



Eiut AS

VA-rammeplan

Utgave: 1

Dato: 2017-02-08

DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgiver: Eiut AS
Rapporttittel: VA-rammeplan
Utgave/dato: 1 / 8. feb. 2017
Arkivreferanse: -
Oppdrag: 535246 – Reguleringsplan Slettebakken hovedgård
Oppdragsleder: Katrine Bjørset Falch
Fag: Vann og Miljø
Tema: Va-Rammeplan
Skrevet av: Inga McCarley Potter
Kvalitetskontroll: Nina Lønmo
Asplan Viak AS www.asplanviak.no

FORORD

Asplan Viak har vært engasjert av Eiut AS for å utarbeide VA-rammeplan for utvendig VA og overvannshåndtering forbindelse med reguleringsendring for område Slettebakkenhovedgård.

Katrine Bjørset Falch har vært kontaktperson for oppdraget.

Katrine Bjørset Falch har vært oppdragsleder for Asplan Viak.

Ås, 08/02/2017

Katrine Bjørset Falch
Oppdragsleder

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	4
2	Forutsetninger	5
3	Eksisterende situasjon	5
3.1	Vannforsyning og brannvann.....	5
3.2	Spillvann	5
3.3	Overvann	6
4	Planlagt situasjon	8
4.1	Vannforsyning og brannvann.....	9
4.2	Spillvann	9
4.3	Overvannshåndtering.....	10
4.4	Forurensning.....	12
4.5	Flomveier	12

1 INNLEDNING

Eiut AS skal utvikle et område med 36 boenheter fordelt over fire bygninger, B1-B4. Det er planlagt parkeringskjeller med boder under 3 av byggene (B1-B3). I tillegg skal det, etter ønske fra tomteeiere, etableres 2 eneboliger i vestre del av planområdet.

Ved utarbeidelse av reguleringsplaner er det stilt krav til VA-rammeplan. VA-rammeplanen må godkjennes av VA-etaten og skal være styringsredskap for detaljprosjekteringen. Planen har som funksjon å sikre en helhetlig løsning av vannforsyning, spillvann- og overvannshåndtering, samt sikre tilstrekkelig brannvannsuttak.

Tegninger:

HB 001 - Eksisterende VA / Rørleggermeldinger

HB 002 - Eksisterende tilrenning

HB 003 – Eksisterende flomveier

HB 004 - Planlagt VA

HB 005 - Tilrenning og flomveier etter tiltak

2 FORUTSETNINGER

- Dimensjonering av vann- og avløpsledninger skal skje i tråd med Bergen kommunes VA-norm.
- Tegninger og kapasitetsvurderinger er basert på oppgitt eksisterende VA-nett samt supplert med rørleggermeldinger fra aktuelle tomter.
- Dimensjonering av overvann er gjort ut ifra følgende dimensjoneringskriterier:
 1. Klimafaktor 30%
 2. Returperiode på 25 år
 3. Dimensjonerende konsentrasjonstid 10 min
 4. Vurdering av infiltrasjonsmulighet og størst mulig grad av åpne lokale løsninger for håndtering av overvann.
 5. Påslipp til felles ledning skal begrenses til eksisterende belastning fra områder til endring (dokumentert via vurdering av tilrenning til relevante sluker i tabell 2 og 3).
- VA rammeplanen skal legges til grunn for videre detaljprosjektering.

3 EKSISTERENDE SITUASJON

Det er utarbeidet egen tegning, tegning nr. HB001, for eksisterende VA-anlegg.

3.1 Vannforsyning og brannvann

Vannforsyningen i området leveres fra Svartediket vannbehandlingsanlegg, med et trykk på 220 m, sone 4.

Offentlig vannforsyning i området består av:

- Ø150mm vannledning i grått støpejern, Sone 4, anleggsår: 2003
- Brannuttak, brannventil i Bu1 og Bu2 brannhydrantene Hyd1 og Hyd2.

3.2 Spillvann

Offentlig avløp i området føres til kulverten i Kanalveien hvor det videreføres til Knappen rensesanlegg.

- Ø200mm spillvannsledning i Betong fra 2003 i Vilhelm Bjerknæs vei
- Ø225mm fellesledning i Betong fra 2003 i Vilhelm Bjerknæs vei

3.3 Overvann

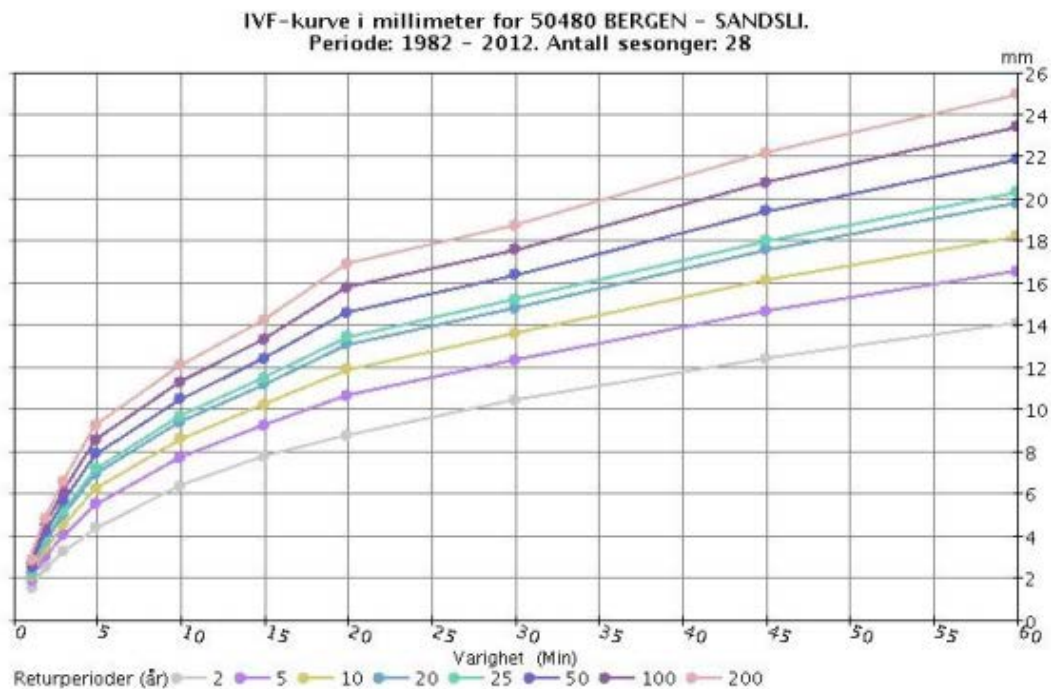
Metode

For beregning av vannmengder, avrenning og flomvann er det benyttet ”Den rasjonelle metode”:

$$Q = C * i * A$$

C = avrenningsfaktoren, i = dimensjonerende nedbørsintensitet (l/s*ha) og A = feltareal (ha)

50480 BERGEN - SANDSLI
Periode: 1982 – 2012. Antall sesonger: 28



Figur 1. IVF-kurven Sandsli

Overvannshåndtering i området består av:

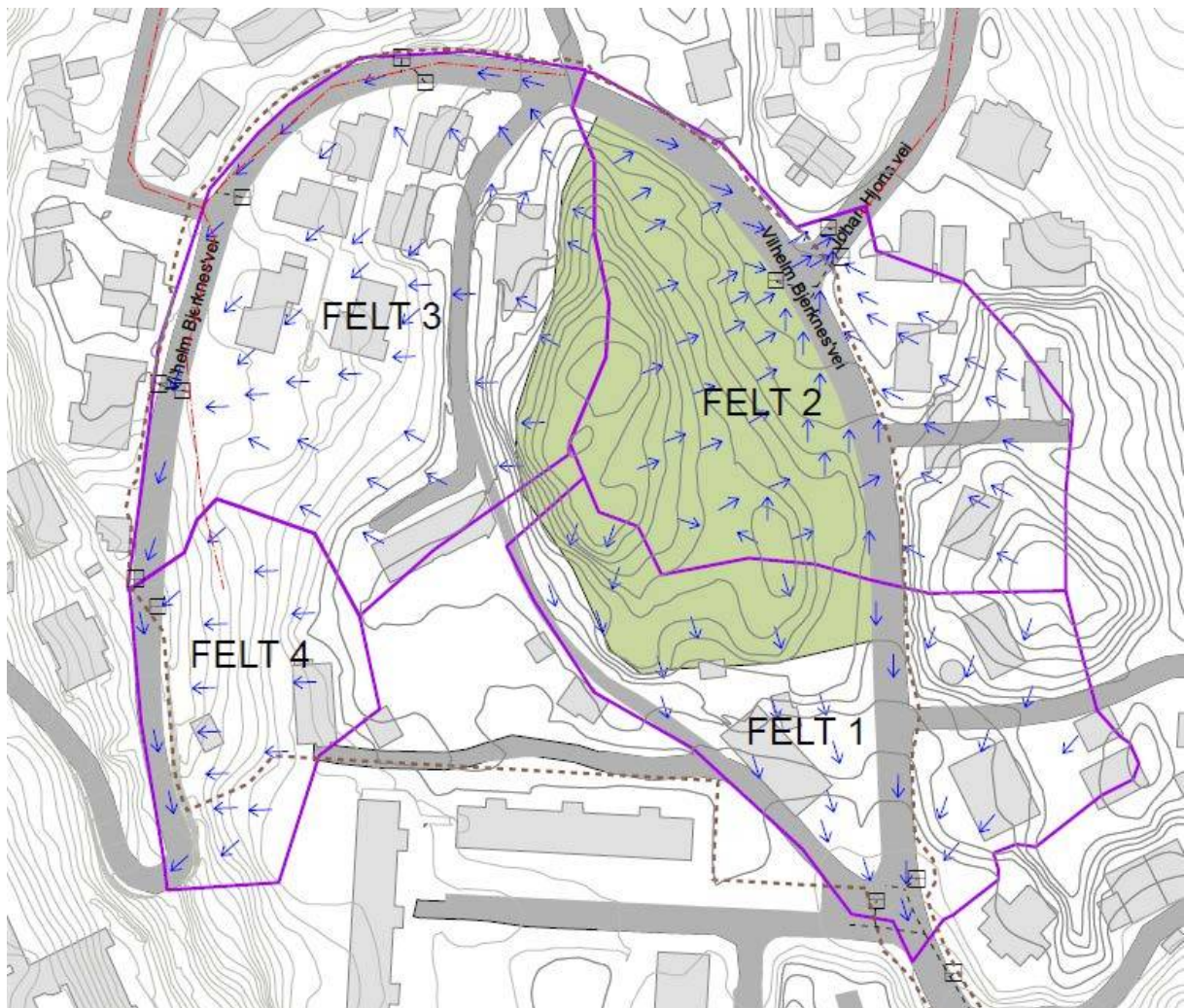
- Sandfanger tilknyttet Ø225mm AF-ledning i Betong fra 1959 i Johan Hjorts vei.
- Sandfanger tilknyttet Ø225mm AF-ledning i Betong fra 1991 i Vilhelm Bjerknes vei.
- Sandfang tilknyttet Ø200mm overvannsledning i Betong fra 2003 i Johan Hjort vei (leder til AF ledning).
- Sandfang tilknyttet Ø200mm overvannsledning i Betong fra 2003 i Vilhelm Bjerknes vei (utløp i Tveitevannet).

Overvann i område er til dels fanget opp, via sluker, i AF ledningene i Johan Hjorts vei (1959) og Vilhelm Bjerknes vei (1991) og i overvannsledning i Vilhelm Bjerknes vei (2003). Resterende avrenning fordeles i terreng eller ledes i veiløp ned mot Tveitevannet og Storetveitsvannet.

Overvann for hovedområdet i øst har i dag avrenning fra tomt via terreng i både sørlig og nordøstlig retning ut i Vilhelm Bjerknes vei. Tilrenningsfelt er fordelt i terreng og er delvis tilknyttet sandfang i Vilhelm Bjerknes vei samt flere sandfang i Johan Hjorts vei. Avrenning som ikke fanges opp i disse sandfangene føres via flomvei som har utløp i Tveitevannet ved Slettebakkenlegesenter.

For den vestlige delen av planområdet går tilrenning mot sør og videre vest med flomvei langs Vilhelm Bjerknes vei, Øvre Fantoftåsen og Storetveitsveien med utløp i Storetveitvannet. Avrenning vil gradvis fordele seg over sluk langs denne traséen, mens overskuddsmengder ved flomnedbør vil føre til utløp i vannet.

Eksisterende tilrenningsområder som er utsatt for endringer ved tiltak er illustrert i HB002. Eksisterende flomveier er illustrert i HB003.



Figur 1 illustrasjon av tilrenningsfelt/nedbørsfelt i planområdet

Tilrenningsfelt	Areal (ha)	Konsentrasjonstid (min)	Returperiode (år)	Avrenningskoeffisient	Nedbørsintensitet (l/s*ha)	Overvannsmengde fra feltet (l/s)
1	0.75	10.00	25.00	0.50	166.20	60.38
2	0.88	10.00	25.00	0.43	166.20	61.49
3	0.99	10.00	25.00	0.60	166.20	96.47
4	0.35	10.00	25.00	0.35	166.20	20.00

Tabell 1 avrenning fra de aktuelle fire nedbørsfeltene.

Ettersom tilrenning er diffust fordelt over flere sluker i alle tilrenningsfelt er det vanskelig å fastsette at dimensjonerende avrenning tilsvarer konkret belastning til fellesledninger. Vi estimerer at om lag 50% av avrenning fra feltet ikke finner veien ned til slukene og reduserer eksisterende belastning på kommunalt nett tilsvarende fra endrete områder. Tabell 2 danner utgangspunktet for eksisterende situasjon og mengder for hvert felt skal ikke økes ved planlagt tiltak. Tabell 1 og 2 viser total avrenning fra nedbørsfelt, men utgangspunkt for fordrøyning vil gjelde endrete areal (områder som går fra grønt til tette flater).

Tilrenningsfelt	Areal (ha)	Konsentrasjonstid (min)	Returperiode (år)	Avrenningskoeffisient	Nedbørsintensitet (l/s*ha) redusert med 50%	Overvannsmengde fra feltet (l/s)
1.00	0.75	10.00	25.00	0.50	83,10	30.31
2.00	0.88	10.00	25.00	0.43	83,10	30.79
3.00	0.99	10.00	25.00	0.60	83,10	48.18
4.00	0.35	10.00	25.00	0.35	83,10	10.00

Tabell 2 antatt total tilførsel til avløpssystem.

Tilrenningsfelt	Areal (ha)	Konsentrasjonstid (min)	Returperiode (år)	Avrenningskoeffisient	Nedbørsintensitet (l/s*ha) redusert med 50%	Overvannsmengde fra feltet som går i sluk l/s
1	0.091	10.00	25.00	0.30	83.10	2.27
2	0.150	10.00	25.00	0.30	83.10	3.74
3	0.012	10.00	25.00	0.30	83.10	0.30
4	0.045	10.00	25.00	0.30	83.10	1.12

Tabell 3 antatt tilførsel til avløpssystem fra områder til endring.

4 PLANLAGT SITUASJON

På grunnlag av offentlig ledningsnett og befaring er det utarbeidet en situasjonsplan for VA som er vist på tegning nr. HB004.

Det kan påregnes at nybygg i planområdet får tilknytningsrett til kommunalt vann og avløpsnett i området. Vedlagt tegning beskriver foreslåtte hovedtraséer for vann, spillvann og overvann. Dimensjoner av ledningene må avklares ved detaljprosjektering.

All utførelse skal skje i henhold til kravene fra VA-norm for Bergen kommune. For endringer som gjelder privat ledningsnett må tillatelse redegjøres på forhånd.

4.1 Vannforsyning og brannvann

Bløkkene i øst vil forsynes via 150 mm ledning i Vilhelm Bjerknes vei. Forsyning til nybygg vil legges med stikkledninger som indikert i HB004 som pkt. G og F.

For eneboliger er det ikke registrert vannledning i forbipasserende vei, men det er registrert rørleggermelding som viser tilknytning til Vilhelm Bjerknes vei 96 (pkt. E). Det er antatt at utbygging på denne tomten vil ha samme tilknytning. For tilknytning til enebolig i nord er det mulig å enten forlenge 150 mm kommunalledning fra pkt. A til B eller tilknytte privat ledning ved Vilhelm Bjerknes vei 106/108 (pkt. C). Alternativene er avhengig av innspill fra kommunen når det gjelder kommunal utvidelse, og tillatelse fra eiere når det gjelder privat tilknytning.

Trykket her er noe høyt for beliggenheten og trykket bør reduseres med reduksjonsventil ved an boring fra kommunalt nett.

Forsyningsbehov:

Enhet:	Antall PE
32 Leiligheter	96 PE
2 eneboliger	10 PE
Totalt	106 PE
Døgnforbruk:	160 l/døgn*PE
Maksdøgnfaktor:	f= 2.5.
Makstimefaktor:	k=1.6
Maksimalt forsyningsbehov:	1 l/s
Maksimalt forsyningsbehov (inkl. brannvann 20l/s):	21l/s

4.1.1 Brannvann

Det kommunale nettet er av tilstrekkelig dimensjon for slukkevann (20 l/s) og det finnes per i dag 2 hydrant og to brannkuler i kum i planområdet med stort sett god dekning for utbygging.

Planlagt bebyggelse lengst fra hydrant er 130 m unna. Trykket ligger tilstrekkelig høyt for evt. sprinklersystem i blokkene, men trykkøkning bør vurderes ved valg av system.

4.2 Spillvann

Spillvannet fra den nye blokk bebyggelsen vil gå via stikkledninger som indikert i HB004. Disse leder med fall til 200 mm SP-ledning i Vilhelm Bjerknes vei.

Eneboliger tilknyttes eksisterende AF-ledning som leder fra Vilhelm Bjerknes vei 90. Planlagt tiltak kommer i konflikt med AF ledningen og ved planlagt tiltak må den flyttes på.

Fallforholdene i området er gode og ledningen kan legges om mot øst slik at det er plass til

bebyggelsen. Dette må gjøres slik at fall og kapasitet er opprettholdt og i tråd med kommunens VA-norm.

Belastning spillvann er antatt til å være tilsvarende vannforbruket på 1 l/s.

4.3 Overvannshåndtering

Det er i utgangspunktet ikke tillatt å føre økte overvannsmengder til offentlig nett/elver. Overvannshåndtering skal håndteres lokalt i henhold til Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune.

Det er per dags dato en separat overvannsledning i området. Dagens situasjon er slik at avrenning fra utbyggingsområde ledes, delvis i sluker som kobler til AF ledning og OV ledning via stikk, og delvis langs Vilhelm Bjerknes vei og Johan Hjorts vei.

I følge NGU.no består mesteparten av terrenget i planområdet av bartfjell og tynn morene, og infiltrasjonsevnen er derfor lav.

Overvannshåndtering skal redusere belastning fra utbyggingsområdet. Overflatevann fra tetteflater skal bli ført til fordrøyning. Fordrøyningsvolumene skal tømmes med strupet tilknytning til etablert offentlig ledningsnett. Utslipet til det offentlig ledningsnettet skal ikke overgå eksisterende belastning fra endret areal, og skal helst reduseres spesielt ved tilknytning til fellessystem. Eksisterende belastning beregnes basert på eksisterende tilrenningsområder, illustrert i HB002. Avrenning fra områdene er delvis tilknyttet avløpsnettet via sluker i Vilhelm Bjerknes vei/Johan Hjorts vei. Dette danner grunnlaget for eksisterende belastning på det offentlige nettet (se tabell 2). Denne mengden utgjør en ramme for maksimalt påslipp fra områdene etter utbygging (tabell3). I tillegg skal det sikres at det ikke blir økt avrenning på nabotomter. I beregninger tas det høyde for endring i tetteflater samt et tillegg på 30% i klimafaktor. Dimensjonerende nedbørsintensitet er 10 minutters byge / 25 år.

Direkte påslipp av vann fra fordrøyningsmagasin er nødvendig for at fordrøyningsvolum skal tømmes mellom nedbørsepisoder. Nødvendig fordrøyningsvolum er beregnet i tabell 4.

Felt	areal (tett) eksisterende m2	areal (tett) planlagt m2	endring i overflater m2	Eksisterende belastning l/s	Fremtidig belastning til fordrøyning l/s	Nødvendig fordrøyning m3
1	1500	4140	2640.00	7	51	30.80
2	1480	2240	760.00	7	15	8.87
3	1960	2080	120.00	10	2	1.40
4	800	1250	450.00	4	9	5.25

Tabell 4 Nødvendig fordrøyningsbehov

Fordrøyning

Prinsipp for fordrøyning går ut ifra hvor det er hensiktsmessig å kunne samle opp størst mulig vannmengde fra tetteflater for så å lede vannet med selvføll mot eksisterende nett. Tilkobling av fordrøyning til fellesystem er kun foreslått som løsning der det ikke er mulig å lede vannet med selvføll mot separat system.

Det foreslås at nødvendig fordrøyning for felt 1 (bygninger B1-B3) legges som lukkede volum under kjørbart areal foran bygninger B2-B3 med tilknytning overvannsledning i Vilhelm Bjerknes vei. B4 tiknyttes egen fordrøyning.

For vestre del av planområdet vil den sørlig bebyggelse få fordrøyning under parkerings/innkjørsel areal, mens den nordlige eneboligen kan løse nødvendig fordrøyning ved å etablere et regnbed.

Fordrøyningsvolumene vil tilknyttes eksisterende ledninger med strupet påslipp som skal gjenspeile belastninger fra tabell 3. Overvann skal i størst mulig grad tilknyttes separat overvannssystem. Det vil imidlertid ikke være mulig å få selvføll mot separat system for enboliger i vest, eller for den nordligste blokkbebyggelsen (B4). Ettersom overvann i dag ledes i en vis grad til felles system er det ønskelig å redusere belastning ytterligere fra dagens situasjon.

Nødvendig volumer og utslipp mot fellessystem er oppsummert i tabell 5. Som vi ser fra kolonne 6 får vi totalt en reduksjon i belastning på fellessystemet på 55% ved dimensjonerende nedbør fra dagens situasjon.

Nødvendig volum og utslipp mot separat overvann er oppsummert i tabell 6.

Takflater og andre tetteflater skal tilknyttes fordrøyningsvolum via sluker, renner/grøfter og takrenner for å sikre at vannet fordrøyes og begrenses. Ved prosjektering må helning av flater tilrettelegges slik at vannet i størst mulig grad samles for fordrøyning.

Felt	Nødvendig fordrøyning m ³	Eksisterende vannføring til fellessystem l/s	Planlagt tilføring fellessystem l/s	Reduksjon i belastning på felles system l/s	Reduksjon i belastning på fellessystem %
2	8.87	3.74	1	2.74	73 %
3	1.40	0.30	0.3	0.00	0 %
4	5.25	1.12	1	0.12	11 %
Sum	46.32	5.16	2.3	2.86	55 %

Tabell 5 Nødvendig fordrøyning og planlagt påslipp fellessystem

Felt	Nødvendig fordrøyning m ³	Eksisterende vannføring til overvannsnett l/s	Planlagt tilføring overvannsnett l/s	Reduksjon i belastning på overvannsnett l/s	Reduksjon i belastning på overvannsnett%
1	30.80	2.27	2	0.27	12 %

Tabell 6 Nødvendig fordrøyning og planlagt påslipp overvannsnett

Fordrøyningsanlegg er illustrert i HB004.



Regnbed ved Risvollan Borettslag i Trondheim. Foto: T. M. Muthanna, NTNU

Parkeringskjeller

For å unngå tilrenning av overvann fra vei til parkeringskjelleren bør det være en forhøyning like før nedkjørselen til garasjen begynner. I tillegg må det installeres rist for opptak av vann fra selve nedkjørselen ved inngang til garasjen. Dette vil hindre overvann i å komme ned i garasjen.

4.4 Forurensning

Det skal ikke foregå noen forurensende aktivitet på planområdet.

4.5 Flomveier

Flomveier er vist på vedlagte tegning nr. HB 003 og HB 004. De forblir uendret etter planlagt tiltak.

Piler på planen indikerer retning på avrenning.

Flomvei i nordøstlig retning følger Johan Hjorts vei ned mot Vilhelm Bjerknes vei forbi Slettebakken legesenter langs gangvei frem til utslippspunkt i Tveitevannet. Flomvei i sørlig retning følger Vilhelm Bjerknes vei langs gangvei frem til utslippspunkt i Tveitevannet.

Det henvises ellers til Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen Kommune for mulige løsninger og grunnlag for dimensjonering.



Tegningsnummer:	HB 004	Revisjon:	1
Rev. Tekst:	01-0 Va-Rammeplan	Rev.dato:	08.02.2017
		Kontr.:	NL

TEGNFORKLARING

	Eksisterende	Planlagt VA
Vannledning		
Spillvannledning		
Overvannledning		
Fellesledning		
Regnbed		
Utgår		
Sandfang/Sluk		
Kummer		
Fordrøyning		
Reguleringsgrense		

asplan viak

Prosjekt:
Reguleringsplan Slettebakken hovedgård

Oppdragsgiver:
Eiut AS

VA-RAMMEPLAN
OVERSIKTSPLAN
PLANLAGT VA

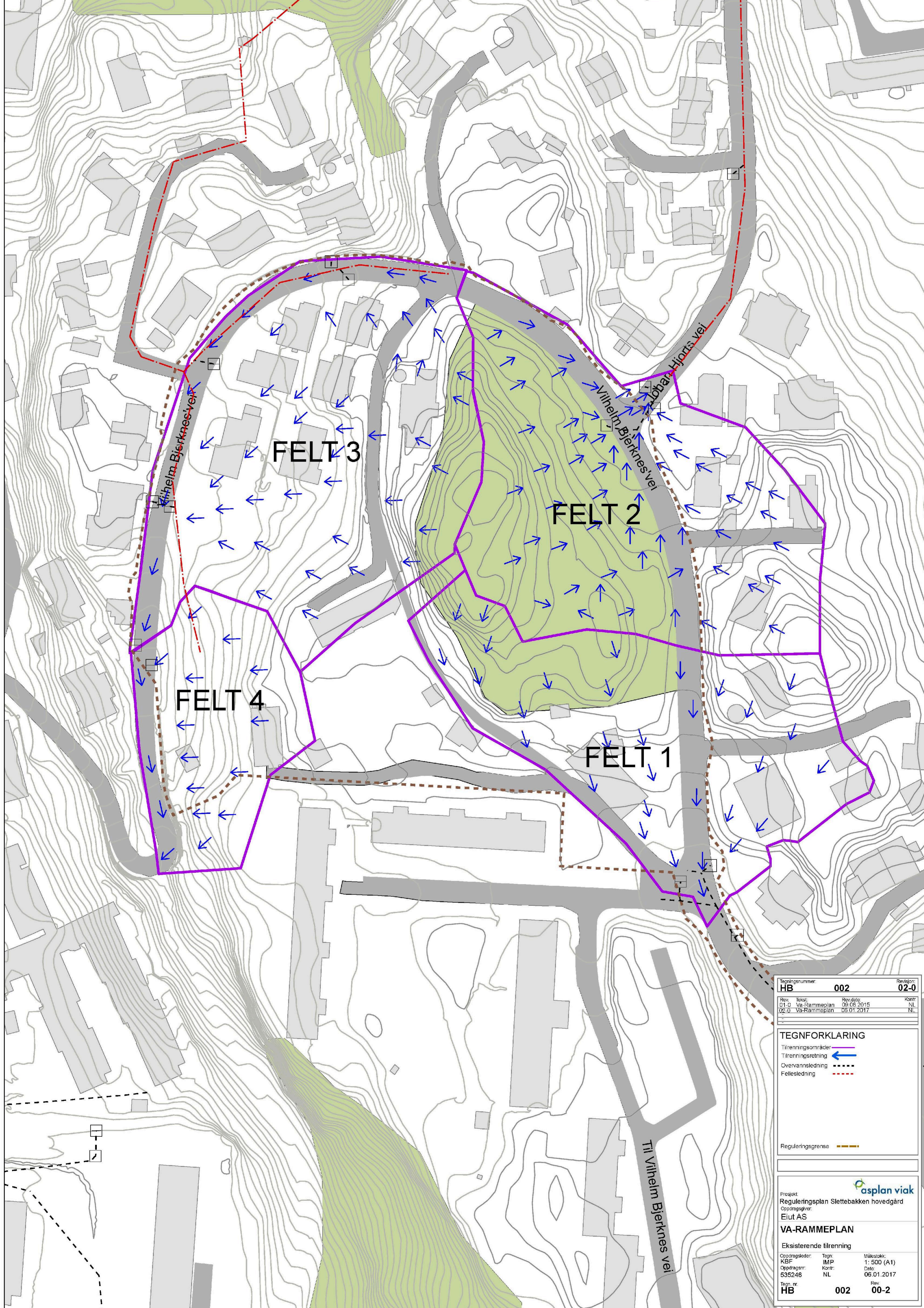
Oppdragsleder:	Tegn:	Målestokk:
KBF	IMP	1:500
Oppdragsnr:	Kontr.:	Dato:
535246	NL	08.02.2017
Tegn. nr.	Rev.	
HB	004	00-0



Tegningsnummer	HB 003	Revisjon	02-0
Rev. 01-0	Tekst: Va-Rammeplan	Rev.date: 09.06.2015	Kontr: NL
Rev. 02-0	Tekst: Va-Rammeplan	Rev.date: 09.01.2016	Kontr: NL

TEGNFORKLARING	
Flomveier	
Reguleringsgrense	


 Prosjekt: Reguleringsplan Stlettebakken hovedgård
 Oppdragsgiver: Eiut AS
VA-RAMMEPLAN
 Eksisterende flomveier
 Oppdragsleder: KBF
 Tegner: IMP
 Oppdragsnr: 535246
 Kontr: NL
 Målestokk: 1: 1500 (A1)
 Dato: 09.01.2016
 Teg. nr: **HB 003**
 Rev: **00-2**



Tegningsnummer	HB 002	Revisjon	02-0
Rev. tekst	01-0 Va-Rammeplan	Rev. dato	09.06.2015
	02-0 Va-Rammeplan		06.01.2017
		Kontr.	NL
			NL

TEGNFORKLARING	
Tilrenningsområder	
Tilrenningsretning	
Overvannsledning	
Fellesledning	
Reguleringsgrense	

Prosjekt			
Reguleringsplan Slettebakken hovedgård			
Oppdragsgiver: Eiut AS			
VA-RAMMEPLAN			
Eksisterende tilrenning			
Oppdragsleder:	Tegn:	Målestokk:	
KBF	IMP	1: 500 (A1)	
Oppdragsnr:	Kontr.:	Dato:	
535246	NL	06.01.2017	
Tegn. nr:	Rev. nr:		
HB	002	00-2	

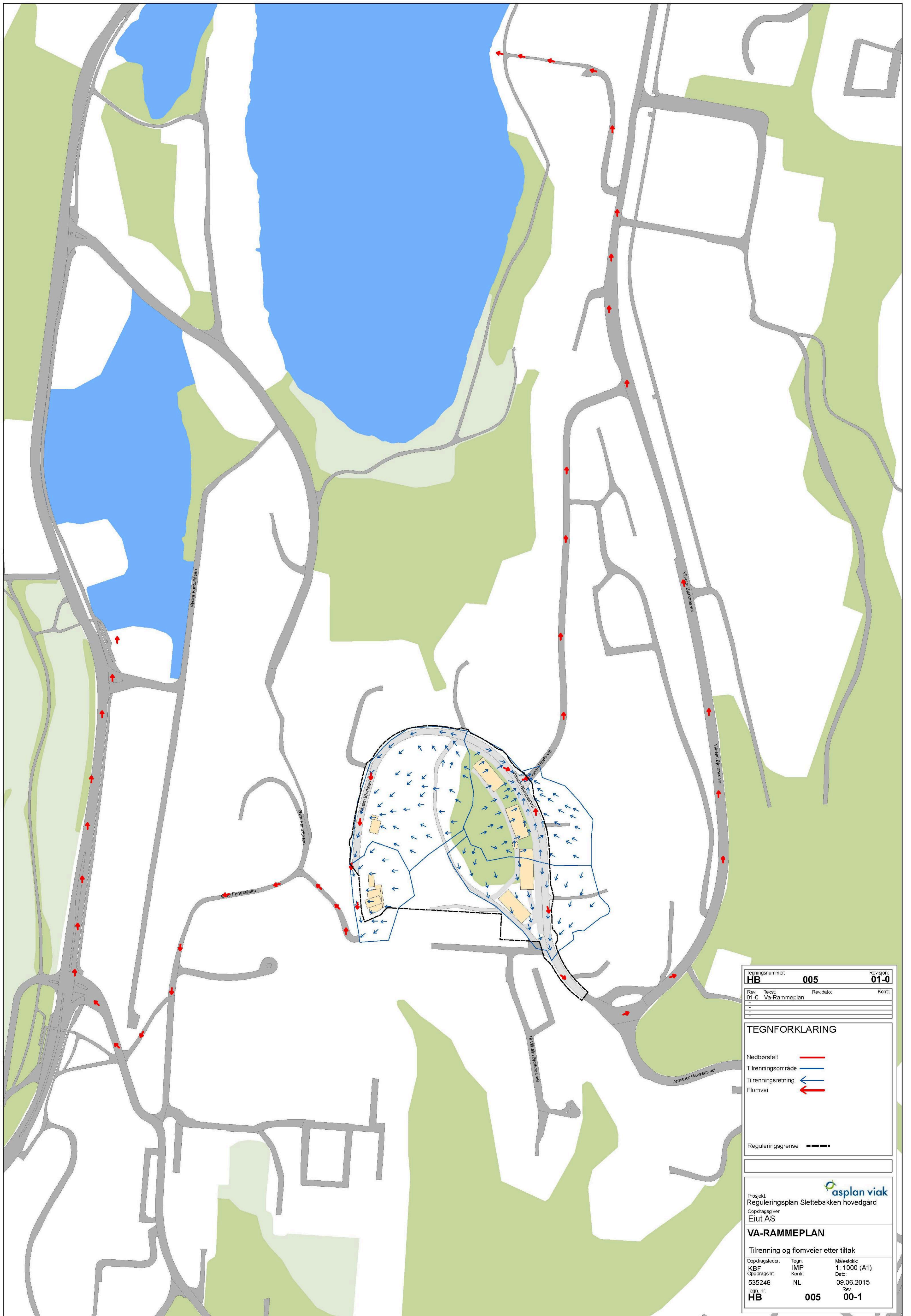



Tegningsnummer: HB 001		Revisjon: 01-0	
Rev. 01-0	Tekest: Va-Rammeplan	Rev dato: 09.06.2015	Kont: NL

TEGNFORKLARING	
Vannledning	— Eksisterende
Spillvannledning	— Eksisterende
Overvannledning	— Eksisterende
Fellesledning	— Eksisterende
VL rørligger melding	— Eksisterende
Hydrant/brannvann	●
Sandfang	□
Kummer	○
Kran	⊕
Reguleringsgrense	- - - - -

Prosjekt: **asplan viak**
 Reguleringsplan Slettebakken hovedgård
 Oppdragsgiver: **Eiut AS**
VA-RAMMEPLAN
 OVERSIKTSTEGNING
 Eksisterende VA/ Rørliggermeldinger

Oppdragsleder: KBF	Tegn: IMP	Målestokk: 1: 500 (A1)
Oppdragsnr: 535246	Kont: NL	Dato: 09.06.2015
Tegn. nr: HB 001	Rev: 00-0	



Tegningsnummer:		Revisjon:	
HB 005		01-0	
Rev. 01-0	Tekst: Va-Rammeplan	Rev dato:	Kont:
-	-	-	-
-	-	-	-
TEGNFORKLARING			
Nedlørsfelt	—		
Tilrenningsområde	—		
Tilrenningsretning	←		
Flomvei	←		
Reguleringsgrense	- - - -		
			
Prosjekt: Reguleringsplan Slettebakken hovedgård Oppdragsgiver: Eiut AS			
VA-RAMMEPLAN			
Tilrenning og flomveier etter tiltak			
Oppdragsleder:	Tegn:	Målestokk:	
KBF	IMP	1: 1000 (A1)	
Oppdragsnr.:	Kontr.:	Dato:	
535246	NL	09.06.2015	
Tegn. nr.:		Rev.:	
HB	005	00-1	