

DRANGSVANN AS

NOT001 – FAGNOTAT VA BENESTAD AB1



PROSJEKTNR.

A245662

DOKUMENTNR.

VERSJON

03

UTGIVELSESDATO

23.05.24

BESKRIVELSE

Fagnotat vann og avløp

UTARBEIDET

Caroline F.
Strømmand/Per O.
V. Pedersen

KONTROLLERET

Thomas Galteland

GODKJENT

Arild Dahl

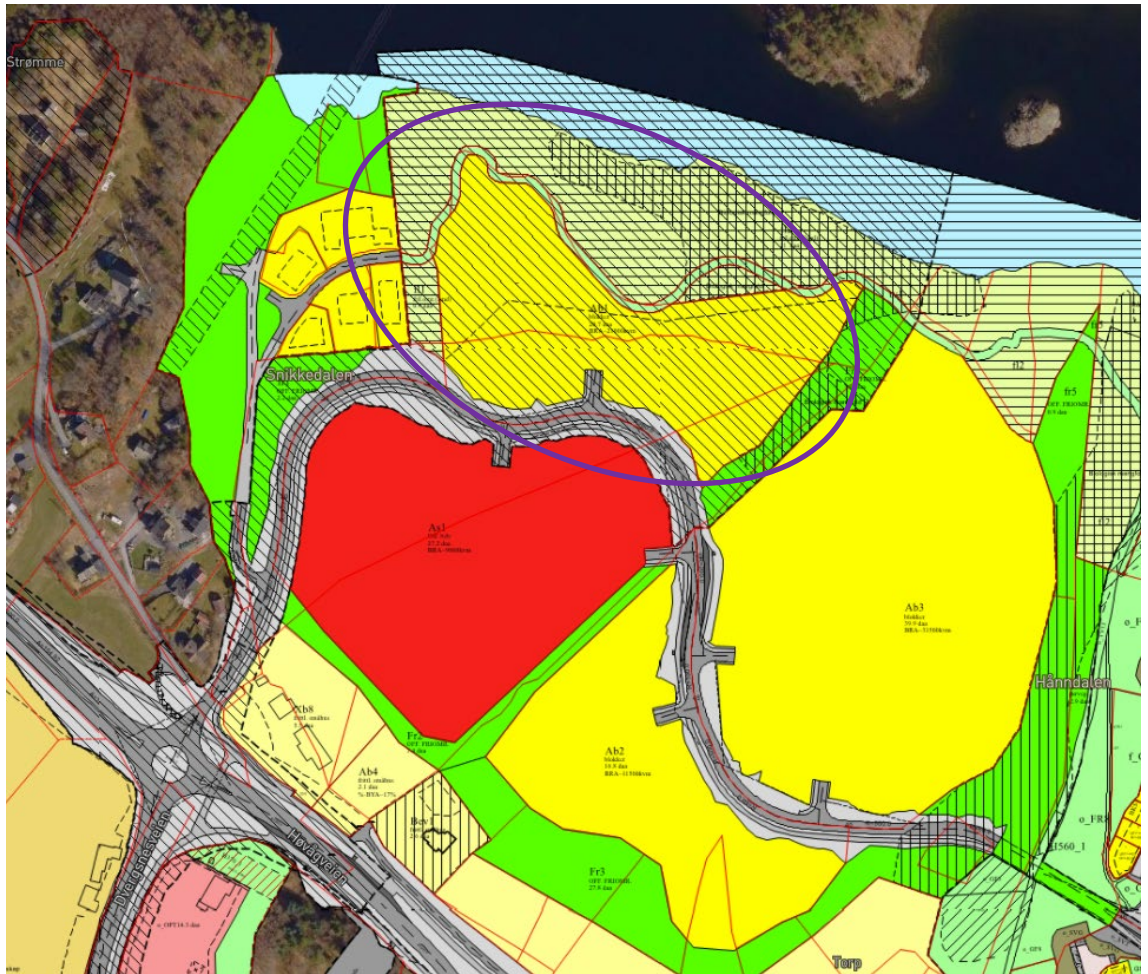
INNHold

1	Innledning	3
2	Dagens situasjon og grunnlag	4
2.1	Dagens overvannssituasjon og flomveier	6
2.2	Grunnforhold	7
3	Dimensjoneringsgrunnlag	8
3.1	Prinsipper for overvannshåndtering etter utbygging	8
3.2	Beregning av området før utbygging	10
3.3	Beregning av området etter utbygging	11
4	Flomveier etter utbygging	12
5	Vannforsyning	15
6	Spillvann	15
7	Oppsummering	15

1 Innledning

COWI AS er engasjert av Drangsvann AS til å utarbeide overordnede planer for VA og overvannshåndtering for reguleringsplanen Benestad Ab1 (se figur 1).

Prosjektet består av detaljregulering av delfeltet Ab1 innenfor A feltet. Det planlegges nytt boligområde innenfor dette området. I Ab1 området skal det oppføres leiligheter i blokkbebyggelse, og bebygd areal planlegges for inntil 7000 m².



Figur 1: Reguleringsplan for hele A-feltet (kommunekart.com)

I figur 2 vises detaljreguleringen av Ab1 feltet, samt tilhørende områder. Deler av As1 tomten er inkludert i detaljreguleringen da opparbeidelse av vei A vil trenge deler av tomten for opparbeidelse av selve veien. Tomt As1 vil tilpasses mot vei når denne skal bygges ut.



Figur 2: Reguleringsområdet

2 Dagens situasjon og grunnlag

Området består i dag av kupert terreng med frodig natur. Vest og sør for området ligger eksisterende bebyggelse, og nord for feltet ligger Drangsvann som har forbindelse til sjøen.



Figur 3: Dagens situasjon (kommunekart.com)

Det skal opparbeides en ny rundkjøring i krysset ved Dvergsnesveien/Høvågveien hvor det vil etableres stikk for vann, avløp og overvann i vei opp mot A-feltet. I forbindelse med prosjekteringen av rundkjøringen er det skissert hovedledninger i vei opp mot A-feltet. Dette er ikke detaljprosjektert, men lagt inn som en opsjon i forbindelse med anbudet som lyses ut for rundkjøringen. I veien er det skissert VL 280 PE, SP 200 PVC og OV 315 PVC.

Overvannsledningen skal håndtere veivannet og tilhørende veisluker. Dette er tenkt ledet i egen overvannsledning som ledes ut i åpen grøft i Snikkedalen. Dette kobles ikke til det øvrige kommunale overvannsanlegget ved den nye rundkjøringen. Ved utløpet av overvannsledning til åpen grøft i Snikkedalen skal tiltak og eventuell erosjonssikring vurderes i god tid før utførelse. Se VA-plan i figur 4.



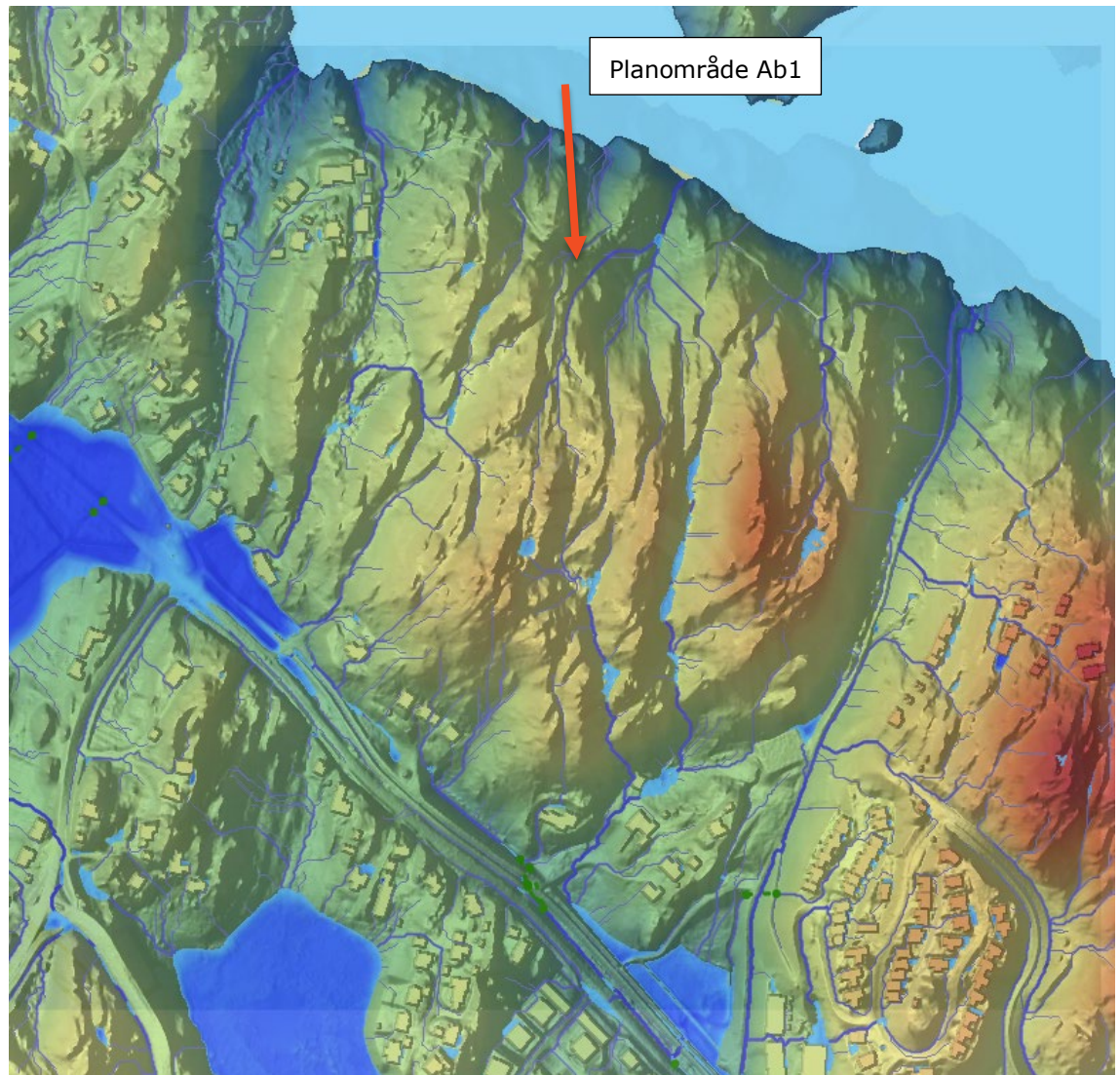
Figur 4: Foreløpig planlagt VA-anlegg i hovedvei til felt A

For Benestad felt A foreligger det en formingsveileder som angir prinsipper for løsninger som skal legges til grunn i videre detaljprosjektering av feltet. Formingsveilederen og VA-rapporten angir føringer for hvordan vann, avløp og overvann skal håndteres for reguleringsplanområdet. Endelig VA plan og optimalisering av sluker m.m. utformes i teknisk plan for VEG-A, samt detaljprosjektering av AB1 felt.

2.1 Dagens overvannssituasjon og flomveier

I dagens situasjon følger overvannet naturlig terreng. Samlet sett har felt A avrenning mot henholdsvis Drangsvann i nord og Sukkevann i sørøst.

Felt Ab1 som denne detaljreguleringen omfatter har i dagens situasjon avrenning mot nord i retning Drangsvann. Deler av nabotomt As1 har også avrenning mot Drangsvann.

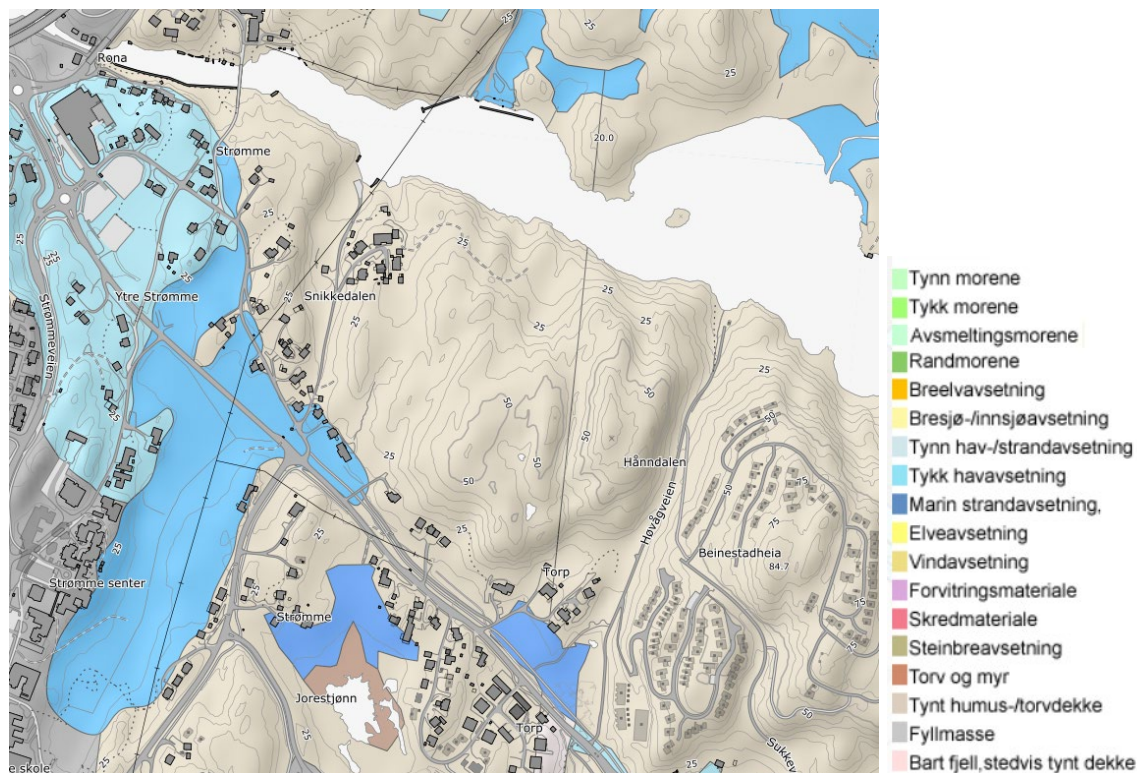


Figur 5: Dagens avrenning og flomveier (Scalgo)

2.2 Grunnforhold

Boligområdet ligger på en topp i terrenget og er høyere enn Høvågveien. Ettersom området ligger på en topp som har et lite nedslagsfelt vil dette også medføre at grunnvannstanden er lav. Det er vurdert at grunnvannstanden her ikke vil gi problemer for overvannshåndteringen som prosjekteres.

Løsmassekart fra NGU viser at det er tynt dekke av organisk materiale over berggrunn, se Figur 6. Det er utført geologiske undersøkelser av området som viser at det ikke er fare for sulfid i området.



Figur 6: Løsmassekart fra NGU

3 Dimensjoneringsgrunnlag

Dimensjonerende overvannsmengde er beregnet iht. rasjonell formel:

$$Q = A * \varphi * i * K_f$$

- > IVF-kurve 39150 Kristiansand – Sømskleiva.
- > Klimafaktor (K_f) = 1,4
- > 25 år gjentaksintervall og 10 min konsentrasjonstid
- > Nedbørsintensitet (i) = 259,7 l/s*ha
- > Avrenningsfaktorer som er benyttet:

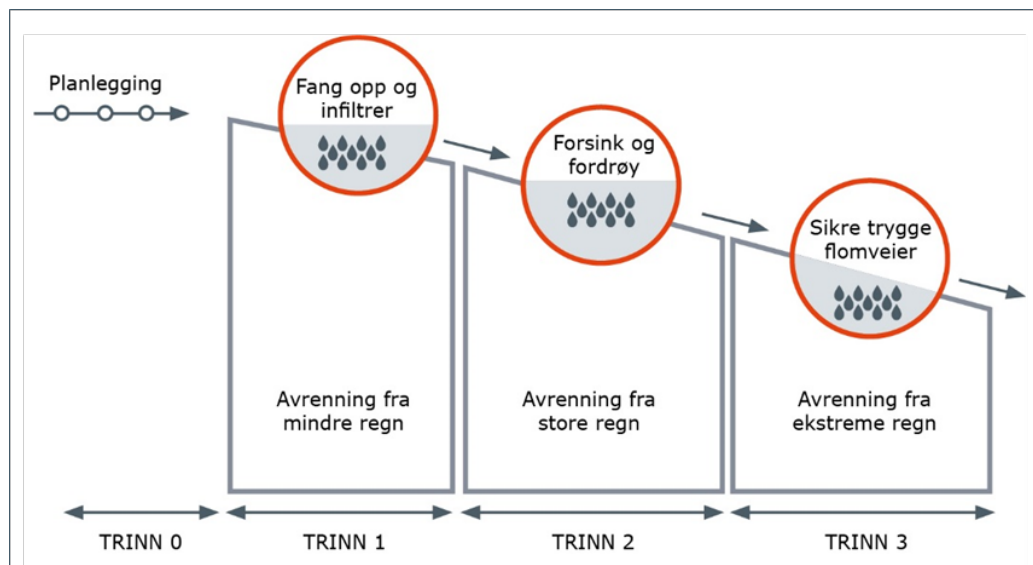
Type areal	Valgt avrenningsfaktor
Takflater, asfalt	0,9
Skogsområde	0,3
Leilighetsområde	0,7

3.1 Prinsipper for overvannshåndtering etter utbygging

Prinsippene for overvannshåndteringen for A-feltet skal følge formingsveilederen, VA-rapport og gitte bestemmelser tilhørende planen. For Ab1 feltet er det mål om at overvannet skal håndteres som en ressurs, og de tekniske løsningene for overvann bør utformes slik at de har estetiske kvaliteter. Det er viktig at det i detaljprosjekteringen er fokus på trafikksikre, robuste og driftssikre overvannsanlegg.

I teknisk plan detaljprosjekteres og dimensjoneres overvannshåndtering sett opp mot de konkrete tiltak og løsningene på området.

I forbindelse med detaljreguleringen er det vurdert løsninger hvor målet er lokal og åpen overvannshåndtering, og sikre robuste og trygge flomveier. Tretrinnsstrategien for overvannshåndtering benyttes.



Figur 7: Tretrinnstrategien (COWI)

Det er i formingsveilederen angitt at det planlegges for flere bærekraftige tiltak for håndtering av overvannet i felt A. I Ab1 feltet er det planlagt at deler av takflatene skal bestå av grønne takflater som f.eks sedum for å absorbere og forsinke videreført overvannsmengder.

Der det ikke er planlagt kjeller brukes det regnbud for å håndtere overvannet og for å sikre bedre infiltrasjon til grunnen. Her det også planlagt at det etableres permeable dekker for å kunne lede overvannet ned til grunnen og redusere spissavrenningen. For områder med kjeller er det planlagt at overvann skal ledes i renner eller forsengkninger på overflaten og ut til terreng. Ettersom det planlegges for mye infiltrasjon i området må dette hensyntas når kjellere skal prosjekteres med hensyn til å forhindre vanninntrenging.

Stikkrenner og overvannsutløp til terreng skal skjules med steinheller jfr. formingsveileder. Det er også viktig at sikkerhet vurderes i forbindelse med plassering av stikkrenner og utløp.

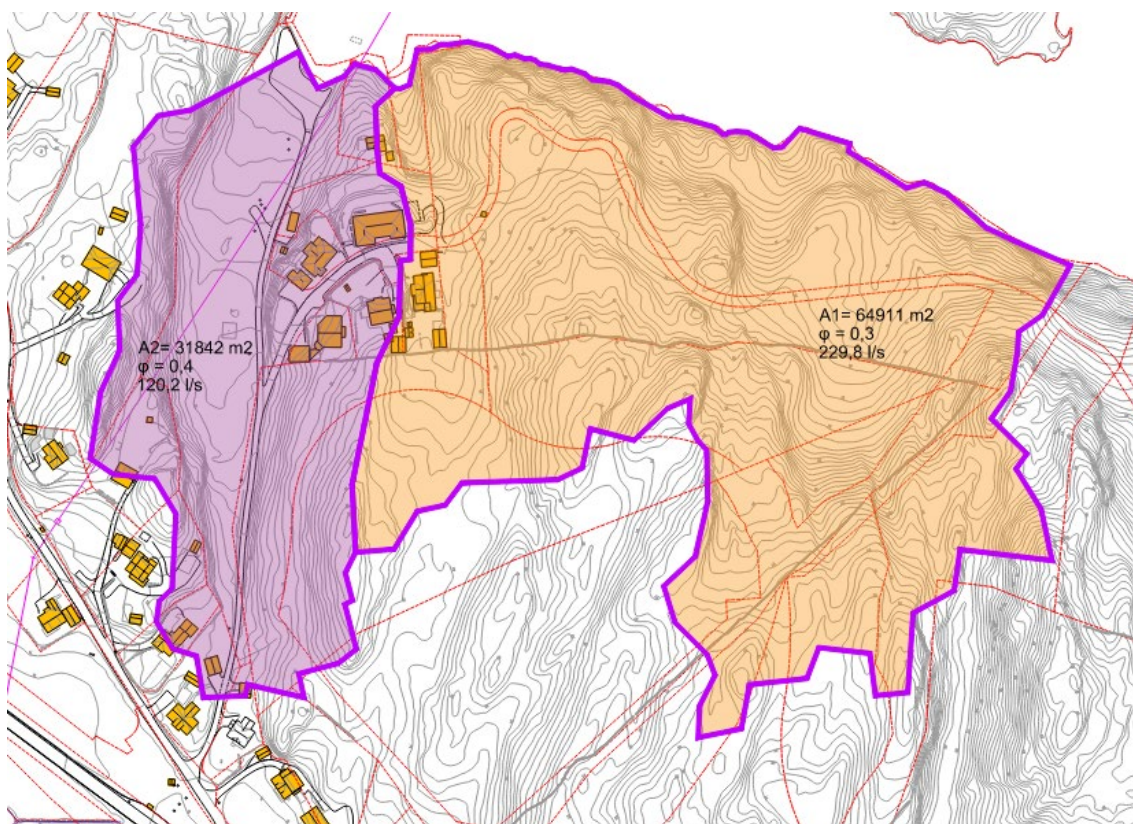
Det er vurdert at ettersom området vil sprenges ned til planeringsnivået vil det etableres en grovplanering med sprengte masser som har god infiltrasjonsevne. Overvannet i området vil infiltrere ned til grunnen og finne veien videre ut mot naturlig terreng med en god spredning i grunnen. Her vil det etableres flomveier for å kunne ta hånd om overvannet og lede dette trygt ned til Drangsvann. I teknisk plan må flomveier vurderes nærmere med tanke på dimensjonering og erosjonssikringsbehov. Det er vurdert at det ikke fremkommer risiko for forurensing og at Drangsvann er en resipient som kan håndtere overvannet fra feltet.

3.2 Beregning av området før utbygging

Området er dimensjonert med en 5 års hendelse for situasjonen før utbygging. Førstusituasjonen ser på området som et naturlig terreng og beregnes uten påslag av klimafaktor. Området er delt i to hovednedslagsfelt med konsentrasjonstid på henholdsvis 20 og 30 min. A2 har en noe høyere avrenningsfaktor grunnet eksisterende bebyggelse og bratt terreng.

Avrenning			A1	A2
A=	Areal	ha	64 911	31 842
i=	Nedbørsintensitet	l/(s*ha)	118	94,4
C=	Avrenningsfaktor		0,3	0,4
kf=	Klimafaktor		1	1
Q=	Avrenning	l/s	229,8	120,2

Sum avrenning	l/s	350,0
---------------	-----	-------



Figur 8: Nedslagsfelt før utbygging

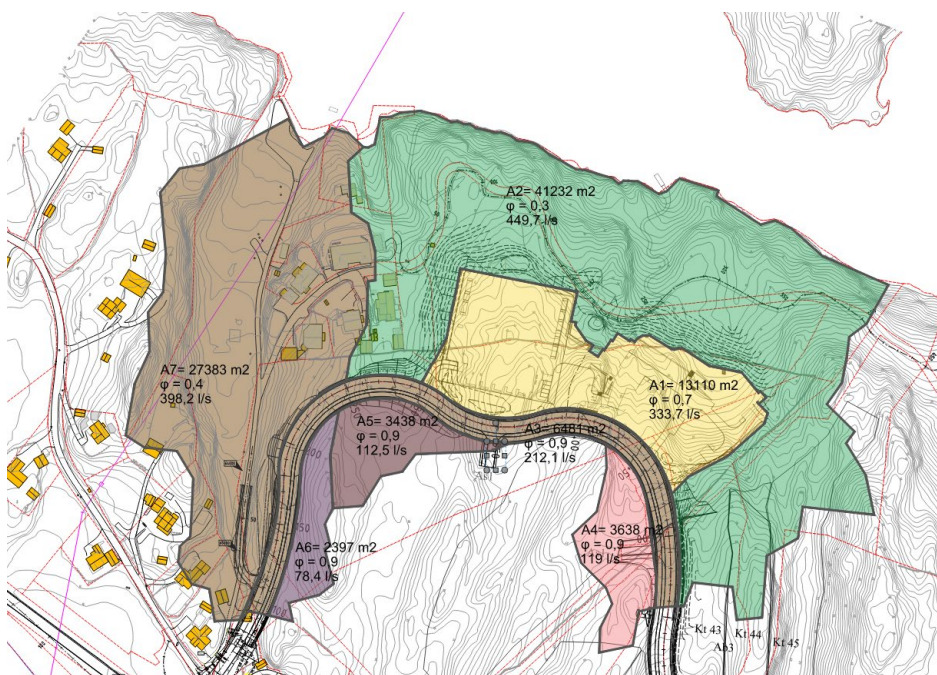
3.3 Beregning av området etter utbygging

Området er dimensjonert med en 25 års hendelse for fremtidig situasjon.

Avrenningskoeffisienter er benyttet slik tabell over angir. I situasjonen etter utbygging er det hensyntatt at deler av nedslagsfeltet fra tomt As1 sør for reguleringsområdet har avrenning mot Drangsvann i nord. Det er planlagt at det legges til rette med stikkrenner under veien slik at deler av As1 kan lede overvannet sitt mot Drangsvann tilsvarende dagens situasjon. Dimensjonering av stikkrennene og vurderinger av mengder må gjøres i forbindelse med detaljprosjekteringen. As1 er ikke inkludert i reguleringsplanen annet enn at en randsone tas med ettersom det er behov for å benytte deler av arealet i forbindelse med etablering av veien opp til felt A. Dette er områder som blir tilpasset mellom veien og As1 tomten når denne skal etableres. I foreløpige beregninger er avrenningsfaktor her satt til 0,9, men det er usikkert hvordan arealene her skal opparbeides. Dette vil detaljeres senere, men i foreløpige beregninger legges det til grunn at det er muligheter for å etablere harde/tette flater.

I prosjektet for Ab1 er det fokusert på lokal håndtering av overvannet. Det skal utføres tiltak på tomteområdene som vil bidra til infiltrasjon og forsinking av overvannet. Det er vurdert at utbyggingsområdet ligger svært nær resipienten Drangsvann. I den forbindelse er det lagt inn fokus rettet mot tiltakene som nevnt over, samt sikre trygge og robuste flomveier som kan lede overvannet ned mot Drangsvann. Det vil være viktig å påse at det blir tilstrekkelig oppbremsing av overvannet slik at det ikke drar med seg unødvendig mye partikler til sjøen. Tiltak kan være å lage kulper underveis i grøft og benytte seg av grove masser som vil bidra til at energien i overvannet bremses.

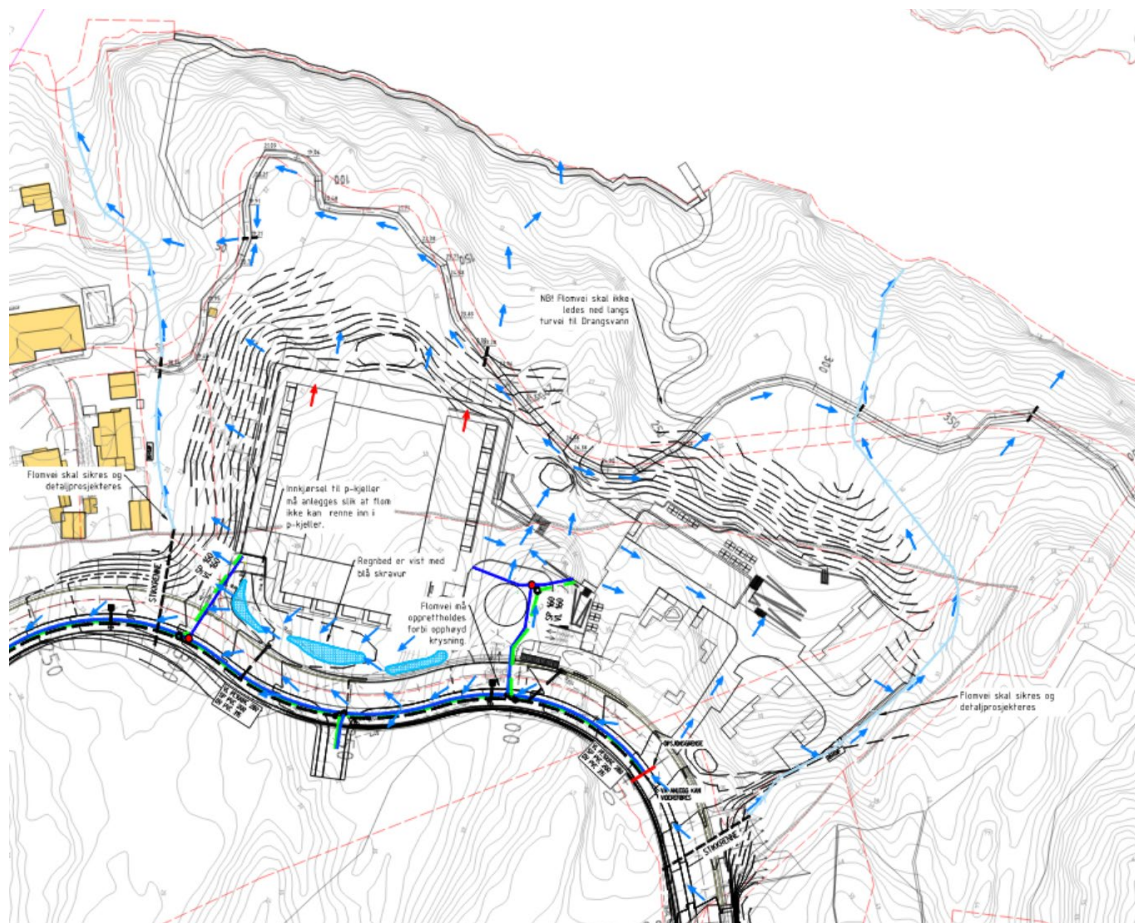
Avrenning			A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
A=	Areal	ha	13 110	41 232	6 481	3 638	3 438	2 397	27 383
i=	Nedbørsintensitet	l/(s*ha)	259,7	259,7	259,7	259,7	259,7	259,7	259,7
C=	Avrenningsfaktor		0,7	0,3	0,9	0,9	0,9	0,9	0,4
kf=	Klimafaktor		1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Q=	Avrenning	l/s	333,7	449,7	212,1	119,0	112,5	78,4	398,2
Sum avrenning			l/s		1703,7				



Figur 9: Nedslagsfelt etter utbygging

4 Flomveier etter utbygging

Flomveier i området vil opprettholdes omtrentlig tilsvarende som dagens situasjon. Det skal utarbeides detaljert plan for fremtidige flomveier i forbindelse med utarbeidelse av tekniske planer. Veien som planlegges vil lede overvannet mot Snikkedalen, men etter høybrekket omkring profil 630 ha vil veien få avrenning mot sør. Dette ligger utenfor planområdet og vil detaljprosjekteres ved senere detaljregulering av områder videre innover felt A.



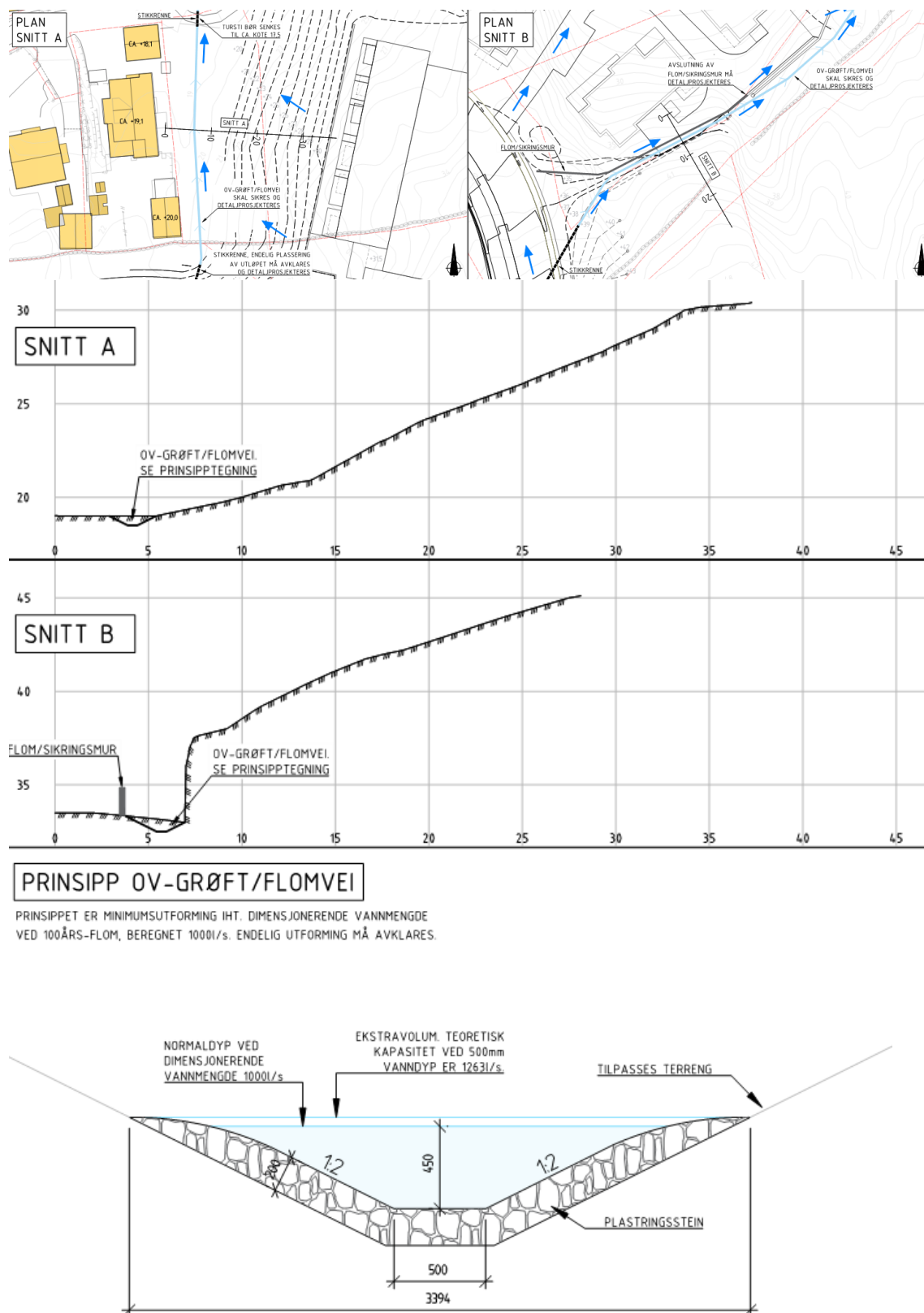
Figur 10: Flomveier og VA-plan etter utbygging (H001)

Flomveier forbi utbyggingsområdet er spesielt viktig blir utformet med hensyn til å beskytte nærliggende bebyggelse. Det må etableres tydelig bekkeløp som ivaretar flomsituasjon.

Øst for Ab1 vil det være spesielt viktig å tilpasse nytt bekkeløp i området hvor dagens vannvei allerede går. Eksisterende tursti ut fra boligområdet (Nord-vest i tiltaksområdet) anbefales å senke 30-50cm slik at eventuelt flomvann kan renne over tursti dersom stikk f.eks går tett.

Vest for Ab1 vil det være en kombinasjon av skjæring og fylling nær ny planlagt bebyggelse. Det må også her etableres tydelig bekkeløp og terreng må tilpasses slik at vann ikke kommer inn i bygg.

Etterfølgende figurer viser prinsipp for bekkeløp i plan og snitt:



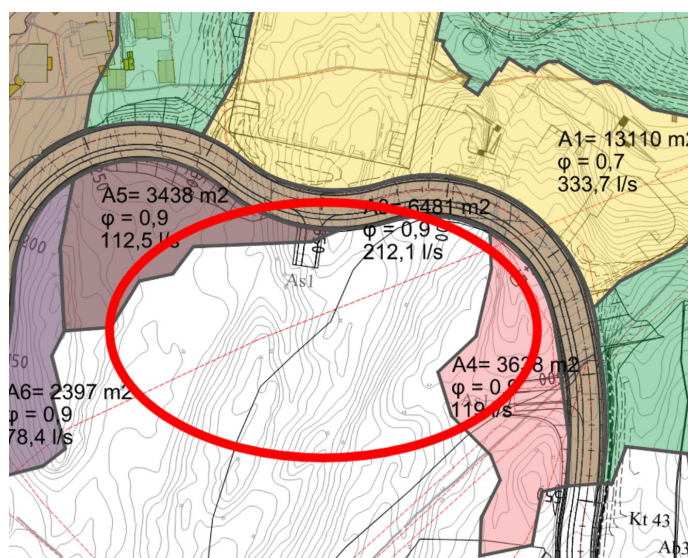
Figur 11 Prinsipp bekkeløp

Flomveier for **Takvann** skal primært føres nord mot Drangsvann. Ved videre detaljering av utenomhusplan for Ab1 området og bygg må dette prosjekteres på en slik måte at det normalsituasjoner håndteres på egen tomt og at ikke renner vann til innganger eller P-kjellere.

Veg anlegges med tverrfall slik at avrenning langs veg opprettholdes som vist på figur 10 og tegning H001. I utenomhusplan er det vist til opphøyd gangfelt nær innkjøring til gatetun som ligger nær renovasjon og innkjøring P-kjeller. Utenomhusplan er høydesatt for å unngå vann i P-kjeller og ved utforming av opphøyd gangfelt må dette utformes slik at det i en flomsituasjon ikke stues opp vann og renner inn Ab1. Det er her foreslått at opphøyd gangfelt utformes slik at vann har fri passasje i sørsiden av veg – i henhold til tverrfall på veg.

Videre avrenning vest langs veg viser at vann teoretisk kan renne mot planlagte regnbed. Videre er egen innkjøring til P-kjeller under Boverian også her. Innkjøring ligger parallelt med Veg-A og vil utformes med lavbrekk før inngang til P-kjeller slik at vann kan renne over veg og videre mot bekkeløp til Drangsvann i en flomsituasjon. For normalsituasjons bør det etableres grøft langs veg her og stikkrenne under innkjøring til P-kjeller.

I kartgrunnlaget ser man, for dagens situasjon, at det er et terrengfall, og flatt parti, på tomt **As1** hvor det potensielt kan være avrenning mot veg i en flomsituasjon. På tomt As1 er det noe usikkert knyttet til utnyttelsen, men det er i dette notat, og pågående teknisk planer for Veg A, satt som forutsetning at området stort sett blir tette flater og bygger ut i to nivåer. Det er derfor foreløpig prosjektert to stikkrenner ut av dette området som vist på tegning H001. Foreløpig dimensjonering av disse hensyntar fremtidig utbygging og dimensjoneres for flomsituasjon tilsvarende en 100års hendelse. Ettersom Veg-A må bygges først vil stikkrenne også etableres før utbygging av Ab1 tomt. Videre bekkeløp, som vist i Prinsipp - Figur 11, har også hensyntatt disse mengdene. Stikkrenne vil da også være godt rustet for å håndtere en flomhendelse ved dagens situasjon i området for As1. *Ytterlige detaljering og forutsetning for stikkrenner og avrenning fra As1 må utformes i forbindelse med teknisk plan for veg A.* I en normalsituasjon viser kartdata og digitale avrenningsverktøy at avrenning går mot sør for dagens situasjon.



Figur 12 Tomt As1

5 Vannforsyning

I hovedveien opp til A-feltet er det planlagt en 280 mm vannledning. Det etableres brannkummer der hvor stikk føres inn til tomt. Stikk til tomt er foreløpig prosjektert som 160 mm vannledning. Ved gatetunet i midten anlegges det en brannkum for å ivareta sløkkebehov for bygningene. Ved detaljprosjektering av området må det utføres brannvannsberegninger og endelig dimensjon på vannledninger må bestemmes.

6 Spillvann

Spillvannet er planlagt håndtert med selvfall ut til vei A. Herfra ledes det ned til Rundkjøring A og til ny pumpestasjonen ved Høvågveien før det pumpes videre, og til slutt ender på Odderøya renseanlegg. Dersom detaljprosjekteringen viser at fallet ikke blir tilstrekkelig må det settes inn privat pumpestasjon for spillvannet på Ab1 tomten.

7 Oppsummering

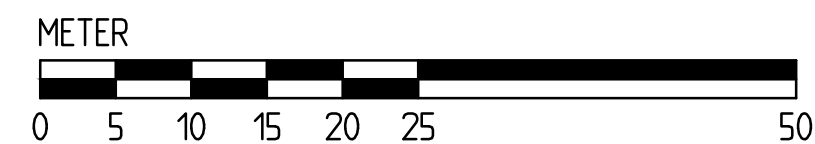
Utbyggingen av felt Ab1 etterstreber i størst mulig grad å opprettholde eksisterende avrenningsmønster mot Drangsvann. Ettersom deler av nabotomten As1 også har avrenning mot Drangsvann er det lagt til rette for at dette kan ledes i trygge flomveier mot resipient. For turveien som anlegges ned til Drangsvann skal det ikke være langsgående flomvei slik som dagens avrenningsmønster tilsier. Dette avskjæres og håndteres i flomgrøft langs den øvre turveien, og ledes ut med stikkrenner fordelt langs turveien som vist på H001. Dette for å redusere skader og utvasking av turveien, og for å redusere vedlikeholdsbehovet. I detaljprosjekteringen kan det være behov for å justere plassering og antallet stikkrenner gjennom den øvre turveien. Dette skal tilpasses for å gi en best mulig håndtering og fordeling av overvannet.

I feltet Ab1 er det lagt opp til lokal overvannshåndtering ved hjelp av lokale overvannsløsninger og infiltrasjon. Deretter vil overvannet ledes i robuste og trygge flomveier ned til Drangsvann.

Vei A håndterer veivannet i sluker og leder dette til overvannsledning ut til åpen grøft i Snikkedalen. Erosjonssikring og tiltak i grøft skal vurderes i god tid før utførelse.



OPPLYSNINGER OM EKSISTERENDE LEDNINGER KAN VÆRE MANGELFULLE.
PÅVISNING MÅ REKVIRERES FRA LEDNINGSEIERE FØR GRAVING STARTER



Rev.	Dato	Revideringen gjelder				Nr.	Saksb.	Sidem.k.	Oppdr.a.
DRAGSVANN AS						Tegnet av CFST		Saksbehandler CFST	
Benestad Ab1 Nedslagsfelt etter utbygging						Sidemannskontnr. THGD		Oppdragsansvarlig DAAR	
						Fag VA		Målestokk A1=1:1000 A3=1:2000	
						Dato 23.05.2023			
 						Oppdragsnr. A245662	Status	TIL REGULERING	
						Tegning nr.		H001	Rev.