

Oppdragsgiver:	Bøgata 83 AS
Oppdragsnavn:	Planbistand Bøgata 83 og Stasjonsvegen 10
Oppdragsnummer:	643852-01
Utarbeidet av:	Sondre Aafløy
Oppdragsleder:	Knut Eigil Larsen
Dato:	17.10.2024
Tilgjengelighet:	Åpent

VAO-plan

1 Innledning

2 Dagens situasjon

2.1. Områdebeskrivelse

2.2. Eksisterende VA-ledninger

2.2.1. Vann

2.2.2. Spillvann

2.2.3. Overvann

2.3. Grunnforhold

2.4. Overvann

3. Fremtidig situasjon

3.1. Vannforsyning og spillvann

3.1.1. Forbruksvann og brannvann

3.2. Overvannshåndtering

3.2.1. Krav og forutsetninger

3.2.2. Endring i arealbruk

3.2.3. Trinn 1

3.2.4. Trinn 2

3.2.5. Trinn 3

4. Forslag til arealplanen/bestemmelser

5. Drift og vedlikehold

Tegningsliste

Kilder

Vedlegg

Versjonslogg:

01	17.10.24	VAO-plan	JIR/SAA	KLS
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

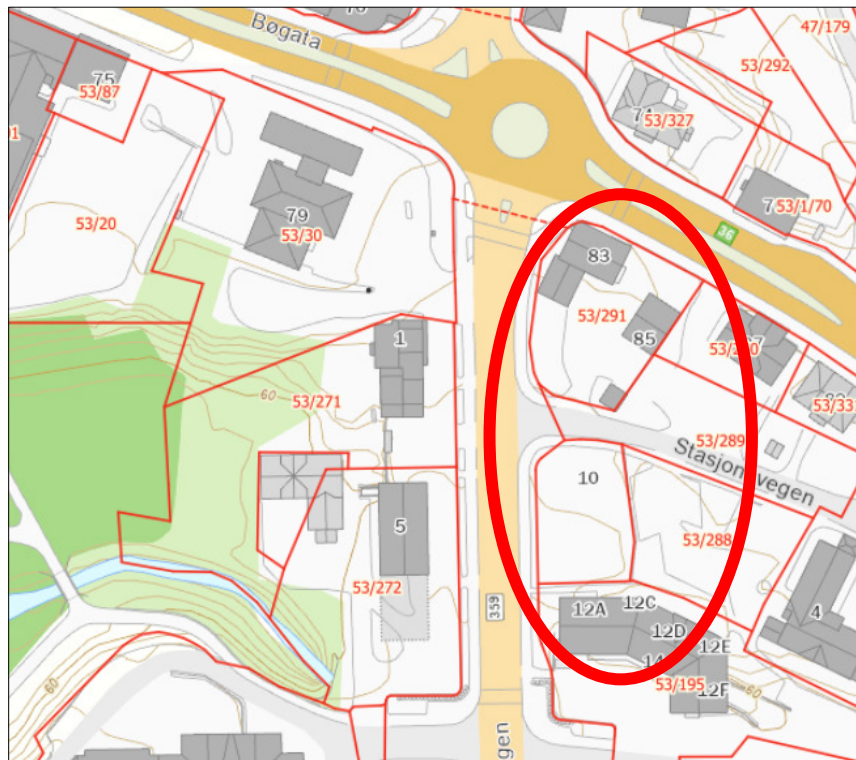
1 Innledning

Ifm. reguleringsarbeidet knyttet til etablering av en Burger King restaurant og et boligkompleks i hhv. Stasjonsvegen 10 og Bøgata 83, er Asplan Viak engasjert for å utarbeide en VAO-plan som beskriver løsninger for vann og avløp samt overvannshåndtering. Arbeidet utføres for Bøgata 83 AS ved Morten Glenna.

2 Dagens situasjon

2.1. Områdebeskrivelse

Området som skal reguleres gjelder Bøgata 83/85 og Stasjonsvegen 10, merket med rød ring på Figur 1. Bygningen i Bøgata 83 ble satt opp som konditori og kafé i 1933, og har vært drevet som kafé og pub av ulike eiere frem til nyere tid, huset har full kjeller under terreng. Bygningen i Bøgata 85 ble satt opp som bakeri tre år etter, i 1936. Bøgata 83 og 85 er nå en og samme eiendom og eies av BØGATA 83 AS, heretter omtalt som Bøgata 83. Planen innebærer innkjøring til Stasjonsvegen 10 fra kommunal eiendom 53/288, se Figur 2. Fallforholdene i Bøgata 83 tilsier at mye av overvannet i dag har tilrenning til FV359 vest for planområdet. I dag slippes det meste av takvann ut over terreng.



Figur 1 Kart over Bøgata 83 og Stasjonsvegen 10



Figur 2 Situasjonsplan Bøgata 83 og Stasjonsvegen 10



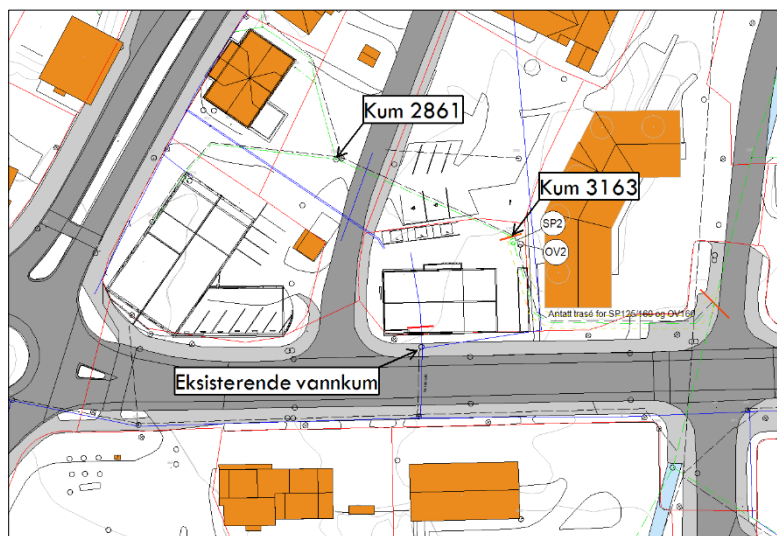
Figur 3 Bøgata 83 fra øst



Figur 4 Stasjonsvegen 10 fra sør

2.2. Eksisterende VA-ledninger

Kommunens ledningsdatabase er noe ufullstendig. Kommunen har vært i felt og undersøkt gjeldene kummer og ledninger. På Figur 5 kan man se eksisterende VA og tiltenkte tilkoblingspunkter for vann og avløp. Spillvannstrasé merket «Antatt trasé for SP125/160 og OV160» er tegnet inn som illustrasjon med bakgrunn i dialog med driftsingeniør i kommunen. Illustrert trasé er avgrenset i start og slutt med rød strek.



Figur 5 Eksisterende VA

2.2.1. Vann

Det ligger i dag en VL 100 SJK under FV359 som ender i kum øst for fylkesveien merket «Eksisterende vannkum» på Figur 5. Herfra går det en VL 160 PVC som er blendet i området utenfor kummen, merket med tykk rød strek. Denne kummen er tenkt tilkoblingspunkt.

2.2.2. Spillvann

Kum 3163 er en felleskum for spillvann og overvann, se Figur 5. Spillvann fra Bøgata 83 og 85, samt Bøgata 87 og 89 samles i en SP 125 PVC og går gjennom denne kummen. Tidligere bebyggelse på Stasjonsvegen 10 var også antatt tilknyttet her. Fra kum 3163 går det en SP125/160 til hovedledning i sør. Både traséen og tilstanden til denne spillvannsledningen er uviss og bør undersøkes.

2.2.3. Overvann

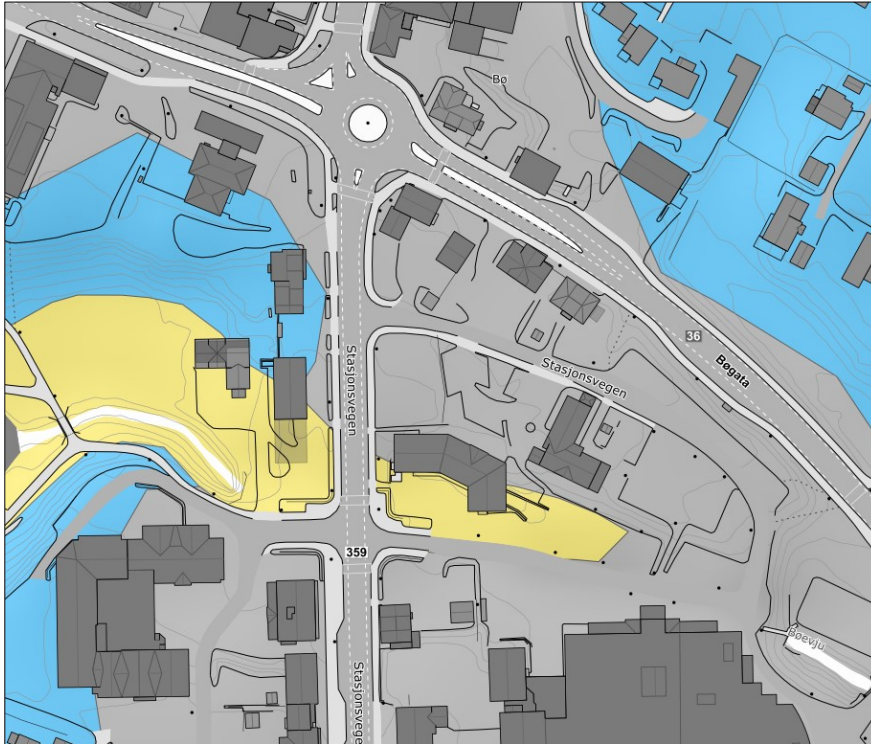
Som nevnt over er kum 3163 en felleskum. Takvann fra Bøgata 87 og 89 samles i en OV 200 PVC å føres til denne kummen. Det kan også tenkes at andre sluk/sandfang i området er tilknyttet denne ledningen da kartleggingen av eksisterende VA er noe begrenset. Fra kum 3163 går det trolig en OV/DR 160 PVC til Bøevju i kulvert ved innkjøringen til Bøsenteret. Både traséen og tilstanden til denne overvannsledningen er uviss og bør undersøkes.

2.3. Grunnforhold

Løsmassekart hentet fra NGU viser at det i planområdet er løsmasser definert som menneskepåvirket materiale (grå farge), se Figur 6. I nærheten av planområdet er det både hav- og fjordavsetning (blå farge) og elve- og bekkavsetning (gul farge).

Brønnpunkter som er registrert på andre siden av rundkjøringen (nordover), viser at det er ca. 13 meter løsmasse definert som leire/stein. Punktene vises i Figur 7. Dette kan tyde på at det i planområdet vil være hav- og fjordavsetning.

Kartanalysen antyder at det vil kunne være utfordrende å infiltrere store regn, det anbefales grunnundersøkelser og infiltrasjonstester ved bruk av infiltrasjonsbaserte overvannsløsninger.



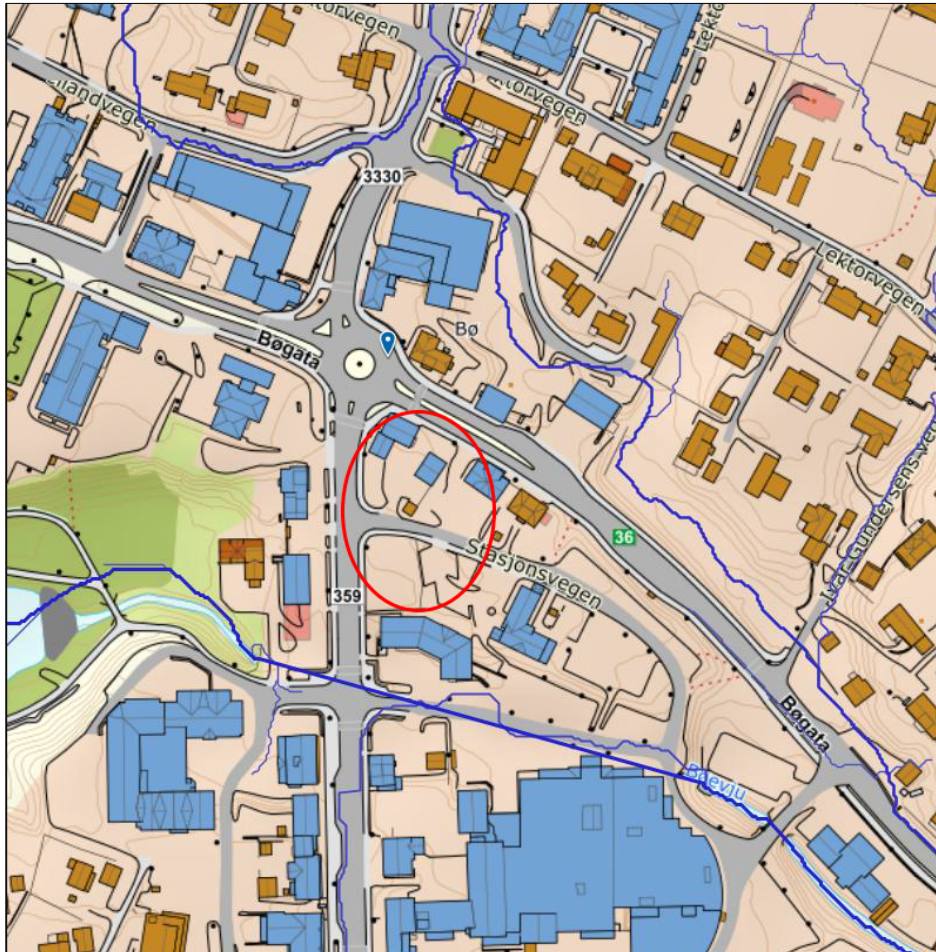
Figur 6: Løsmassekart, NGU.



Figur 7: Brønnpunkter, Granada.

2.4. Overvann

Planområdet vurderes å ikke ligge utsatt til med hensyn til fare for overvann. Figur 8 er et utklipp fra Scalgo Live med dreneringslinjer med min. 5000 m² nedbørfelt tilknyttet.



Figur 8: Dreneringslinjer med 5000 m² nedbørfelt tilknyttet. Planområdet er markert med rød sirkel.

Det er en dreneringslinje nord for planområdet som går østover på nordsiden av Bøgata. Det er også en dreneringslinje sør for planområdet, dette er Bøevju som lukkes et stykke gjennom Bø sentrum.

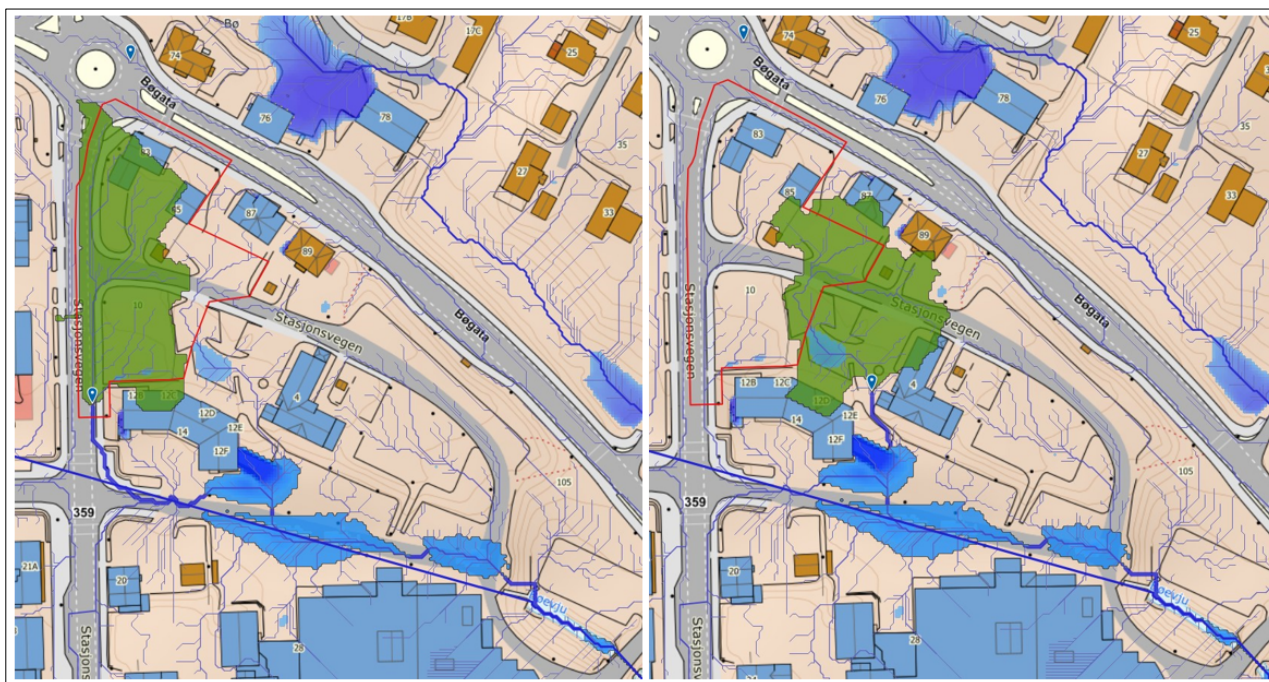
Det er ingen dreneringslinjer som renner inn på planområdet. For nåværende situasjon i planområdet, drenerer vannet fra nord mot sør, se dreneringslinjer i Figur 9.

Se 2.2.3 for informasjon om eksisterende overvannsledninger.



Figur 9: Utklipp fra Scalgo med ortofoto som bakgrunn. Planområdet er markert med rød markering.

Det går to flomveier ut av planområdet, se Figur 10. Begge ledes ned mot og forbi en nedkjøring for bygget som er plassert rett sør for planområdet. Videre går dreneringslinja via parkering utenfor Bø-senteret før dreneringslinja ender i Bøevju. Det anbefales å undersøke om det bør gjøres tiltak for å unngå at flomvei ledes til nedkjøringen vist i Figur 11.



Figur 10: To flomveier ut av planområdet ledes ned mot en nedkjøring til bygget sør for planområdet.



Figur 11: Utklipp fra google maps, viser nedkjøring som potensielt fylles opp med vann som kommer fra planområdets flomveier.

3. Fremtidig situasjon

I Bøgata 83 er det planlagt et leilighetsbygg i fire etasjer med næring i første etasje. Det er planlagt ca. 16 boenheter og et tilbygg i tre etasjer med takterrasse. I stasjonsvegen 10 er det planlagt en Burger King restaurant med «drive thru» og tilhørende parkering på østsiden av bygget.

3.1. Vannforsyning og spillvann

Vann kobles til i kum merket eVK øst for FV359 på Figur 12. Det etableres en ny DN1600 brannkum i nærhet av Bøgata 83 merket BK1 for å imøtekomme avstandskrav ifm. slukkearbeider i tilfelle brann. Tilkobling av spillvann kan gjøres i eksisterende kum 2861, merket SP1, med en VA-trasé nord for trafoen. Avklaringer rundt tilstanden til denne kummen og en eventuell tilkobling, eller om det er behov for å erstatte denne med en stake- og spylekum DN400 må undersøkes nærmere. Tilkobling for vann til restauranten i Stasjonsvegen 10 kan gjøres med en stikkledning fra nyetablert kum BK1, denne stikkledningen må dimensjoneres i detaljprosjekteringen mtp. type sprinkleranlegg og øvrige krav fra kommunen. Spillvann for Stasjonsvegen 10 tilkobles kum merket SP2 med en selvfallsledning. Eksisterende felleskum 3163 kan med fordel saneres og erstattes med separat kum for spillvann (SP2) og overvann (OV2). Dersom eksisterende SP/OV-ledninger viser seg å ha god tilstand etter kamerainspeksjon kan disse fortsatt være i drift. Alternativt må strekket fra SP2/OV2 og ned til kommunalt tilkoblingspunkt utbedres.



Figur 12 Løsning for tilkobling av vann og spillvann

3.1.1. Forbruksvann og brannvann

I planområdet er det planlagt 16 leiligheter og næringslokaler inkludert fellesareal og møterom over ca.375 m². I tillegg er det planlagt en restaurant på 250m² som er dimensjonert for å bygge på to etasjer til.

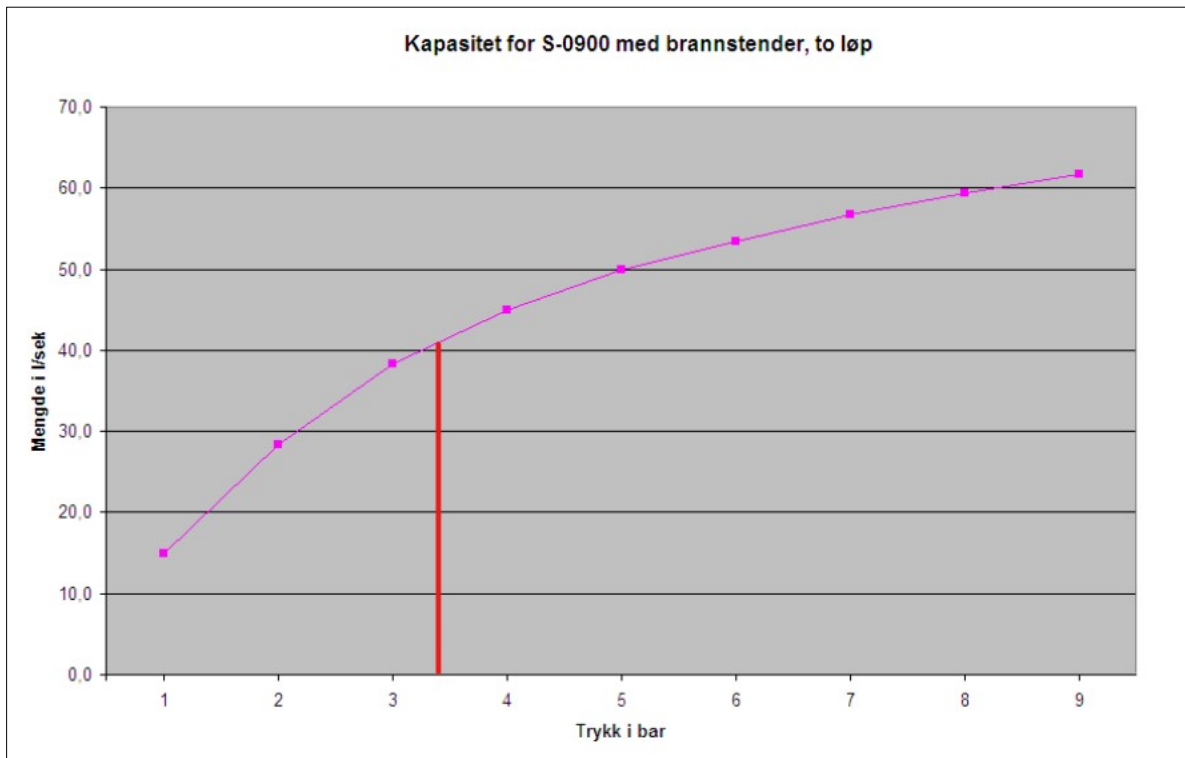
Følgende legges til grunn ved dimensjonering iht. Norsk vann:

Antall personer pr. leilighet:	5
Spesifikt vannforbruk:	150 l/pe x døgnet
Lekkasje:	50 l/pe x døgnet
Døgnfaktor:	1,5
Timefaktor:	4

For restauranten er det tatt høyde for 80 sitteplasser og 100l/stol x døgn. Det antas et sted mellom 12-18 kontorer i førsteetasjen i Bøgata 83.

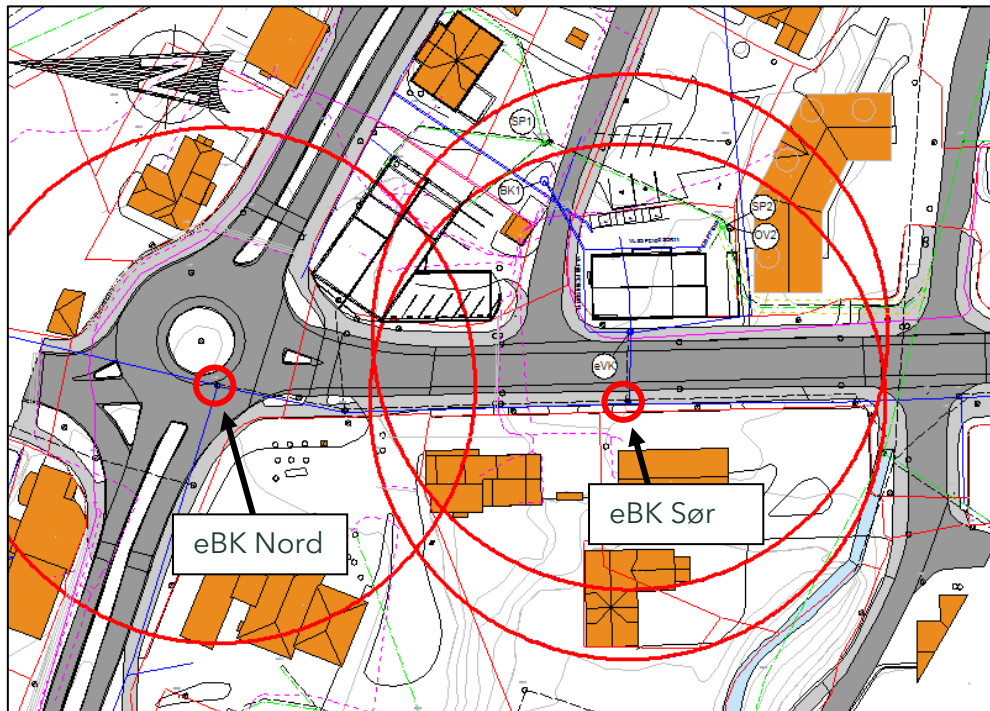
Område	Antall enheter	Ant. Pe pr. enhet	Totalt antall pe	Maksdøgn	Makstime	Qmidl	Qmidl
				[l/s]	[l/s]	[l/s]	[m3/døgn]
Leiligheter	16	5	80	0,25	0,88	0,19	16,00
Kontor	18	1	18	0,04	0,14	0,03	2,70
Restaurantgjester	80	1	80	0,19	0,60	0,14	12,00
Leiligheter (fremtidig tilknytning)	8	5	40	0,13	0,44	0,09	8,00
SUM			218	0,61	2,06	0,45	38,70

I bebyggelse som dette stilles det krav til 50l/s ved uttak av brannvann fordelt på to punkter. Det er utført en kapasitetsvurdering av Sweco på vegne av Midt-Telemark kommune for gjeldene vannkum. Ifølge notatet som følger en slik kapasitetsvurdering er det bekreftet at det er et tilstrekkelig resttrykk i ledningen ved et uttak på 50 l/s. Vannhastigheten er imidlertid høyere enn man vanligvis godtar pga. dimensjonen til ledningen som ligger under fylkesveien, og som forsyner vannkummen hvor tilknytning er tenkt. For å optimalisere forholdene mtp. de gitte forutsetningene anbefales det å utbedre denne ledningen ved pluggkjøring og spyling for å fjerne eventuell rust, biofilm og sedimenter som er grodd fast i ledningen før tilkobling finner sted. Det er også behov for å gjøre endringer i eksisterende vannkum. Det er begrenset med plass til planlagt bygning, og det er mulig at retningsendring bør gjøres i armaturet i eksisterende vannkum. Eksisterende brannventil er av typen «Standard», og det bør vurderes å bytte denne for å oppnå tilstrekkelig trykk ved tapping av brannvann. Figur 13 illustrerer hvor mye vann det er mulig å ta ut gjennom eksisterende brannventil ved gjeldende trykk i ledningsnett.



Figur 13 Illustrasjon av kapasitet for eksisterende brannventil i eVK

Med tanke på brannvannsdekning er det tilstrekkelig å etablere en brannkum i nærhet av Bøgata 83. Kravet om 50 l/s fordelt på to punkt innfris ved å benytte eksisterende kummer i området som punkt nr. to. Dette er illustrert i Figur 14 ved røde sirkler med radius lik 50m. Tilkoblingspunkt for vann merket eVK kommer for tett på bygning i Stasjonsvegen 10 og kan kun benyttes ved brann i Bøgata 83. Ved brann i Stasjonsvegen 10 kan kummen vest for FV359 merket eBK Sør benyttes i tillegg til BK1. Ved brann i Bøgata 83 kan kum merket eBK Nord benyttes i tillegg til BK1. Ved sistnevnte tilfelle kan man også benytte eVK for uttak av brannvann.



Figur 14 Dekning ved slukkearbeider fra eksisterende brannkummer i området

3.2. Overvannshåndtering

3.2.1. Krav og forutsetninger

Overvann skal håndteres iht. 3-trinnsstrategien i TEK17 § 15-8.



Figur 15: Illustrasjon, TEK17.

Føringer fra Midt-Telemark kommune skal følges:

- Dersom utbygging gir større vannmengder til avrenning enn dagens situasjon, skal de overskytende vannmengdene fordrøyes slik at avrenningen til kommunal ledning eller resipient totalt sett blir lik.
- Dimensjonerende situasjon:
 - o 20 års gjentakintervall
 - o 10 minutters nedbørintensitet
 - o 1,4 Klimafaktor
- Ved byggesøknad skal det utarbeides overvannsberegninger som sendes til MTK for godkjenning.
- En hovedregel for håndtering av overvann er at overvann skal håndteres på egen tomt i størst mulig grad. Prosjekteringen skal sikre fordrøyning og sikre flomveier.
- MTK ønsker stake/spylepunkt på ev. stikkledning til eksisterende overvannssystem.

Det er valgt å benytte IVF-verdier fra nedbørstasjon Skien – Klosterskogen (SN30310). Nedbørstasjonen har målinger fra 1968 – 2000, totalt 27 sesonger. Målingene har kvalitetsklasse 2 (Noe usikker).

Avrenningsfaktorer benyttet i beregninger:

- Tette flater = 0,9
- Grønne/permeable flater = 0,2

Den rasjonelle formel benyttes for beregning av overvannsmengder.

Regnenvelopmetoden benyttes for beregning av fordrøyningsvolum (VA Miljøblad nr. 69).

3.2.2. Endring i arealbruk

Dagens situasjon

I dagens situasjon er det ca. 55 % tette flater og 45 % permeable /grønne flater for areal innenfor planområdet som det skal utføres byggetiltak på. Dette gir en avrenningsfaktor på 0,59. Areal innenfor planområdet som det skal utføres byggetiltak på er ca. 1806 m².

Beregnet avrenning:

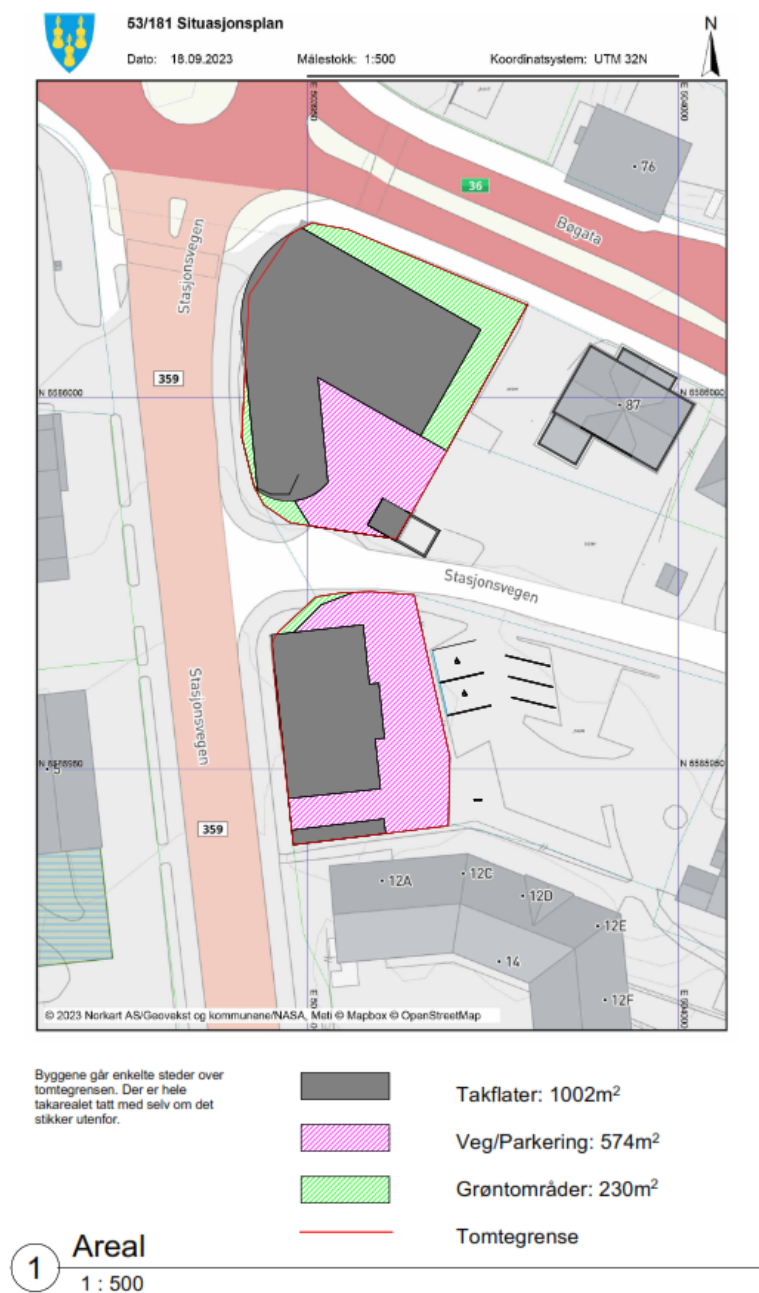
$Q_{20, \text{dagens situasjon}} = 177,2 \text{ l/s/ha} * 0,1806 \text{ ha} * 0,59 = 18,7 \text{ l/s.}$

Fremtidig situasjon

I fremtidig situasjon vil arealbruk og overflatetyper endres, se overflatetyper for fremtidig situasjon i Figur 16. I fremtidig situasjon vil det bli ca. 87 % prosent tette flater og 13 % grønne flater. Dette gir en avrenningsfaktor på 0,81.

Beregnet avrenning:

$Q_{20, \text{fremtidig situasjon}} = 177,2 \text{ l/s/ha} * 0,1806 \text{ ha} * 0,81 * 1,4 = 36,3 \text{ l/s.}$



Figur 16: Figur som viser overflatetyper for byggetiltak i planområdet. Utarbeidet av Husvik Tegnastue.

Tabell 1: Arealbruk, avrenningskoeffisient og beregnet avrenning.

Situasjon	Sum areal [m ²]	Tette flater[m ²]	Permeable flater [m ²]	Midlere avrenningskoeffisient [-] Trinn 2 / Trinn 3	Beregnet avrenning, Q20 [l/s]
Dagens	1806	990	806	0,59	18,7
Fremtidig	1806	1576	230	0,81	36,3

Utbygging innenfor planområdet sammen med klimaendringer vil gi en økt avrenning.

3.2.3. Trinn 1

Dette trinnet omhandler håndtering av den dagligdagse nedbøren. Det anbefales at nedbør fra tette flater i størst mulig grad ledes til permeable flater i planområdet, hvor det infiltreres lokalt. Dette kan føre til at forurensing, mikroplast osv. ikke ledes til resipient.

Permeable/grønne flater i planområdet er vist i Figur 17. Dersom grøntområder etableres som nedsenkede områder, vil de kunne også bidra med overvannshåndtering i tillegg til andre funksjoner.





Figur 18: Takvann ledes ut på terreng/grøntområde. Foto: Jan Inge Rygh.

Grønne tak og permeabel asfalt eller belegningsstein (kjøre/parkeringsareal) kan også være et godt tiltak for lokal håndtering av overvann.

3.2.4. Trinn 2

Kapasitet på anbefalt tilknytningspunkt må ved byggesøknad vurderes nærmere. Det er også mulig at man kan få til en løsning hvor overvann fra Bøgata 83 strupes og føres ut mot Stasjonsvegen på overflaten. En del overvann renner dit i dagens situasjon.

Det er beregnet at dagens avrenning fra planområdet er 18,7 l/s. Dette er sannsynligvis en for høy vannmengde å benytte som videreført overvannsmengde gitt kapasiteten til tilkoblingspunkt og nedstrøms overvannsanlegg. Det er derfor beregnet fordrøyningsvolum for lavere vannmengder, 10 l/s og 5 l/s.

Dersom vi tar utgangspunkt i at 10 l/s kan føres videre (ut av planområdet), gir det følgende nødvendig fordrøyningsvolum = 29 m³.

Dersom vi tar utgangspunkt i 5 l/s kan føres videre (ut av planområdet), gir det følgende nødvendig fordrøyningsvolum = 45 m³.

Beregninger er vist i vedlegg A og B.

Det anbefales at permeable/grønne flater innenfor planområdet utnyttes til åpen håndtering av trinn 2 nedbør. Åpne anlegg kan være kostnadseffektive, samt at det kan føre til at overvannet oppleves som en ressurs i området.



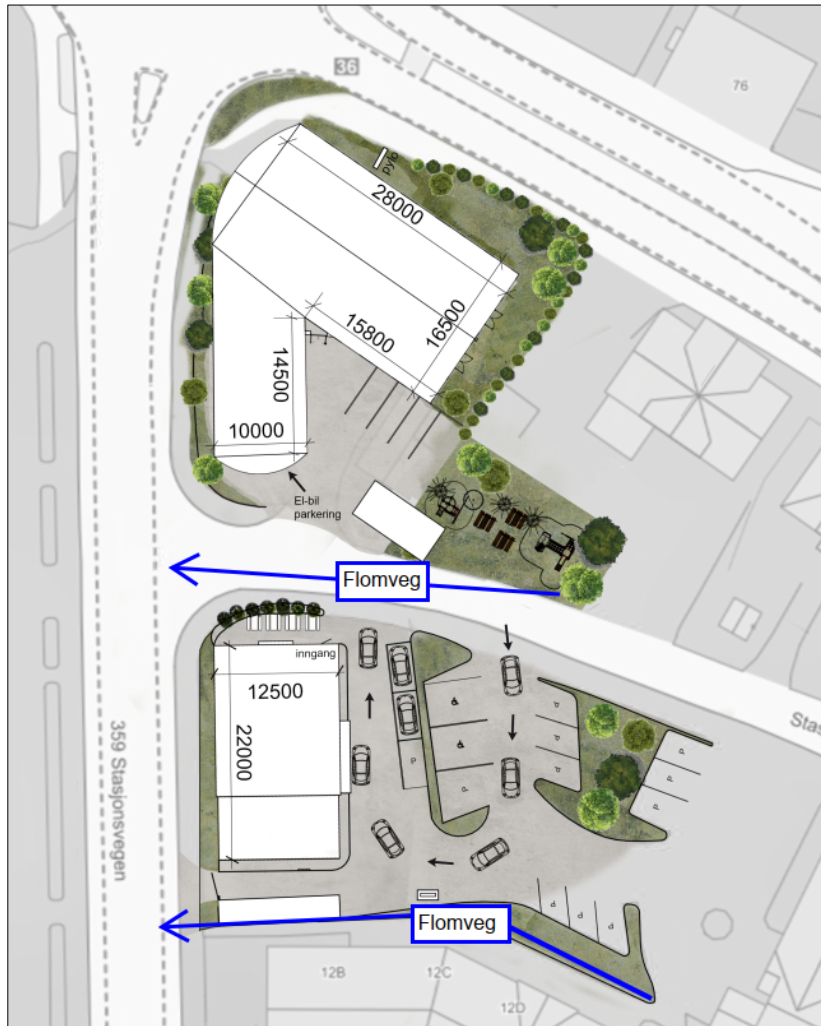
Figur 19: Eksempel på åpent fordrøyningsvolum som kombineres med lekeplass. Foto hentet fra: <https://www.produktfakta.no/hvordan-inkludere-lekeplassen-i-loesningen-for-overvannshaandtering-402090/nyhet.html>

Endelig nødvendig fordrøyningsvolum må beregnes og godkjennes av MTK ved byggesøknad, basert på avklart videreført overvannsmengde.

3.2.5. Trinn 3

For trinn 3 nedbør må det etableres trygge flomveier ut av planområdet. Med hensyn til høyder/fall på eksisterende terreng og nedstrøms situasjon ser det ut som beste løsning er å føre flomvegene ut mot Stasjonsvegen, se Figur 20. Her er det flere sluk som kan ta unna vann dersom de har kapasitet. Flomveier skal dimensjoneres for å håndtere nedbør med 100 års gjentakintervall.

Det er ingen større dreneringslinjer eller lavpunkter i planområdet, og det vurderes dermed at planområdet ikke er utsatt for fare fra overvann (NVE veiledere 4/22 og 2/23).



Figur 20: Anbefalte flomveger ut av planområdet.

4. Forslag til arealplanen/bestemmelser

- Det er ikke behov for å legge inn hensynssoner for overvannsfare.
- Overvannshåndtering skal utføres iht. tretrinnsstrategi i TEK17.
- Overvannshåndtering skal utføres iht. føringer fra Midt-Telemark kommune.
- Kapasitet ved tilkoblingspunkt for overvann må vurderes ved detaljprosjektering og i samråd med Midt-Telemark kommune må videreført overvannsmengde avtales. Nødvendig fordrøyningsvolum vil avhenge av maks. videreført overvannsmengde.
- Overvann skal i størst mulig grad håndteres åpent, og det skal tilstrebes å planlegge slik at det inngår som et positivt element i grønnstrukturen.
- Trygge flomveger skal etableres.

5. Drift og vedlikehold

Nedgravde magasiner og sandfang driftes og vedlikeholdes i henhold til VA-miljøblad nr. 117 og VA-miljøblad nr. 104. Dette innebærer at sandfang og reguleringskum bør inspiseres årlig og tømmes ved behov, helst om våren før sterke sommerregn. Nedgravde magasiner spyles ved behov.

Regnbed og nedsivingsarealer driftes og vedlikeholdes i henhold til VA-Miljøblad nr. 106. Dette innebærer gressklipping og skjøtsel av planter. Løv og avfall bør fjernes med jevne mellomrom, spesielt på høsten.

Grønne tak driftes og vedlikeholdes etter beskrivelser i VA-miljøblad nr. 107 og etter leverandørens beskrivelser. Dette innebærer jevnlig inspeksjon og rengjøring av taksluk, taknedløp og takrenner. Spesielt etter store mengder nedbør og løvfall.

Tegningsliste

HB101	Oversiktsplan, VA
HB102	Oversiktsplan, plan for overvann

Kilder

Direktoratet for byggkvalitet. (2017). *Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning*. Hentet 18.10.2024 fra <https://www.dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17>

NGU løsmassekart. Hentet 18.10.2024 fra https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

Vedlegg

Vedlegg A Beregninger for trinn 2 – 10 l/s videreført overvannsmengde

Vedlegg B Beregninger for trinn 2 – 5 l/s videreført overvannsmengde

Vedlegg C Oversiktsplan VA - HB101

Vedlegg D Oversiktsplan Overvann - HB102

Vedlegg A

FORDRØYNING - Beregning av nødvendig volum



Oppdrag: Planbistand Bøgata 83 og Stasjonsvegen 10
Utført av: Jan Inge Rygh
Kontrollert av: Ketil Lien Sundsdal
Dato: 18.10.2024

INPUT

Funksjonskrav:

K_f	1.40	-	(Klimafaktor)
G_l	20	år	(Dim. gjentakintervall)
$Q_{midl., ut}$	10.0	l/s	(Maksimalt videreført)
$Q_{midl., ut}/Q_{midl., ut}$	0.70	-	(Forhold for midlere utløp)

Felt:

A	1860	m ²	(Størrelse nedbørfelt)
ϕ	0.81	-	(Midlere avrenningskoeffisient)
t_k	10	min	(Konsentrasjonstid)

Tilførsrør:

I	10	‰	(Fall)
ε	1.00	mm	(Ruhet)

RESULTATER

Dimensjonerende verdier:

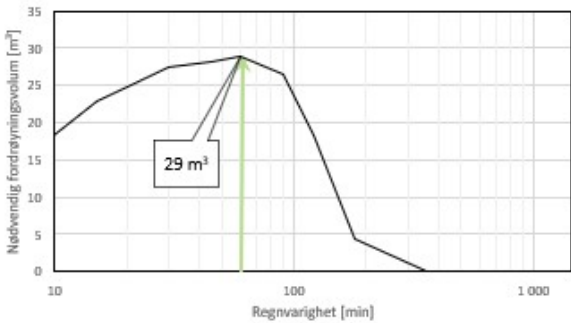
V	29	m ³	(Nødvendig fordrøyningsvolum)
A_{ϕ}	1507	m ²	(Redusert nedbørfelt)
$Q_{midl., ut}$	7.0	l/s	(Midlere utløp)
K_f	1.40	-	(Klimafaktor)
$P \cdot K_f$	36	mm	(Dimensjonerende nedbørmengde)
$I \cdot K_f$	99.8	l/(s·ha)	(Dimensjonerende nedbørintensitet)
t_k	60	min	(Dimensjonerende regnvarighet)
Q	37	l/s	(Dimensjonerende tilrenning)
D_i	204	mm	(Minste innvendig diameter tilførsrør)
t_t	1.1	t	(Tømmetid for magasin i timer)

Hydrologisk stasjon:

Kommune:	Skien	(Kommune)
Stasjon:	Skien - Klosterskogen	(Stasjonsnavn)
Periode:	1968-2000	(Måleperiode)
Lengde:	27	år (Antall sesonger)

Referanser:

Lindholm, O. m.fl. (2012) Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportssystem. Norsk Vann rapport 193 | 2012. klimaservicecenter.no
VA miljøblad nr. 63 (2015)



$$V = [A \cdot \phi \cdot I \cdot K_f - Q_{mid.}] \cdot t_r$$

t_k [min]	I [l/(s·ha)]	K_f [-]	$I \cdot K_f$ [m/s]	$P \cdot K_f$ [mm]	V [m³]
10	177.2	1.40	2.5E-05	15	18
15	153.7	1.40	2.2E-05	19	23
20	130.9	1.40	1.8E-05	22	25
30	105.6	1.40	1.5E-05	27	27
45	82.7	1.40	1.2E-05	31	28
60	71.3	1.40	1.0E-05	36	29
90	56.4	1.40	7.9E-06	43	26
120	45.3	1.40	6.3E-06	46	18
180	35.1	1.40	4.9E-06	53	4
360	23.2	1.40	3.2E-06	70	0
720	15.2	1.40	2.1E-06	92	0
1440	9.1	1.40	1.3E-06	110	0

Forutsetninger:

- Konstant nedbørintensitet
- Konstant utløp fra magasin
- Konsentrasjonstid/regnvarighet ≥ 10 min
- Ingen singulærtap, trykkløst og 10 °C
- Samme klimafaktor for alle regnvarigheter

Vedlegg B

FORDRØYNING - Beregning av nødvendig volum



Oppdrag: Planbistand Bøgata 83 og Stasjonsvegen 10
Utført av: Jan Inge Rygh
Kontrollert av: Kjetil Lien Sundsdal
Dato: 18.10.2024

INPUT

Funksjonskrav:

K_f	1.40	-	(Klimafaktor)
GI	20	år	(Dim. gjentakintervall)
$Q_{midlere, ut}$	5.0	l/s	(Maksimalt videreført)
$Q_{midlere, ut} / Q_{midlere, in}$	0.70	-	(Forhold for midlere utløp)

Felt:

A	1860	m ²	(Størrelse nedbørfelt)
φ	0.81	-	(Midlere avrenningskoeffisient)
t_k	10	min	(Konsentrasjonstid)

Tilløpsrør:

I	10	‰	(Fall)
z	1.00	mm	(Ruhet)

RESULTATER

Dimensjonerende verdier:

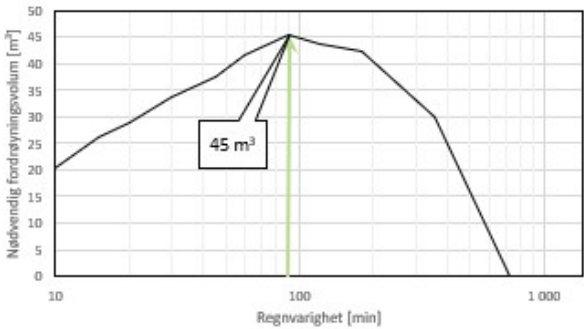
V	45	m ³	(Nødvendig fordrøyningsvolum)
A_{φ}	1507	m ²	(Redusert nedbørfelt)
$Q_{midlere, ut}$	3.5	l/s	(Midlere utløp)
K_f	1.40	-	(Klimafaktor)
$P \cdot K_f$	43	mm	(Dimensjonerende nedbørmengde)
$I \cdot K_f$	79.0	l/(s·ha)	(Dimensjonerende nedbørintensitet)
t_r	90	min	(Dimensjonerende regnvarighet)
Q	37	l/s	(Dimensjonerende tilrenning)
D_i	204	mm	(Minste innvendig diameter tilløpsrør)
t_t	3.6	t	(Tømmetid for magasin i timer)

Hydrologisk stasjon:

Kommune:	Skien	(Kommune)
Stasjon:	Skien - Klosterskogen	(Stasjonsnavn)
Periode:	1968-2000	(Måleperiode)
Lengde:	27	år (Antall sesonger)

Referanser:

Lindholm, O. m.fl. (2012) Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem. Norsk Vann rapport 193 | 2012.
klimaservicesenter.no
VA miljøblad nr. 69 (2015)



$$V = [A \cdot \varphi \cdot I \cdot K_f - Q_{mid.}] \cdot t_r$$

t_r [min]	I [l/(s·ha)]	K_f [-]	$I \cdot K_f$ [l/s]	$P \cdot K_f$ [mm]	V [m³]
10	177.2	1.40	2.5E-05	15	20
15	153.7	1.40	2.2E-05	19	26
20	130.9	1.40	1.8E-05	22	29
30	105.6	1.40	1.5E-05	27	34
45	82.7	1.40	1.2E-05	31	38
60	71.3	1.40	1.0E-05	36	42
90	56.4	1.40	7.9E-06	43	45
120	45.3	1.40	6.3E-06	46	44
180	35.1	1.40	4.9E-06	53	42
360	23.2	1.40	3.2E-06	70	30
720	15.2	1.40	2.1E-06	92	0
1440	9.1	1.40	1.3E-06	110	0

Forutsetninger:

- Konstant nedbørintensitet
- Konstant utløp fra magasin
- Konsentrasjonstid/regnvarighet ≥ 10 min
- Ingen singulærtap, trykkløst og 10 °C
- Samme klimafaktor for alle regnvarigheter