	
	Vannledningskum m/brann- og stengeventil	
	Vannledningskum m/ stengeventil	
	Luffeventil	
	Stoppekran på vannledning	
	Hydrant	
	Sluk	
	Sluk med sandfang	
	Kloakkpumpestasjon	
	Støttemur	
	Eiendomsgrense	
	Overvannsmagasin	
	Kommunal ledning	
	Privat ledning	

Rev.	Dato	Sign.	Revisjonen gjelder		
Oppdragsgiver					
<b>Fortunen AS</b>					
Prosjekt					
<b>Mulebanen, 7fjellshall</b>					
<b>Rammeplan vann og avløp</b>					
Tegn.	Kontr.	Godkj.			
LØ	THF				
Dato:			26.06.15		
Målestokk:			1:500   A3		
Prosjektnr.			8314		
Tegningsnr.			001		
Rev.					

**haugen** VVA  
 Fabrikkgaten 7B  
 5059 Bergen  
 Tlf. 55 59 82 60  
 e-post:  
 post@haugenvva.no

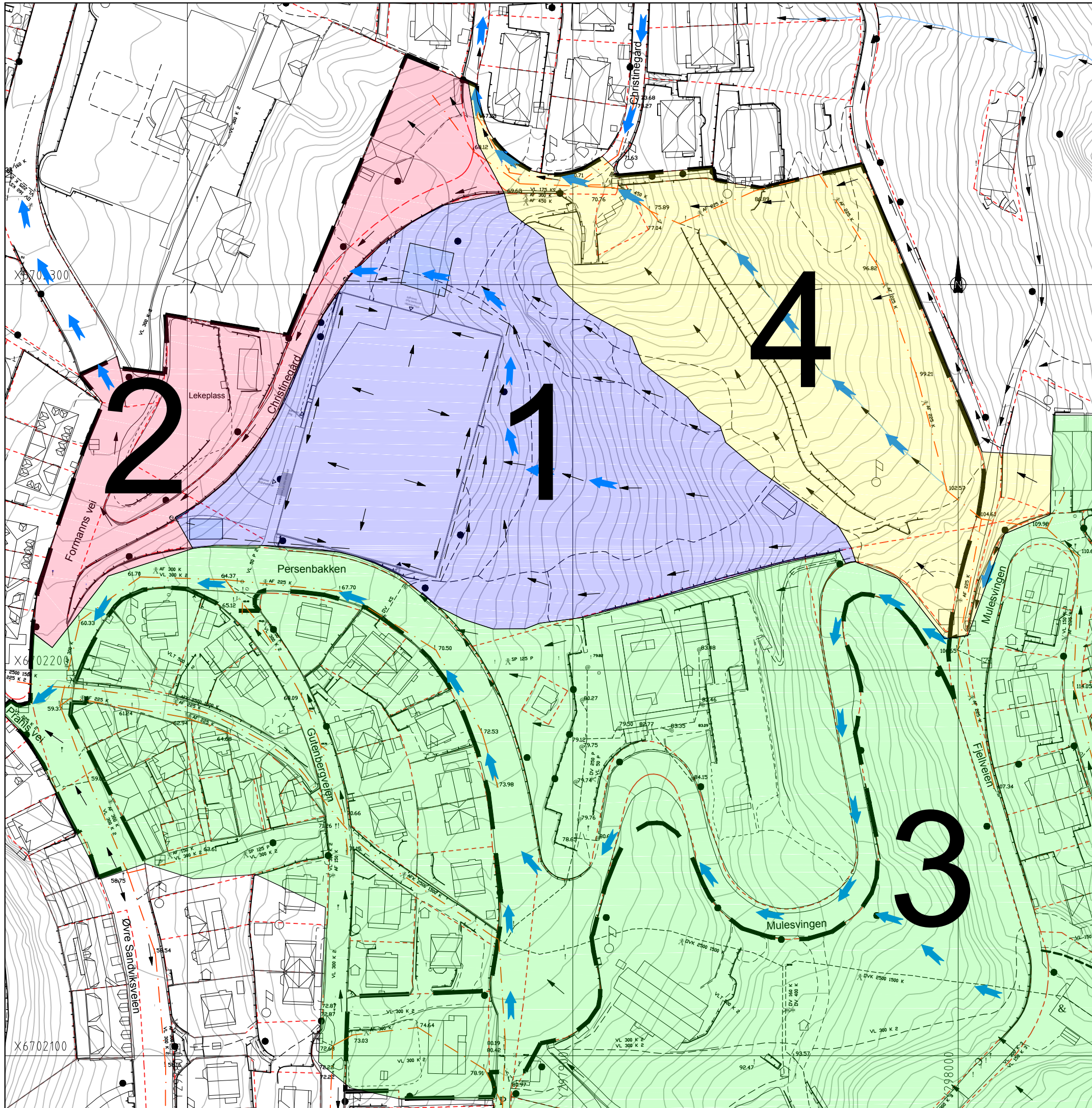




# TEGNFORKLARING

- Overvannsledning (OV)
- .-.- Avløpsfellesledning (AF)
- ← Avrenning
- ← Flomvei
- Planområde
- Nedbørsfelt 1
- Nedbørsfelt 2
- Nedbørsfelt 3
- Nedbørsfelt 4

Rev.	Dato	Sign.	Revisjonen gjelder		
Oppdragsgiver			Fortunen AS		
Prosjekt			Mulebanen, 7fjellshall		
Tegn.			Kontr.	Godkj.	
Dato: 26.06.15			LØ	THF	
Målestokk: 1:1000   A3			Prosjektnr. 8314		
Tegningsnr. 002			Rev.		
			Fabrikkgaten 7B 5059 Bergen Tlf. 55 59 82 60 e-post: post@haugenvva.no		



# TEGNFORKLARING

- Overvannsledning (OV)
- .-.- Avløpsfellesledning (AF)
- ← Avrenning
- ← Flomvei
- Planområde
- Nedbørsfelt 1
- Nedbørsfelt 2
- Nedbørsfelt 3
- Nedbørsfelt 4

Rev.	Dato	Sign.	Revisjonen gjelder		
Oppdragsgiver			Fortunen AS		
Prosjekt			Mulebanen, 7fjellshall		
Overvannsplan-utbygd situasjon			Tegn.	Kontr.	Godkj.
			LØ	THF	
			Dato: 26.06.15		
			Målestokk: 1:1000   A3		
haugen VVA			Fabrikkgaten 7B		
			5059 Bergen		
			Tlf. 55 59 82 60		
			e-post: post@haugenvva.no		
			Prosjektnr.	8314	
			Tegningsnr.	003	
			Rev.		

**PROSJEKT: Mulebanen, 7fjellshall**  
**OVERVANNSBEREGNING - DAGENS SITUASJON**

 Dato: 26.06.2015

Felt	Areal (ha)	Tillrennings-lengde (m)	Terrengfall (‰)	Konsentrasjons-tid (min)	Returperiode (år)	Nedbørs-intensitet (l/sxha)	Avrennings-koeffisient	Overvannsmengde (l/s)
1	1	175	223	8	30	200	0,48	96
2	0,4	200	65	7	30	220	0,85	75
3	11,6	990	307	30	30	95	0,63	694
4	0,8	225	173	16	30	135	0,50	54

**OVERVANNSBEREGNING - UTBYGD SITUASJON**

Felt	Areal (ha)	Tillrennings-lengde (m)	Terrengfall (‰)	Konsentrasjons-tid (min)	Returperiode (år)	Nedbørs-intensitet (l/sxha)	Avrennings-koeffisient	Klimafaktor	Overvannsmengde (l/s)
1	1	175	223	7	30	220	0,53	1,3	152
2	0,4	200	65	7	30	220	0,85	1,3	97
3	11,6	990	307	30	30	95	0,63	1,3	903
4	0,8	225	173	16	30	135	0,50	1,3	70









**OVERVANNSBEREGNING-100-ÅRS INTENSITET FRA HELE NEDSLAGSFELT**

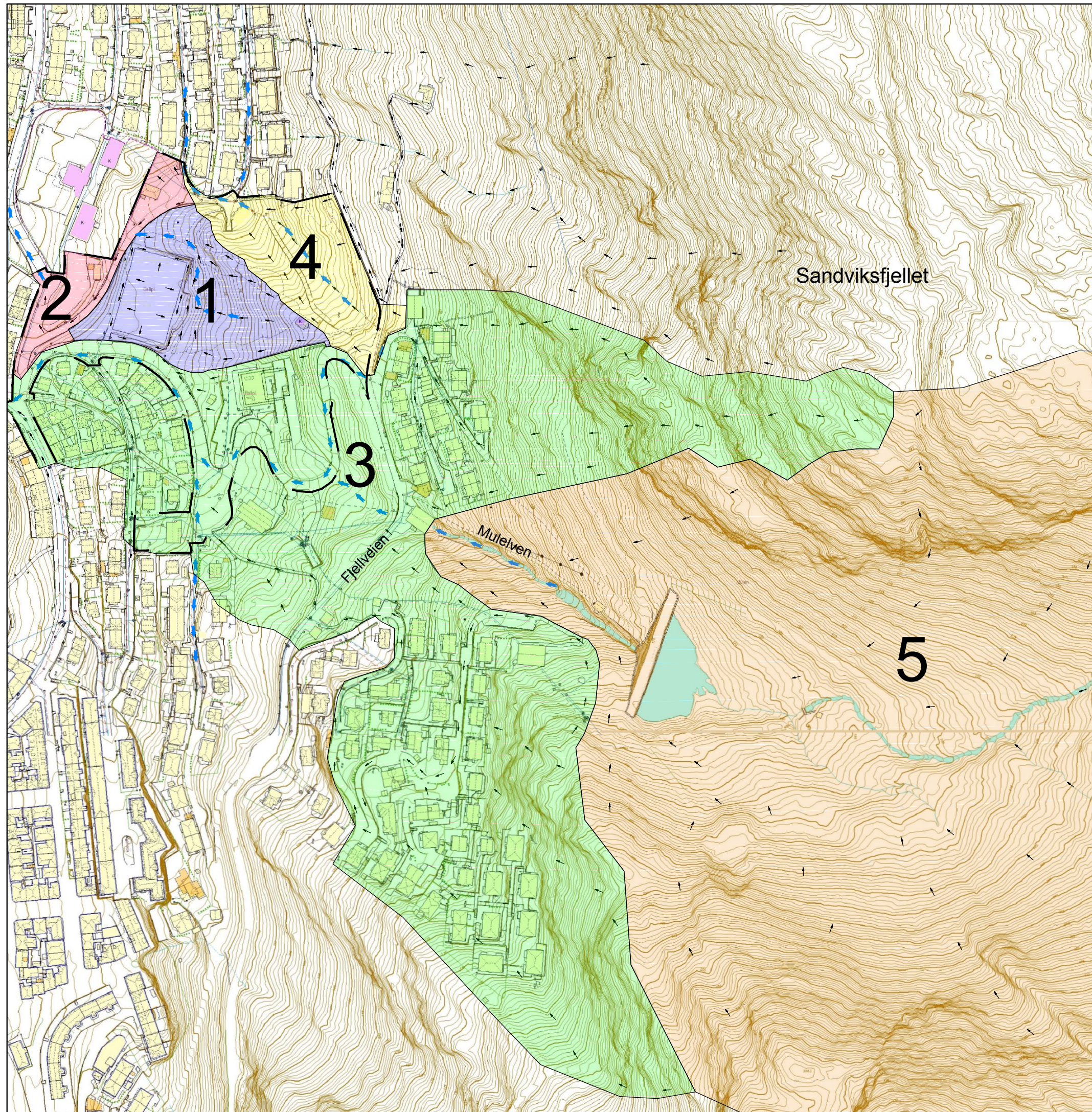
Felt	Areal (ha)	Tillrennings-lengde (m)	Terrengfall (‰)	Konsentrasjons-tid (min)	Returperiode (år)	Nedbørsint. (l/sxha)	Avrennings-koeffisient	Klimafaktor	Overvannsmengde (l/s)
1	1	175	223	7	100	255	0,53	1,3	176
2	0,4	200	65	7	100	255	0,85	1,3	113
3	11,6	990	307	30	100	105	0,63	1,3	998
4	0,8	225	173	16	100	150	0,50	1,3	78

"Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune" er benyttet i beregningen. Nedbørsintensitet er hentet fra IVF-kurver for Bergen-Sandsli 1982-2003

Fargekode	Merknad
	Beregner en midlere koeffisient av tette flater (0,9) og fjellområde med lyng og skog (0,5) ihht. "Retninglinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune."
	Antar 2 m/s avrenning i veg. Antar 0.2 m/s avrenning i fjellområde med lyng og skog.

# TEGNFORKLARING

-  Avrenning
-  Flomvei
-  Planområde
-  Nedbørsfelt 1
-  Nedbørsfelt 2
-  Nedbørsfelt 3
-  Nedbørsfelt 4
-  Nedbørsfelt 5



Rev.	Dato	Sign.	Revisjonen gjelder		
Oppdragsgiver			Fortunen AS		
Prosjekt			Tegn.	Kontr.	Godkj.
Mulebanen, 7fjellshall			LØ	THF	
Illustrasjon nedbørsfelt			Dato: 26.06.15		
			Målestokk: 1:2600   A3		
haugen VVA			Prosjektnr. 8314		
Fabrikkgaten 7B 5059 Bergen Tlf. 55 59 82 60 e-post: post@haugenvva.no			Tegningsnr. 004		
			Rev.		

**PROSJEKT: Mulebakken, 7fjellshall**  
**DIMENSJONERING AV FORDRØYNINGSMAGASIN I NEDBØRSFELT 1**

Dato: 26.06.2015

IVF-kurve nr.50490; Bergen- Sandsli 1982-2003, Returperiode: 100 år

Tid (min)	Intensitet 30 år (m <sup>3</sup> /s*ha)	N (m <sup>3</sup> /ha)	Klima- faktor	A1 (ha)	Avren.koeff.	V (m <sup>3</sup> )	Utløp (m <sup>3</sup> )	Magasin (m <sup>3</sup> )
1	0,395	23,7	1,3	1,000	0,53	16	0,60	15,7
2	0,35	42,0	1,3	1,000	0,53	29	1,20	27,7
3	0,315	56,7	1,3	1,000	0,53	39	1,80	37,3
5	0,26	78,0	1,3	1,000	0,53	54	3,00	50,8
10	0,175	105,0	1,3	1,000	0,53	72	6,00	66,4
15	0,135	121,5	1,3	1,000	0,53	84	9,00	74,7
20	0,12	144,0	1,3	1,000	0,53	99	12,00	87,2
30	0,09	162,0	1,3	1,000	0,53	112	18,00	93,6
45	0,07	189,0	1,3	1,000	0,53	130	27,00	103,2
60	0,065	234,0	1,3	1,000	0,53	161	36,00	125,2
90	0,051	275,4	1,3	1,000	0,53	190	54,00	135,8
120	0,045	324,0	1,3	1,000	0,53	223	72,00	151,2
180	0,038	410,4	1,3	1,000	0,53	283	108,00	174,8
360	0,025	540,0	1,3	1,000	0,53	372	216,00	156,1

A1=areal til fordrøyning

**Kapasitet ut fra fordrøyningsmagasin:**

 Maks: 0,01 m<sup>3</sup>/s

**Totalt magasinbehov:**

 M **174,8 m<sup>3</sup>**

Magasin	Vannmengde fordeling	Magasin volum
M nord	0,75	131 m <sup>3</sup>
M sør	0,25	44 m <sup>3</sup>

**Fordrøyningsmagasin**
