

RAPPORT 01

VA-plan

Detaljreguleringsplan Tøllemoveien 7



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Buskerud Utvikling Drift AS
Tittel på rapport: VA-plan
Oppdragsnavn: Detaljreguleringsplan Tøllemoveien 7
Oppdragsnummer: 631409-01
Utarbeidet av: Kjetil Lien Sundsdal
Oppdragsleder: Judith Aakre
Tilgjengelighet: Åpen

Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS
01	20. apr. 2021	Nytt dokument	KLS	MS

Innholdsfortegnelse

1. Orientering	3
2. Dimensjonering	4
3. Valg av prinsipløsning for vann og spillvann	5
3.1. Brannvann	5
3.2. Vannforsyning forbruk og sprinkel	6
3.3. Avløp	8
4. valg av prinsipløsning for overvann	10
4.1. Generelt	10
4.2. Dimensjonering av overvann	10
4.3. Avrenning ved dagens situasjon	13
4.4. Overvann ved utbygging	14
4.5. Håndtering av overvann	14
5. Videre arbeid	18

1. Orientering

Det er ønskelig å legge til rette for bygging av 5 tomannsboliger på eiendom 86/69 i Nesbyen. VA-planen omfatter løsning for planlagt bebyggelse i *Detaljreguleringsplan for Tøllemovegen 7*. Planområdet har en størrelse på ca. 4,4 daa.

Denne rapporten er en overordnet vurdering av mulige løsninger for tilknytning av vann og avløp til kommunalt ledningsnett, samt en vurdering av overvannshåndtering.



Figur 1: Utsnitt av plankart for eiendom 86/69 i Tøllemovegen, Nesbyen.

2. Dimensjonering

Planforslaget legger til rette for etablering av 5 tomannsboliger. Planen ligger i et tettbebygd område. Med denne typen bebyggelse antas det at dette regnes som småhusbebyggelse med krav om brannvann på 20 l/s [1]. Dette er uansett avhengig av brannkonseptet som utarbeides av Rådgivende Ingeniør for Brann.

Når det gjelder forbruksvann legges følgende beregninger til grunn:

Antall personer pr bolig:	3
Spesifikt vannforbruk:	150 l/pe x døgn
Lekkasje:	50 l/pe x døgn
Døgnfaktor	1,5
Timefaktor	4

Tabell 1: Beregnet vannforbruk for boligbebyggelse i Tøllemovegen 7.

Område	Antall enheter	Ant. Pe pr. enhet	Totalt antall pe	Maksdøgn	Makstime	Qmidl	Qmidl
				[l/s]	[l/s]	[l/s]	[m ³ /døgn]
Tøllemovegen 7	10	3	30	0,10	0,33	0,07	6,00

3. Valg av prinsipløsning for vann og spillvann

3.1. Brannvann

3.1.1. Prinsipløsning for brannvannsdekning

Området består av småhusbebyggelse, og det regnes med en brannvannsmengde på 20 l/s. I området ligger det i dag 1 stk brannkum VK78 (Figur 2). Det er også brannuttak i VK69, men vannledningen på VA-kartet viser at ledningen som ligger opp til denne kummen er en 50mm. Med denne dimensjonen vil det ikke være mulig å ta ut brannvann fra VK69. Det må derfor graves ned til kum V68, og legges nye VA-ledninger opp til VK69 hvor det settes ned en ny brannkum.

VK78 er etablert som brannkum, og det ligger en asbestledning med dimensjon 100mm opp til denne. På motsatt side av jernbanen ligger V169 med antatt kapasitet på 20 l/s. Det er også mulig å koble på her, men det innebærer boring under jernbanen.

I tillegg til å ha brannkummer ved VK69 og VK78 må det etableres en brannkum inne på området for å opprettholde 25-50m mellom hovedangrepsvei og nærmeste brannkum.

3.1.2. Tilgjengelig trykk og trykktap

Foreløpige beregninger av trykktap viser at det vil være mulig å få ut 20 l/s i VK69, og VK78. Dette forutsetter ny ledningen mellom V68 og VK69. Fra knutepunktet V64 hvor flere ledninger møtes, og en kan anta at det er bra resttrykk ved tapping av 20 l/s er det ca 280 meter. Trykktapet herifra og inn til området vil være cirka 20 mVs. I forbindelse med detaljprosjektering bør det bestilles en nettberegning fra Nesbyen kommune sin modell for å fastslå kapasiteten.

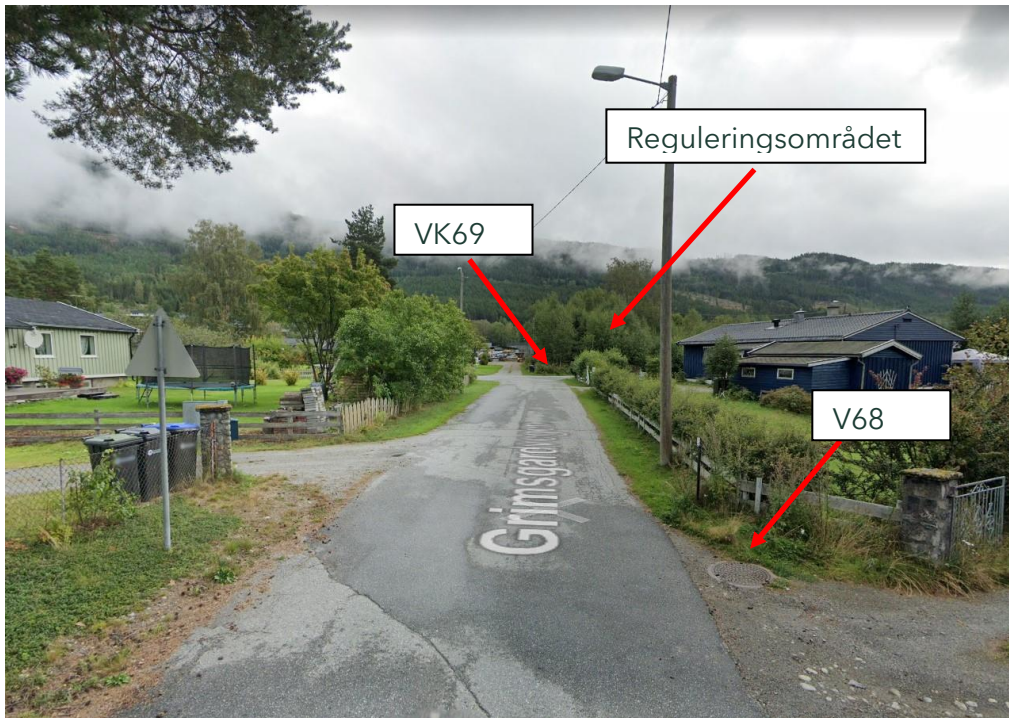


Figur 2: Utsnitt av VA-plan for området som viser eksisterende ledningskart. Kartgrunnet er hentet fra Nesbyen kommune. Eksisterende brannkummer er markert med rød sirkel, men pga ledningsnettet det er kun VK78 som kan levere opp mot 20 l/s. På motsatt side av jernbanen ligger VK196 som antagelig kan levere 20 l/s.

3.2. Vannforsyning forbruk og sprinkel

Vann kobles til i eksisterende kum V68 (se Figur 3). Ny kum må vurderes ut ifra tilstanden til kummen. Det legges ny hovedledning VL160 opp til VK69 (Figur 4 og Figur 5) hvor eksisterende kum erstattes med en ny brannkum. Fra denne legges det vannledning inn til reguleringsområdet hvor det settes ned en ny kum for fordeling av vannledninger til boenhetene. For å sørge for nok vann til brannvann må det legges en VL160 inn på området hvor det etableres en fordelingskum med brannventil, og stikkledninger ut til alle boenhetene.

Vannledningene vil følge spillvannsledningene inn til hver bolig. Siden dette er et relativt flatt område, vil det være utfordringer med fall/overdekning. Isolering må benyttes for å beskytte ledningene mot frost. Eksisterende tilkoblinger i VK69 som går inn til eiendom 86/69 må fjernes/plugges.



Figur 3: V68. Påkoblingspunkt var vann og avløp. Kilde: Google streetview



Figur 4: VK69 i Tøllemovegen. Denne må skiftes ut med en ny kum. Kilde: Google streetview



Figur 5: Eksisterende felleslum VK69 i Tøllmøvegen. Lum må erstattes.

3.3. Avløp

Ny spillvannsledningen kobles på ved V68 hvor det settes ned en ny stake-/spylelum (Se Figur 3). Det legges ny ledning SP160 opp til området ved VK69 hvor det settes ned en ny lum. Fra denne legges spillvann inn til

4. Valg av prinsipløsning for overvann

4.1. Generelt

Det planlagte området ligger i flatt terreng på sørsiden av jernbanen. Området består i dag av krattskog rundt eksisterende bebyggelse. Det ligger ingen overvannsledninger inn til området i dag.



Figur 7: Tøllemovegen 7, Nesbyen

4.2. Dimensjonering av overvann

Dimensjonerende nedbør er beregnet basert fra måleserie (IVF-kurve) for Nesbyen - Skoglund. Det er benyttet 50 års returperiode. Konsentrasjonstiden for feltet er estimert til 55 minutter. Klimafaktor er definert til 1,4 for å ta hensyn til fremtidige klimaendringer. Spissavrenningen (Q) kan beregnes med området areal (A), dimensjonerende nedbørintensitet (Tc), avrenningsfaktor (α) og klimafaktor (kf). Til dette brukes den rasjonelle formel [3]:

$$Q = Tc \times A \times \alpha \times kf$$

Forutsetninger for beregningene:

- Klimafaktor 40 %
- Gjentakintervall 50 år
- Avrenningskoeffisient tette flater (parkering, etc.) = 0,9
- Avrenningskoeffisient grøntområder = 0,3

Dette gir følgende dimensjonerende tabell.

Tabell 2: Dimensjonerende faktorer ifbm overvann

Tette flater		Grøntareal	
K _f	1,4	K _f	1,4
C (-)	0,90	C (-)	0,30
		T _c 56min	45

Konsentrasjonstiden til nedbørfeltene (naturlige felt), T_c, er oppgitt i minutter, og er beregnet etter formelen for naturlige felt. $T_c = 0,6 * L * H^{-0,5} + 3000 * A_{se}$

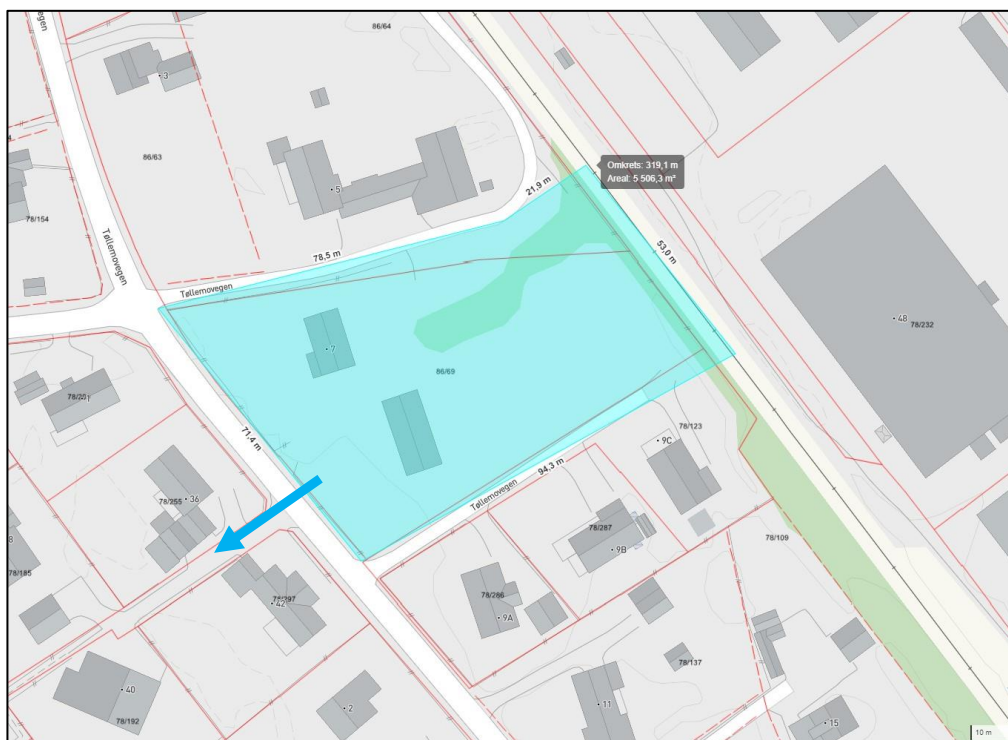
Hvor:

L = lengden av nedbørfeltet (m)

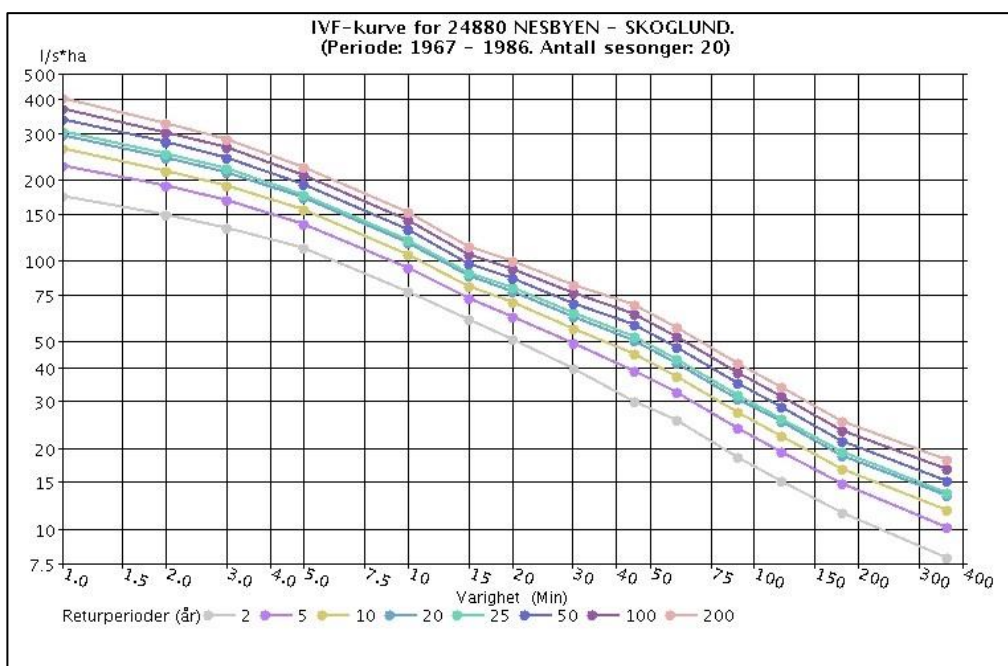
H = høydeforskjellen i nedbørfeltet (m)

A_{se} = effektiv sjøprosent, forholdstall ($0 \leq A_{se} \leq 1$)

På grunn av at det ikke ligger noe overvannsledning fram til område må overvannet håndteres på eiendommen. Nedslagsfeltet for området er ca 0,55 ha, og er vist på Figur 8.



Figur 8: Nedslagsfelt for reguleringsområdet. Blå pil marker flomvei.



Figur 9: IVF-kurve for Nesbyen.

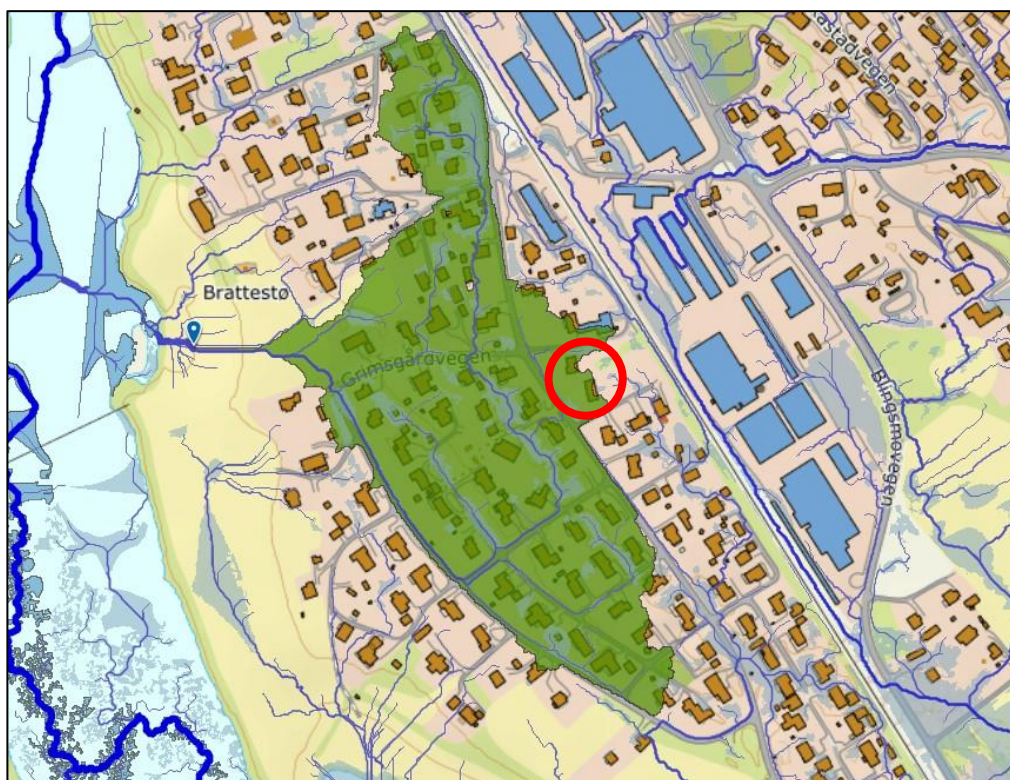
4.3. Avrenning ved dagens situasjon

Foruten eksisterende bebyggelse består området i dag av grøntområder. Det har en lengde på ca 93 meter og en høyde forskjell på ca 1m. Dette gir følgende grunnlag for beregning av dagens avrenning:

Tc: 56 min

Q: 45 l/sha.

Dette gir følgende anslag: $Q_{\max} = 45 \text{ l/sha} * 0,55 \text{ ha} * 0,3 = \underline{7,4 \text{ l/s}}$



Figur 10: Dreneringslinjer i området rundt Tøllemovegen, Nesbyen. Tøllemovegen 7 er markert med rød sirkel. Kilde: Scalgo live

Figur 10 viser dreneringslinjene i området rundt Tøllemovegen i Nesbyen. Fra dette kartet kan det se ut som hovedflomveien går ned mot Brattestø. Siden dette er et urbant område, er denne figuren svært usikker.

4.4. Overvann ved utbygging

Det anslås at andelen tette flater vil utgjøre ca 50% av det totale arealet. Maks BYA for området er 25%, men i tillegg kommer tilførselsveier og parkering. De tette flatene vil ha en avrenningskoeffisient på 0,8-0,9. Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient for det totale området er beregnet til 0,6.

Dette gir følgende anslag: $Q_{\max} = 45 \text{ l/sha} * 0,55 \text{ ha} * 0,6 * 1,4 = \underline{20,8 \text{ l/s}}$
De tette flatene er hovedsakelig tak, veier og parkeringsplasser. Vannet fra disse må fordrøyes og infiltreres.

4.5. Håndtering av overvann

Området består i dag stort sett av grønt areal og har en beregnet avrenning på $Q_{\max} 7,4 \text{ l/s}$. Det vurderes at det er gode muligheter for infiltrasjon i området som ifølge NGU sitt løsmassekart ligger i et område med breelveavsetning (Figur 11). Ved detaljprosjektering utføres prøvegraving og det tas ut jordprøve som analyseres for kornfordelingsanalyse.



Figur 11: NGU løsmassekart for Tøllemovegen 7. Kilde: NGU løsmassekart

4.5.1. Åpne løsninger

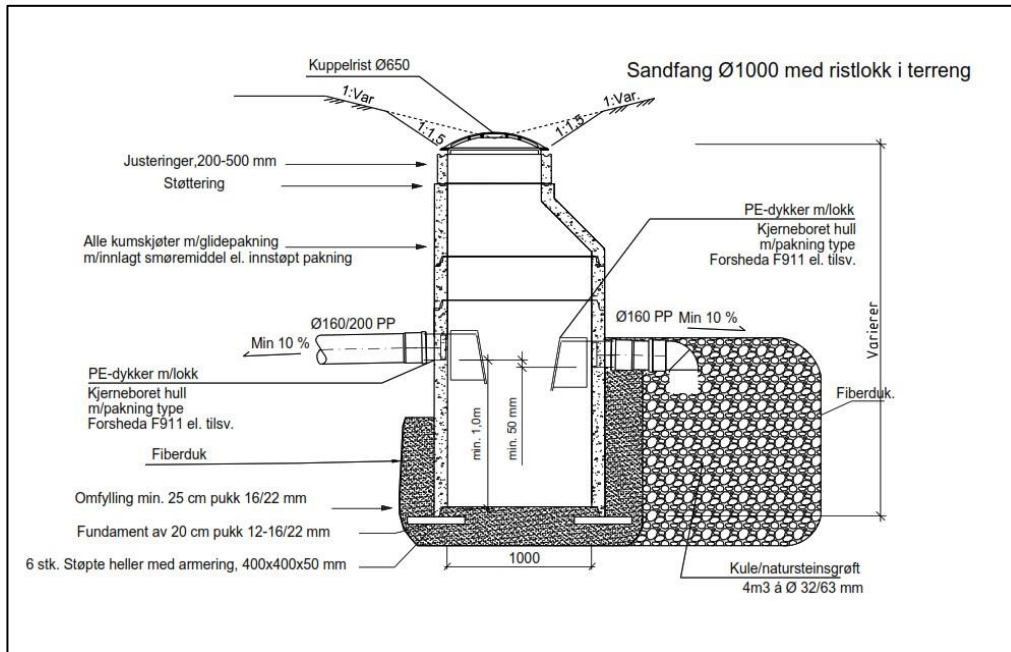
Mye av overvannet som takvann fra hvert enkelt bygg kan ledes til åpne løsninger som for eksempel regnbed og åpne fordrøyningsdammer for fordrøying og infiltrering. Bruk av åpne løsninger kan også kombineres med infiltrasjonssluk og magasiner.



Figur 12: Åpen håndtering av overvann. Til venstre: Takvann som ledes til et regnbed, og til høyre en åpen fordrøyningsdam.

4.5.2. Infiltrasjonssluk og overvannsmagasin

En annen måte å håndtere overvannet på er ved å benytte infiltrasjonssluk (vist i Figur 13). Dette er kummer med åpen bunn eller rist som infiltrere vann til grunn.



Figur 13: Infiltrasjonskum der vannet infiltreres ned i grunn.

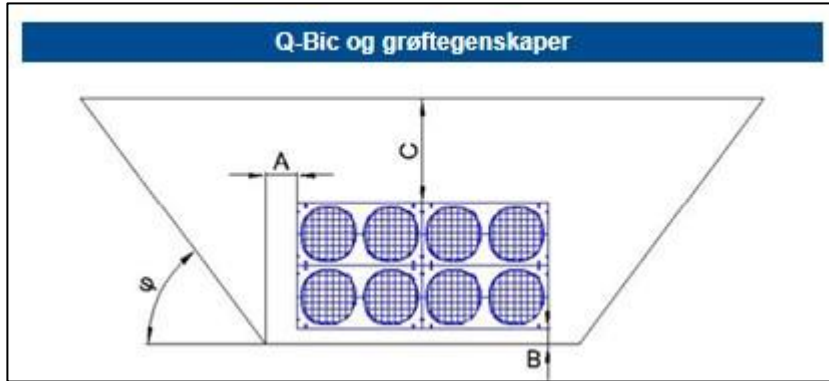
Det kan også være behov for en fellesløsning der overvannet ledes i rør til et sandfang og deretter inn i et magasin som for eksempel Wavin Q-bic eller tilsvarende. Dette anlegget vil være felles for hele området. Magasinet vil fordrøye vannet og skal være åpent slik at dette filtreres til grunn. Da vil det ikke være nødvendig med strupet utløp slik det er vist på eksempelet i Figur 14. Dersom vannmengden blir større enn kassetmagasin kan ta unna, stiger vannet opp og ut av sandfanget. Vannet vil da følge området hovedflomvei som blir ut i Tøllemovegen. Det forutsettes at det er tilstrekkelig dybde til fjell og grunnvann på valgt plassering. Magasinet bør legges så grunt som mulig. Kassetmagasinet skal ha minst 1 m overdekning. Produsentens leggeanvisninger må følges.

Vannet fra de tette flatene (veier/tak/parkering) vil ledes til magasinet. Med en konsentrasjonstid på ca 10 min blir dimensjonerende nedbørsintensitet 130 l/sha.

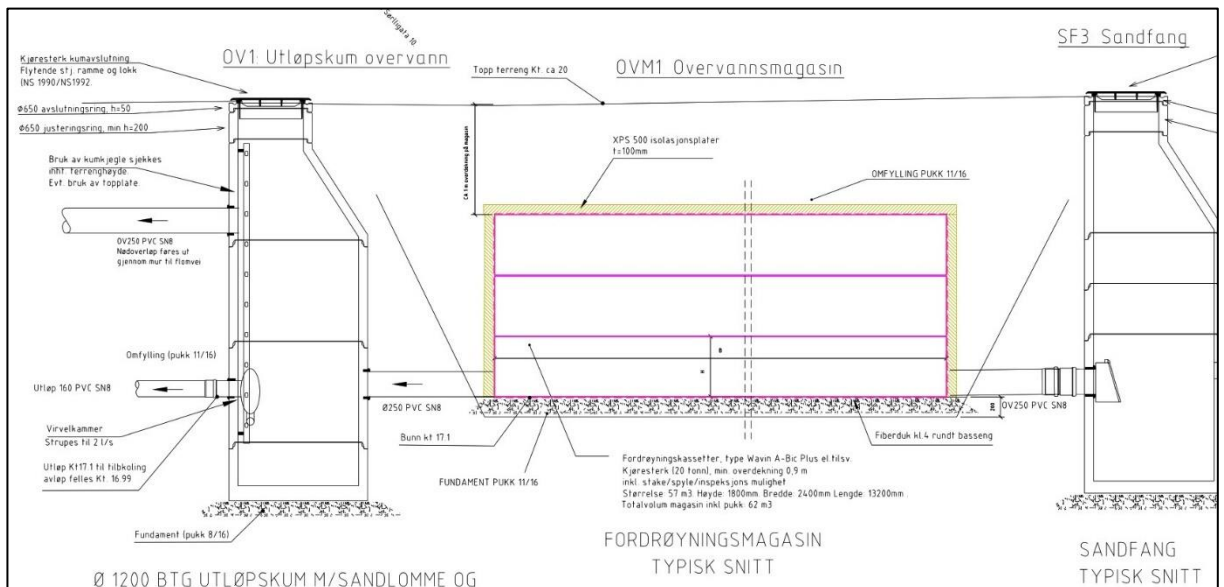
Dette gir følgende anslag: $Q_{\max} = 130\text{l/sha} * 0,275\text{ ha} * 0,9 * 1,4 = \underline{45,1\text{ l/s}}$

Størrelsen på magasinet vil være avhengig av infiltrasjonskapasiteten i området. Med godt infiltrasjonspotensial vil størrelsen på magasinet bli ca 40 m³, men dette må prosjekteres videre basert på resultater fra

grunnundersøkelser. Typiske overvannsmagasiner er vist i Figur 14 og Figur 15.



Figur 14: Eksempel på oppbygging av kassettmagasin



Figur 15: Eksempel på fordrøyningsmagasin med sandfang og strupet utløp

Uansett hvilke løsninger som velges må det være mulighet for en flomvei ned til Tøllemovegen. Flomveien er markert med pil i Figur 8, men denne er noe usikker siden området er flatt, og det er vanskelig å si eksakt hvor vannet vil gå ved ekstrem nedbør.

5. Videre arbeid

Følgende må avklares i forbindelse med detaljprosjekteringen:

- Avklare grunnforhold og kornfordelingsanalyser for å bestemme grunnens evne til infiltrasjon av overvann.
- Rådgivende ingeniør Brann må kvalitetssikre behovet for brannvann og plassering av brannkummer.
- Avklare fordeling av kostnader for privat kommunal utbygging av supplerende ledningsnett.
- Detaljprosjektore VA-anlegg og overvannsløsninger. All prosjektering og utførelse skal være i henhold til VA-norm for Hallingdalkommunene.

6. Referanser

- [1] «Tilrettelegger for brann- og redningsmannskap i Hallingdal,» 2019.
- [2] «Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning,» [Internett].
- [3] S. vegvesen, «Lærebok drenering og håndtering av overvann,» 2018.



asplan viak