

Basse Riseth

Vår saksbehandler:

Vår ref:

Christian Sveen

Deres ref:

Dato:

26.11.2025

VAO – Notat, boligfelt Botngård Vestre (Rev. 1)

Ørland kommune

Vedlegg:

1. VAO – Plan GH01

Innhold

1 Bakgrunn.....	2
2 Retningslinjer og forutsetninger.....	3
3 Utbyggelse	3
3.1 Eksisterende situasjon.....	3
Vannforsyning og brann	3
Spillvann	4
Overvann	4
Grunnforhold.....	5
3.2 Fremtidig situasjon	6
Vannforsyning og brann	6
Spillvann	7
Overvann	8
Sammendrag	12

1 BAKGRUNN

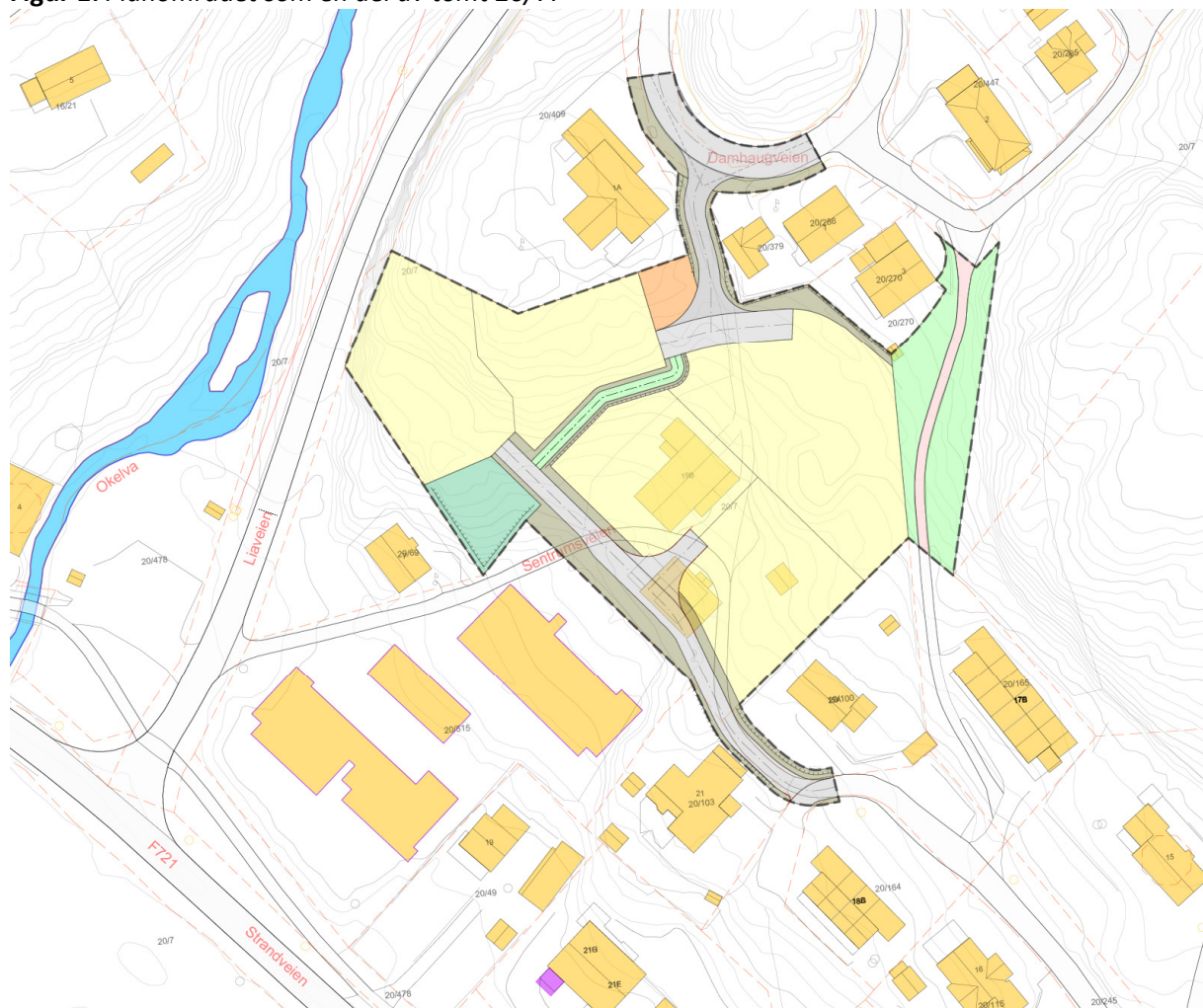
CSveen AS er gjennom Arkitektkollegiet AS engasjert av Basse Riseth for utarbeidelse av overordnet VAO – rammeplan. Planen omhandler infrastruktur for Botngård Vestre boligfelt, prosjektfase detaljregulering.

Notatet orienterer om eksisterende- og fremtidig situasjon. Kort om prosjektet: Det planlegges 6 nye boligenheter på tomt 20/7, Ørland kommune. Tomta er i utgangspunktet 32,1 Ha stort, og består hovedsakelig av naturområder, men selve tiltaket reguleres innenfor en planavgrensning på 8,3 dekar.

Terrengoverflaten har helning mot sørvest, og er hovedsakelig preget av grøntområder bestående av gress busker og trær. Tomta ligger ca. 120 meter fra kystlinja, og har en gård stående omtrent sentrert i planområdet. Området er ellers omgitt av et par lokale adkomstveger.

Byggegrunnen i planområdet består av varierende løsmasser. NGUs løsmassekart angir området som marin strandavsetning, med sand, grus og stein. Det er også observert berg i dagen enkelte steder, spesielt i nedre del av området. Nedstrøms tomt har grunnundersøkelser påvist kvikkleire under tynt lag med tørrskorpe. Nedre del av planområdet ligger innenfor denne kvikkleiresonen.

Figur 1: Planområdet som en del av tomt 20/7.



2 RETNINGSLINJER OG FORUTSETNINGER

Løsninger beskrevet i denne rapporten er basert på krav i Ørland kommunes gjeldende VAO-norm (www.VA-norm.no). Det er hentet data og informasjon fra bl.a. rapport utarbeidet av WatnConsult AS, samt nettsider og karttjenester som Norsk Klimaservicesenter, NGU løsmassekart, NVE Atlas, kommune kart, Se Eiendom / Norges kart, og NVEs- «Kartbaserte Veiledning til Reguleringsplan». Analyseverktøyet SCALGO er benyttet som supplerende hjelpemiddel for overvannsanalyser.

MERK: Kriterier for VAO – anlegg som skal overtas og driftes av kommunen:

1. Vannledninger: Dybder < 1,5m eller > 2,5m må tillatelse innhentes fra kommunen.
2. Spillvann- og overvannsledninger: Dybder > 3,5m må tillatelse innhentes fra kommunen.

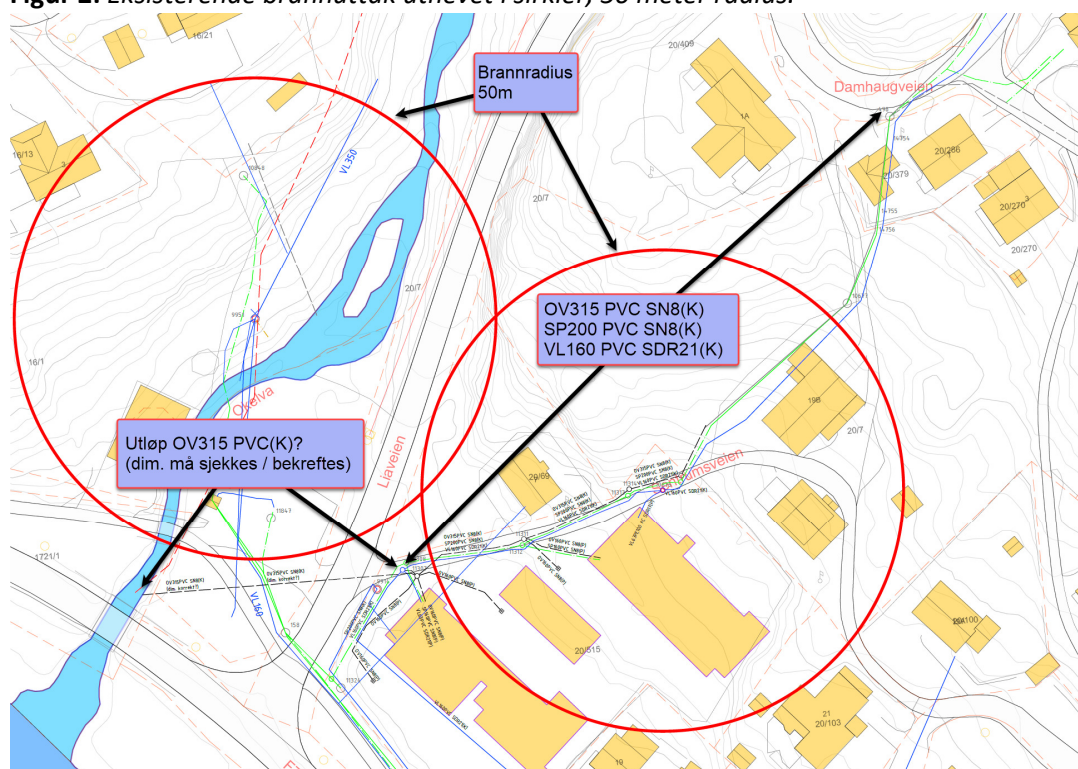
3 UTBYGGELSE

3.1 Eksisterende situasjon

Vannforsyning og brann

Planområdet har en gjennomgående kommunal 160mm PVC SDR21 vannledning. Brannkapasiteten er foreløpig ikke simulert for dette prosjektet. Det antas foreløpig at slukkekapasiteten er tilfredsstillende for planlagt boligfelt. Nåværende benyttet kartutsnitt viser 2 stk. tilgjengelige brannventiler i nærheten av området, hvor den nærmeste står plassert ved nyetablerte boliger, adr. Liaveien 19. Planområdet ligger 5 – 15 meter høyere i terrenget ovenfor disse boligene. Ved behov bør det avklares med kommunen om lokal trykksone i området tilfredsstiller krav til 2,0 bar fra øverste tappesone. Det er mulig andre brannuttak ligger i umiddelbar nærhet, f.eks. i Damhaugveien.

Figur 2: Eksisterende brannuttak uthevet i sirkler, 50 meter radius.



Det interkommunale selskapet Fosen brann- og redningstjeneste IKS (FBRT) er ansvarlig aktør for brannslukking i Ørland kommune. Ved eventuelt kapasitetsutfordringer på kommunal ledning, bør dialog etableres med brannvesenet for optimalisering av deres tjenester i området.

Spillvann

Parallelt med kommunal vannledning følger en 200mm PVC SN8 spillvannsledning. Det er ikke rapportert kapasitetsutfordringer i ledningen, og den har godt fall gjennom planområdet (100 - 200‰). Maksimal hydraulisk kapasitet kan variere noe avhengig av kvaliteten på traseen, men beregninger viser et spenn på 100 – 150 l/s (ruhet 0,5 – 0,05mm). Rapporten forutsetter derfor tilfredsstillende restkapasitet i ledningen. Behov for avklaringer knyttet til restkapasitet på ledninger, pumpestasjoner og evt. renseanlegg må varsles av Ørland kommune.

Av usikre årsaker befinner spillvannsledningen seg direkte under en garasjebygning på tomt 20/286 (adresse Skarveien 1). Dette gjelder også kommunal vannledning og overvannsledning. Minsteavstand mellom kommunale ledninger og bygninger skal være 4,0 meter, fra ytterkant rørende til ytterkant konstruksjon eller veggliv.

Overvann

Parallelt med kommunal vannledning og spillvannsledning følger en 315mm PVC SN8 overvannsledning. I likhet med spillvannsledningen har den tilsvarende godt fall gjennom planområdet (100 - 200‰), med estimert maksimal kapasitet på 300 – 550 l/s (ruhet 0,5 – 0,05mm). Det er noe usikkert om selve utslippsledningen til Okelva har en større dimensjon. Av topografiske årsaker tar rapporten utgangspunkt i minimums fall på 10‰ på utslippsledningen. Lengde fra eksisterende boligfelt er på ca. 57 m. Med dimensjon på 315mm PVC kan maksimal kapasitet ligge på 100 – 120 l/s i nedre sjikt av ledningstraseen mot utløpet. Fall og dimensjon bør ved behov bekreftes med Ørland kommune.

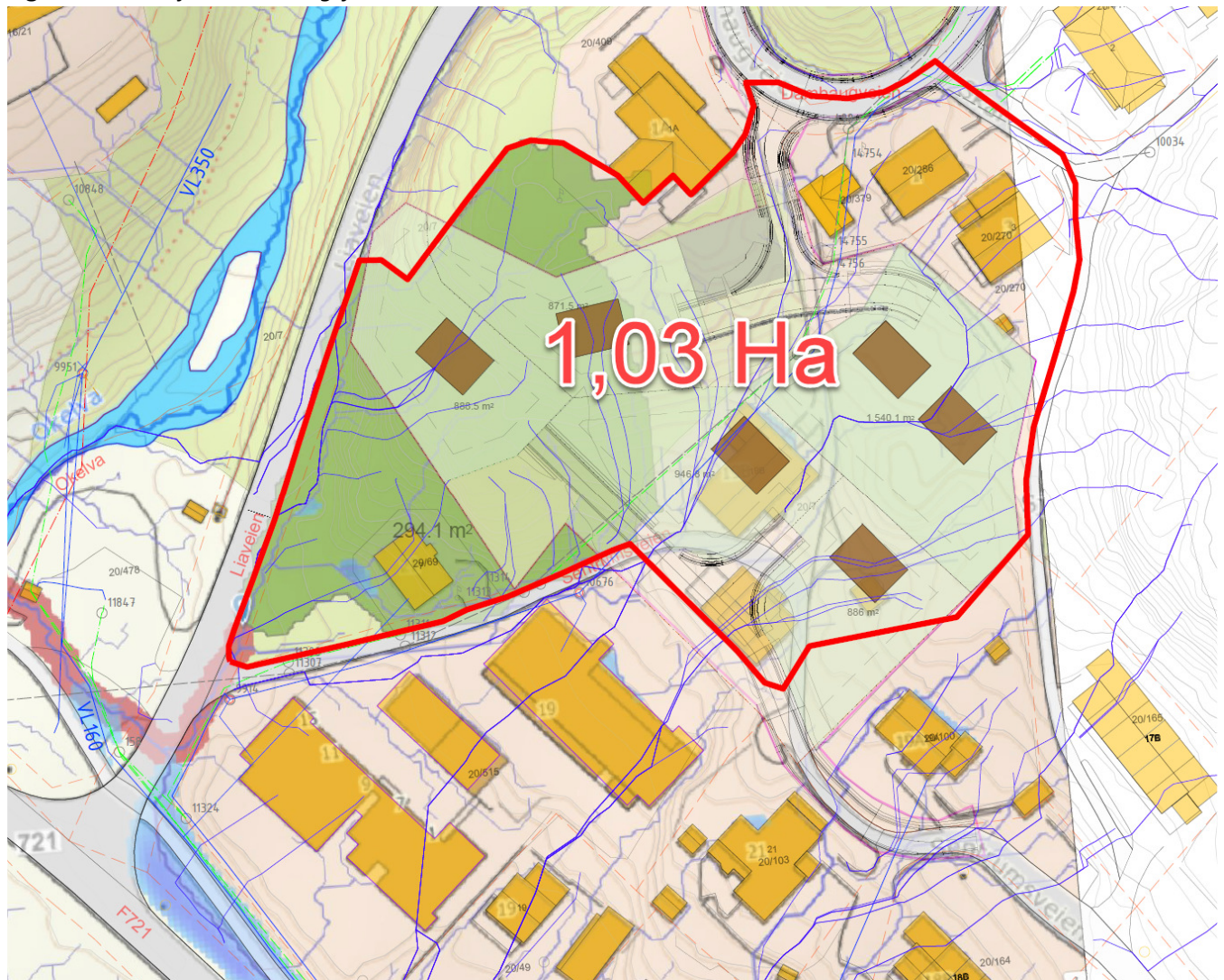
Planområdet har et nedslagsfelt på 1,025 Ha, hovedsakelig avgrenset av Damhaugveien. Eksisterende avrenning er beregnet til **44 l/s**. Se tabell 1 nedenfor for oversikt beregningsgrunnlag, og figur 3 for oversikt nedslagsfelt. **Merk:** Avhengig av lokale forhold bør ikke vegsystemer alltid regnes som «vanntette» barrierer. Vann kan renne over vegoverflater i enkelte flomsituasjoner, samt infiltrere i grunnen og påvirke nedstrøms grunnvannsstand. Dette skjer oftest i situasjoner med grusveger. Teoretisk flommengde i dag før utbygging er beregnet til 80 l/s (200-års regn, klimafaktor: 1,0, Tc: 20 min, Ared: 4781 → ϕ : 0,47. Påslag 30% på avrenningsfaktorer for permeable overflater).

Tabell 1: Oversikt beregningsgrunnlag, eksisterende avrenningssituasjon 20 – års regn.

IVF-verdier for Trondheim - Risvollan (SN68230)
Data fra 1986 - 2022, 34 ses. Oppdatert 31.12.2022.

Eksist. situasjon	m2	Koeff.	Ared. m2
Totalt	10250	0,38	3912
Grønt område/dyrket mark	8493	0,3	2548
Takflater	895	0,9	806
Grusdekke	584	0,6	350
Avrenning, Q	44 l/s		
Gjentaksintervall	20 år		
klimafaktor	1		
konsentrasjonstid	20 min		

Figur 3: Illustrasjon av nedslagsfelt.



Flombelastningen er beregnet ved bruk av den rasjonelle formel ($Q = A * I * \varphi * k$), iht. NVEs Veileder nr 1- 2022 «Veileder for flomberegninger». Veilederen anbefaler bruk av formelen for nedslagsfelt mindre enn 2 km². Ifølge Mays, L. W. 2001 a. "Water Resources Engineering", John Wiley & sons bør metoden ikke brukes for nedslagsfelt større enn 12 ha. Ifølge NS-EN 752/9/ kan metoden benyttes for nedslagsfelt opptil 200 ha. Ifølge Lindholm (2008) egner formelen seg best for feltstørrelse mindre enn 0,2 - 0,5 km². For bedre resultater anbefales bruk av modelleringsverktøy som Mike Urban, PCSWMM, HEC-RAS, SCALGO DynamicFlood eller liknende.

Konsentrasjonstiden i nedslagsfeltet er beregnet med formelen: $T_c = 0.6 * L * H^{-0.5} + 3000 * A_{se}$.
 L =Lengde av nedbørsfelt, m. H =høgdeforskjell i feltet, m. A_{se} = effektiv sjøprosent, forholdstall.
 Konsentrasjonstiden er beregnet til 18 min (≈ 20 min). Arealdistribusjonen i feltet er bestemt ved kombinert bruk av SCALGO (kartoppløsning 0,25 meter) og digitalt FKB – grunnkart .

Grunnforhold

Byggegrunnen i planområdet består av varierende løsmasser. NGUs løsmassekart angir området som marin strandavsetning, med sand, grus og stein. Det er også observert berg i dagen enkelte steder, spesielt i nedre del av planområdet. I nedstrøms ende har grunnundersøkelser også påvist kvikkleire

under tynt lag med tørrskorpe. Noe av planområdet ligger innenfor denne kvikkleiresonen. Prøvegravinger i omtrent samme område har også vist ca. 0,5 m jordmassedekke over 3,2 m fast leire, uten spor etter kvikkleire. Det er også tidligere dokumentert lag av bløt til middels fast leire med stedvis kvikke egenskaper i nærområdet. Generelt er grunnforholdene varierende med både fjell i dagen, morenemasser, fast leire og lokalt kvikkleire, noe som krever forsiktighet ved utbygging.

3.2 Fremtidig situasjon

Vannforsyning og brann

Boligfeltet

For å sikre tilfredsstillende branndekning samt distribusjon av vannforsyning planlegges en ny vannkum med brannventil ved kryss, øvre intern adkomstveg. Samtlige stikkledninger tilkobles ny vannkum via manifold eller samleflens, anboringer utgår. Ved evt. trykksituasjoner over 6 bar (60 mVs) bør trykkreduksjonsventiler vurderes, f.eks. per bygning eller boenhet. Eventuelle alternative traseføringer avklares i detaljfasen/byggesøknadene.

Det samlede vannforbruket i boligfeltet er beregnet til **0,8 – 1,1 l/s** (krit.: 6 Bo, snitt 3,5 – 5,0 Pe per boenhet, 200 l/Pe*d, maks time kmaks = 4, og maks døgn fmaks = 4).

Eksisterende kommunal 160mm PVC SDR21 bør flyttes fordi den er i direkte konflikt med garasjebygning på tomt 20/286 (adresse Skarveien 1). Ny kommunal traseføring anbefales etableres langs øvre adkomstveg inn mot planområdet. Dette vil sikre både forsvarlig avstand til bygninger, samt lettere ivareta trygg tilgang ved service- og eller utskifting av anlegg.

Brann

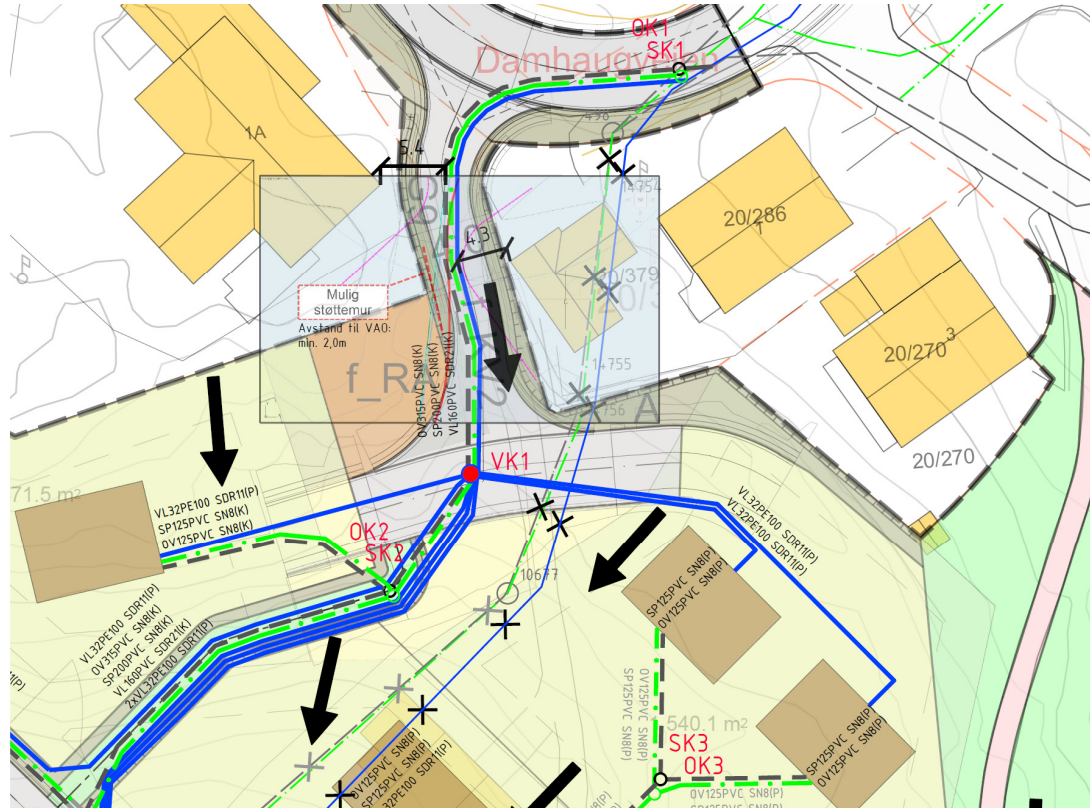
For «ensidig» forsyning mot nytt brannuttak på 20 l/s, anbefales foreløpig tilsvarende type- og dimensjon fra eksisterende situasjon (160mm PVC SDR21), alternativt bruk av 180mm PE100 SDR11 / SDR17 ved behov. Eksakt valg av dimensjoner, materialtyper- og påkoblingsløsninger vurderes i samråd med kommunen i detaljfasen/byggesøknadene. Lokaltrykket er opplyst av kommunen å ligge på 6,0 – 6,5 bar. Normalt anbefales hastigheter mellom 0,5 m/s – 2,0 m/s i kommunale vannledninger. Vannhastigheter inntil 3,5 m/s kan i enkelte tilfeller godtas (Rørhåndboka). Ved hastigheter over 2,0 m/s og marginal dimensjonering anbefales beregninger/simuleringer av singulærtap. Iht. kommunal VAO-norm anbefales 2 – 10 bars trykk på kommunens nett. Ved eventuelt problemer med å oppfylle grunnleggende tekniske krav til brannslukking, oppfordres det til utarbeidelse av brannkonsept. Samtlige alternative løsninger må i så fall vurderes i samråd med Fosen brann- og redningstjeneste IKS (FBRT).

TEK – krav til brannuttakskapasitet

TEK-17 kravene beskriver blant annet avstand på 25 – 50 meter fra brannuttak til nærmeste hovedangrepsveg (TEK-17, §11-17). I tillegg beskriver forskriften krav til 20 l/s uttak for småhusbebyggelse og 50 l/s fordelt på to uttak for annen bebyggelse. Bygningstype bestemmes av flere kriterier. Oftest vurderes økt uttaksmengde med tanke på bygninger med flere enn 4 stk. boenheter, samt møne- og gesimshøyde henholdsvis over 9,0 og 8,0 meter. Planlagte boliger i dette

prosjektet faller innenfor definisjonen småhusbebyggelse, og krav til brannuttak vil derfor være 20 l/s.

Figur 4: Utsnitt VAO – rammeplan, plassering av vannkum VK1 med brannuttak og stikkledninger.



Spillvann

Spillvann fra planområdet påkobles nyetablert kommunal trase via kummene SK2 og SK5, se VAO – plan GH01. Med boligene spredt vil dimensjonene individuelt og ved evt. sammenkobling av 2 stk. boligenheter stort sett være det samme (125mm PVC SN8).

Samlet spillvannsmengde fra hele planområdet er beregnet til **0,9 – 1,3 l/s**. Beregningskriteriene er de samme som for vann, men inkluderer 20% margin for evt. fremtidig innlekkasje. Denne beregningsmetoden (Flow rate metoden) kan i noen situasjoner være noe forenklet, da avløpsmengdene sjeldent samsvarer med vannforbruket. For kontroll av spillvanssdimensjon anbefales beregninger gjennomført iht. «Tekniske bestemmelser Standard abonnementsvilkår for vann og avløp» KS SAV-VA 2020. Ved største samtidige spillvannsmengde kommer man frem til dimensjon 125mm for plastledninger (avløpsmengde **3,9 l/s**). Metoden er i utgangspunktet egnet for rørleggere, VVS-ingeniører samt grunnentreprenører. Utendørs ledningslengde vil strekke ut eller fordele avløpsbelastningen i større grad enn innendørs anlegg. Av dimensjoner kan derfor en mellomting velges fra de to ulike beregningsmetodene i situasjoner med større avvik. I dette tilfellet anses det som trygt å velge 125mm PVC SN8, da begge metodene kommer frem til samme dimensjon.

Inspeksjonskummer eller stake-/spylekummer anbefales etableres på grenstikk til bygninger. Noen av boligenhetene kan som tidligere nevnt sammenkobles i felles stikkledninger. Inspeksjonskummer etableres i grenpunktene. Kummene anbefales etableres i plast med minimum dimensjoner 315/400/425mm, evt. 600/630 mm ved behov.

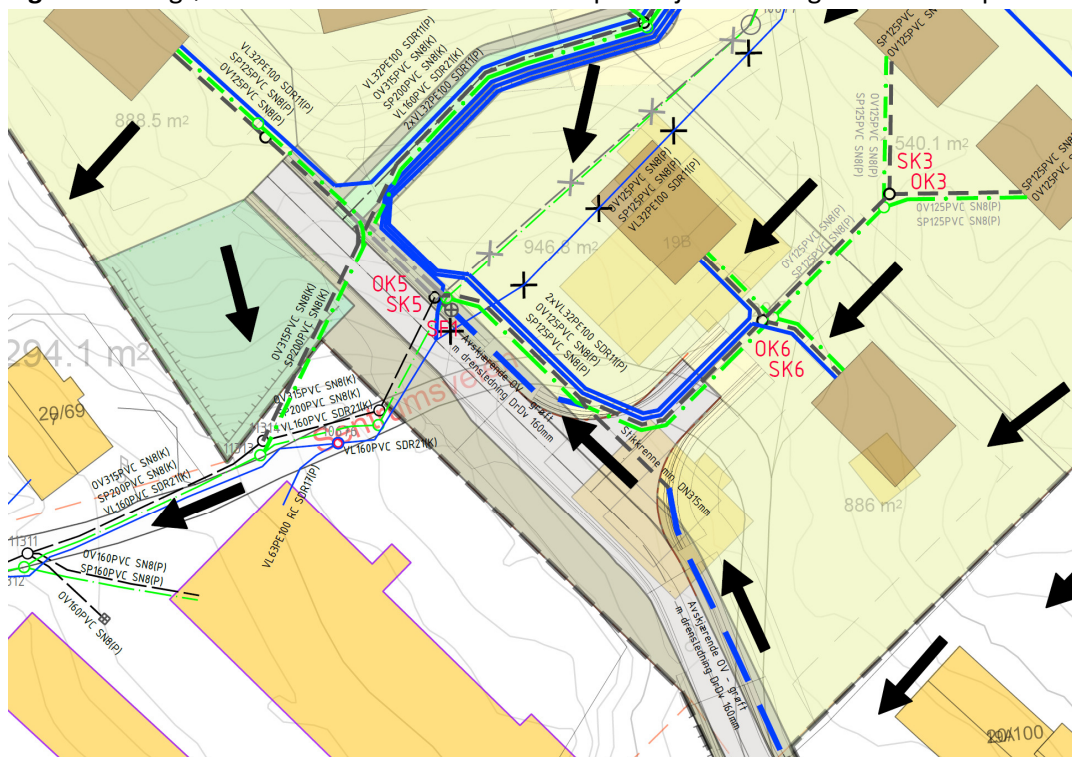
Overvann

Etablering av 6 nye boligenheter inkludert veganlegg, parkering, stier og passasjer samt øvrig infrastruktur vil endre vannbalansen både i- og rundt planområdet. De vanligste konsekvensene av større andel tette flater er økt avrenningsintensitet og noen ganger endringer i avrenningsmønsteret.

Den vanligste fremgangsmåten er derfor å håndtere overvannet etter 3-trinns strategien hvor hensikten er å 1. fange opp / infiltrere overvann, 2. forsinke- og fordrøye overvann, og 3. sikre trygge flomveger ved overbelastning. Som tidligere nevnt befinner deler av planområdet seg i et felt med marine avsetninger og påvist kvikkleire. Grunnforholdene er derfor sårbare for vannpåvirkning, og infiltrasjon eller naturbaserte overvannsløsninger kan forverre stabiliteten i området. Alt overvann bør derfor føres direkte til kommunal overvannsledning med utslipp til Okelva. Dette samsvarer med kommunens initiativ som følge av NVE's tidligere generelle uttalelse til planinitiativet. Dermed frarådes lokale fordrøynings tiltak i og med at dette kan øke risikoen for flom- og skredsituasjoner i området. Vurderingen vil ha forankring i Byggteknisk forskrift (TEK17) kapittel 7, underlagt PBL (Sikkerhet mot naturpåkjenninger).

Overvannet må likevel håndteres lokalt med tanke på retningsavledning i terrenget, samt etablering av flomveier. Disse tiltakene introduserer hoveddelen av Trinn 1 og 3 i overvannshåndteringen. I denne planen etableres et samlepunkt for overvannsavrenning mot et lavbrekk. Dette sikres ved etablering av overvannsgrøfter med flomvei-kapasitet mot lavbrekket. I lavbrekket plasseres et sandfang med kuppelrist (SF1), se figur 5 samt VAO – rammeplan GH01. Grøftene skal ha minimum 1% fall i lengderetningen, og de må utformes som flomveier på overflaten slik at flomvannet kan via overløp renne kontrollert langs Liaveien og ned til Strandveien. Det er vesentlig at dette flomvannet ikke sprer seg til omliggende grøntområder eller samler seg opp mot bygfasader eller andre konstruksjoner. Det skal kunne renne motstandsfritt ned til Strandveien. Om nødvendig kan renner etableres langs Liaveien og ned til Strandveien hvis flomvann-spredning kan bli en utfordring.

Figur 5: OV – grøfter med flomvei vist med blå stiplet linje. Sandfang SF1 med rist plassert i lavbrekk.



Som en del av selve grøftetiltaket inne på planområdet, etableres en stikkrenne gjennom nedre innkjørsel. Denne skal forbinde overvannsgrøftene / flomveiene med hverandre. Minstedimensjon for stikkrenner generelt skal i utgangspunktet være 250mm, men i dette prosjektet anbefales bruk av 315 mm eller større. Det kan hende små mengder overvann i østre ende av planområdet vil trekke seg østover langs Sentrumsveien, men disse mengdene er så marginale at det i verste fall vil kunne tilsvare eksisterende avrenning. Til nå har det ikke vært rapportert overvannsproblemer øst for planområdet. Generelt vises det til Byggforsk Blad 514.221 vedrørende tiltak fuktsikring av konstruksjoner mot grunnen.

Planområdets fremtidige avrenning er beregnet til **68 l/s**. Se tabell 2 nedenfor for oversikt over beregningsgrunnlag, samt figur 6 og 7 for prinsipputforming av overvannsgrøft med flomvei. Fremtidig teoretisk flommengde etter utbygging er beregnet til 101 l/s (200-års regn, klimafaktor: 1,2, T_c : 20 min, Ared: 5033 $\rightarrow \phi$: 0,49. Påslag 30% på avrenningsfaktorer for permeable overflater).

Tabell 2: Oversikt beregningsgrunnlag, fremtidig avrenningssituasjon 20 – års regn med klimafaktor 1,4.

Botngård Vestre (ny sit.)

IVF-verdier for Trondheim - Risvollan (SN68230)
Data fra 1986 - 2022, 34 ses. Oppdatert 31.12.2022.

Eksist. situasjon	m2	Koeff.	Ared. m2
Totalt	10250	0,38	3912
Grønt område/dyrket mark	8493	0,3	2548
Takflater	895	0,9	806
Grusdekke	584	0,6	350
Avrenning, Q	44 l/s		
Gjentaksintervall	20 år		
klimafaktor	1		
konsentrasjonstid	20 min		

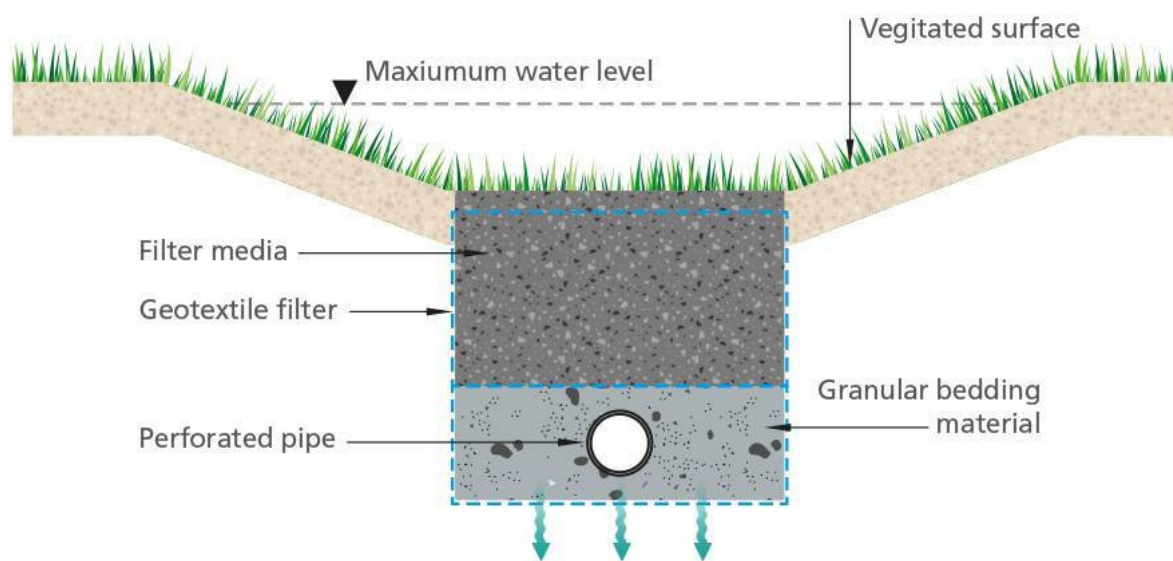
Fremtidig situasjon	m2	Koeff.	Ared. m2
Totalt	10250	0,42	4276
Grønt område	7923	0,3	2377
Takflater	1012	0,9	911
Grusdekke/lekeplass	245	0,6	147
Avrenning, Q	68 l/s		
Gjentaksintervall	20 år		
klimafaktor	1,4		
konsentrasjonstid	20 min		
Maks videreført mengde	44 l/s		
Fordrøyningsvolum	m3 (Trinn 1 + Trinn 2)		

Selve utformingen av overvannsgrøfta bør avklares nærmere med tanke på lokale forhold. Skal den ha forsinkende egenskaper, bør den utformes med pukkmasser og drensledning (f.eks. DrDv 160mm). Dette innebærer at overvannet tillates å infiltrere i grøftemassene, men det er viktig at det ikke får sildre ukontrollert inn i eksisterende løsmasser. For dette må grøfta i sin helhet utformes tett nok til at vann ikke slipper ut andre retninger enn via grøfteoverflaten eller gjennom drensledningen. F.eks. kan fiberduk klasse 3 eller høyere, kombinert med leirpropp benyttes. Overvannsmengder som sandfanget ikke makter å håndtere, skal gå trygt i overløp mot Liaveien.

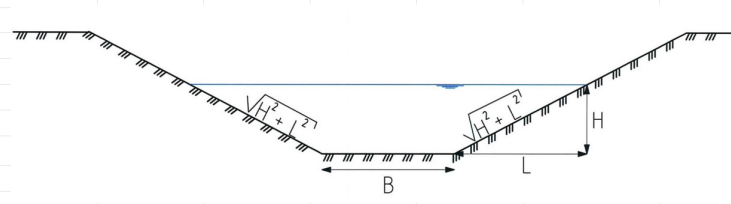
Flomveier

Avrenningslinjer / flomretninger er innført som sorte piler i planen. Flombelastningen er i denne rapporten introdusert med sikkerhetsmargin på ca. 40%. Med bunnbredde på 0,50 meter og sidehelning 1:2 beregnes samlet teoretisk flombredde til **1,30m**. Vanddybden kan variere fra **15 – 20 cm**. Dette avhenger også av vinterforhold og smeltesesonger. Kriterier: Mannings formel, hvor Mannings tall er valgt til 30 (overflatekategori «grøntområder»).

Figur 6: Prinsipputforming av overvannsgrøft med flomvei, her vist med drensledning DrDv160mm. Med tanke på lokale forhold bør det avklares om lukket drenering skal utgå eller ikke.

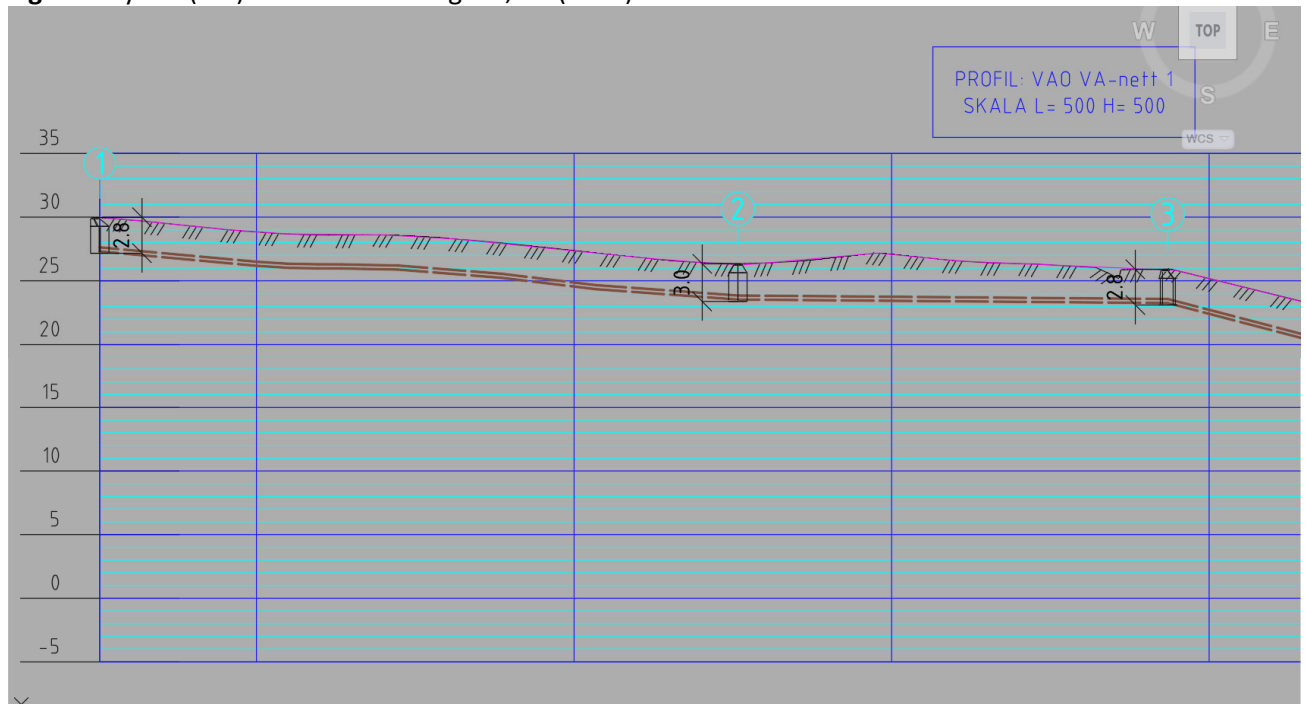


Figur 7: Dimensjoneringsgrunnlag for flomvei utforming, ved bruk av Mannings formel.

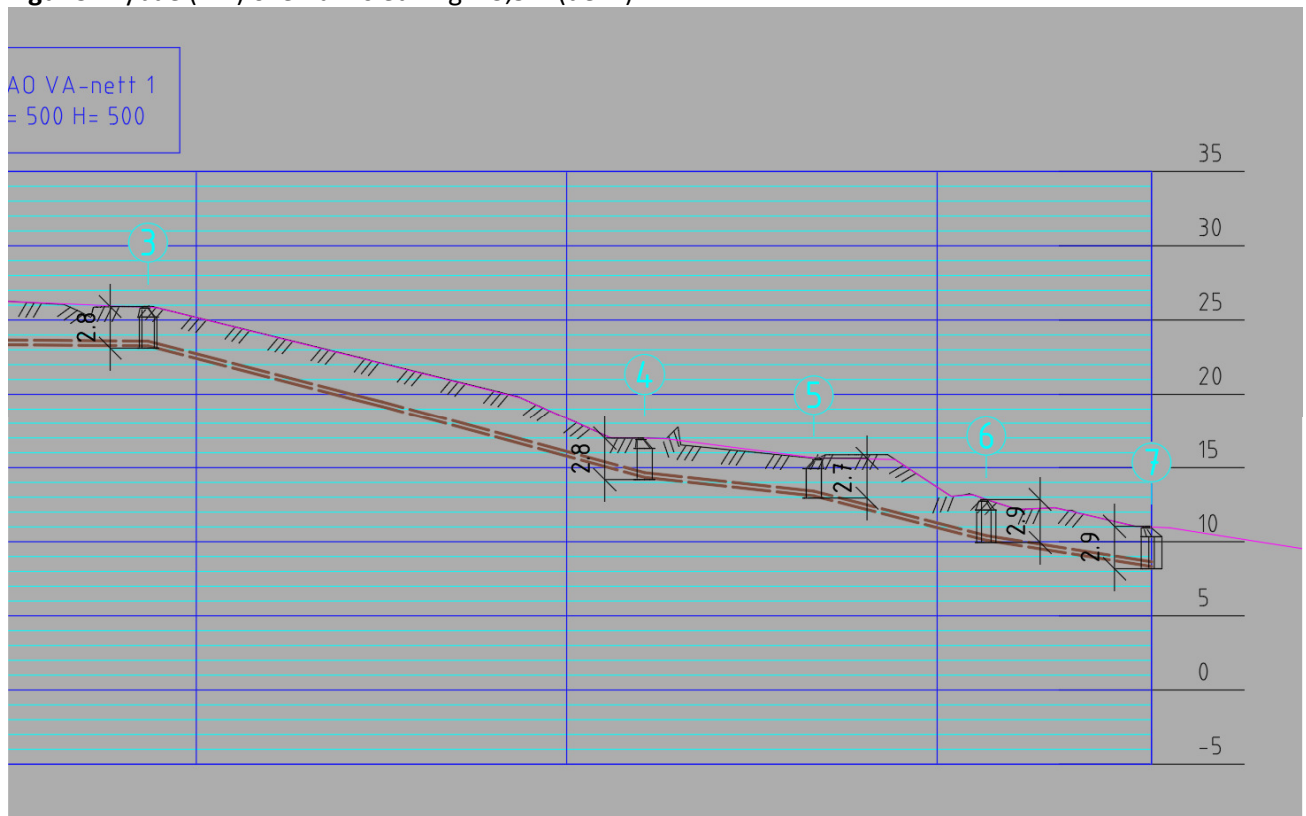
Flomvei / avskjærende OV - grøft				Gravel	M= 40	Lengde felt(m)
Mannings tall		30	Grønt = 0.030		M = 30	50
Bunnbredde		0,50 i meter	Trees, same as above, but with heavy growth of sprouts n = 0.050		M = 20	
Grøfteskråning	H / L = 1:	2,000	skriv inn bare tallet under brøken (1:tallet som skal skrives inn)			
Grøftens lengdefall:		0,010				
Vannstand (H)		0,200				
V-formasjon		0,400				
L (beregnes)		0,400				
A (beregnes)		0,180				
P (beregnes)		1,394				
R ^{2/3} (beregnes)		0,255				
						
Beregnet vannføring:	Q =	0,1379 m ³ /s	kommentar:			
Beregnet hastighet:	v =	0,77 m/s				
	Q=	138 l/s				
	Qtot beregnet=	101 l/s	L1	B	L2	
	Sikkerhetsmargin=	37 %	0,400	0,500	0,400	1,300 (m) bredde grøft

lvaretakelse av dybdekriterier for fremtidig kommunal overtakelse og drift av VAO – anlegg:

Figur 8: Dybde (BiR) overvannsledning < 3,5m (del 1).



Figur 9: Dybde (BiR) overvannsledning < 3,5m (del 2).



Sammendrag

Vannforsyning og brann

Eksisterende situasjon:

Planområdet forsynes av en kommunal 160 mm PVC SDR21 vannledning. Brannkapasiteten er ikke simulert, men antas tilfredsstillende, da det finnes to brannventiler i nærheten (bl.a. Liaveien 19).

Fremtidig situasjon:

Ny vannkum med brannventil etableres ved øvre intern adkomstveg. Stikkledninger tilknyttes via manifold. Vannforbruket er beregnet til 0,8–1,1 l/s. Eksisterende 160 mm kommunal vannledning må flyttes, da den ligger under en garasje. Krav brannuttakskapasitet 20 l/s iht. TEK17, småhusbebyggelse.

Spillvann

Eksisterende situasjon:

Kommunal 200 mm PVC SN8 spillvannsledning har godt fall (100–200 ‰), med beregnet kapasitet på 100–150 l/s. Ingen kapasitetsutfordringer registrert. Ledningen ligger i konflikt med en garasje (Skarveien 1). Avstand til byggverk bør være minst 4,0 m.

Fremtidig situasjon:

Spillvann kobles til ny kommunal trase via kummene SK2 og SK5. Samlet spillvannsmengde er beregnet til 0,9–1,3 l/s (dimensjonerende 3,9 l/s). Anbefalt dimensjon er 125 mm PVC SN8. Det etableres inspeksjons- og stakekummer i grensepunkter.

Overvann

Eksisterende situasjon:

Kommunal overvannsledning i 315 mm PVC SN8 har godt fall (100–200 ‰), med beregnet kapasitet på 300–550 l/s (kan ha 100 – 120 l/s i nedre ende). Avrenningsfeltet for planområdet er 1,025 ha med beregnet avrenning 44 l/s. Teoretisk flommengde (200-års regn) er 80 l/s. Nedstrøms utløp går direkte til Okelva og videre til fjorden.

Fremtidig situasjon:

Utbygging av 6 boliger, veger og infrastruktur gir økt avrenning (beregnet 68 l/s, 200-års regn: 101 l/s). På grunn av kvikkleire og leireholdige masser frarådes infiltrasjon og naturbaserte løsninger. Alt overvann ledes- og tilknyttes kommunal overvannsledning direkte. Det etableres grøfter og flomveger for lokal avledning og sikkerhet. Flomveiene dimensjoneres med bunnbredde 0,5 m, sidehelning 1:2 og tilpasses for vanddybder på 15–20 cm. Samlepunkt for overvann etableres ved lavbrekk med sandfang og kuppelrist. Tiltaket skal ha som primærfunksjon å bidra til sikker avledning, og redusere risiko for vannrelaterte geotekniske problemer.



Christian Sveen

Eier / Siv. Ing. VAO

CSveen AS

Tlf.: 901 58 269

E-post: christian@csveen.no