

Tveitanlia

VAO-RAPPORT TIL REGULERING

Sandefjord 05.09.2022



RAPPORT

OPPDRAGSGIVER	Tveitanlia Eiendom AS
KONTAKTPERSON	Christian Svarstad
OPPDRAG	Tveitanlia

SAMMENDRAG

VA consult Sandefjord AS er engasjert av Tveitanlia Eiendom AS, til å vurdere løsninger for vann, spillvann og overvannshåndtering for regulering av utbyggingsprosjektet, «Tveitanlia» i Porsgrunn kommune. Prosjektet omfatter etablering av nye boliger med ute- og fellesarealer.

Nye bygg skal forsynes med forbruksvann. Spillvann føres fra området med selvfall og tilkobles eksisterende ledning i ny spillvannskum i Vikingveien.

Overvann håndteres i den grad det er mulig lokalt på eiendommen i henhold til treleddsstrategien. Et overvannsmagasin etableres nord ved yttergrensen av eiendommen. Infiltrasjonsundersøkelser kan avdekke i hvilken grad infiltrasjon fra magasinet er aktuelt.

1. Innholdsfortegnelse

1.	Bakgrunn	4
2.	Utbyggingsområde	4
2.1.	Eksisterende situasjon	4
2.2.	Fremtidig situasjon	5
3.	Vann.....	5
3.1.	Tilknytning kommunal vannledning	5
3.2.	Vanntrykk	5
3.3.	Brannvann	6
3.4.	Dimensjonering	6
4.	Spillvann	6
4.1.	Tilknytning kommunal spillvannsledning	6
4.2.	Dimensjonering	6
5.	Overvann	6
5.1.	Treleddsstrategien.....	6
5.1.1.	Trinn 1 – Fang opp og infiltrer	7
5.1.2.	Trinn 2 – forsink og fordrøy.....	8
5.1.3.	Trinn 3 -Sikre og trygge flomveier	8
5.2.	Forslag til tiltak	8
5.2.1.	Trinn 1 – Fang opp og infiltrer	9
5.2.2.	Trinn 2 – Forsink og fordrøy	10
5.2.3.	Trinn 3 -Sikre og trygge flomveier	10
5.2.4.	Forurensning	10
5.3.	Beregninger	10
5.3.1.	Den rasjonelle metode	10
5.3.2.	Fordrøyningsvolum – Regnenvolpmetoden	11
5.3.3.	Forutsetninger	11
5.3.4.	Nedslagsfelt	11
5.3.5.	Dimensjonerende overvannsvanmengde eksisterende situasjon	12
5.3.6.	Dimensjonerende overvannsmengde fremtidig situasjon	12
5.3.7.	Nødvendig volum fordrøyning av overvann.....	12
5.4.	FDV	12
6.	Konklusjon	13
7.	Henvisninger	14
8.	Vedlegg:.....	14

1. Bakgrunn

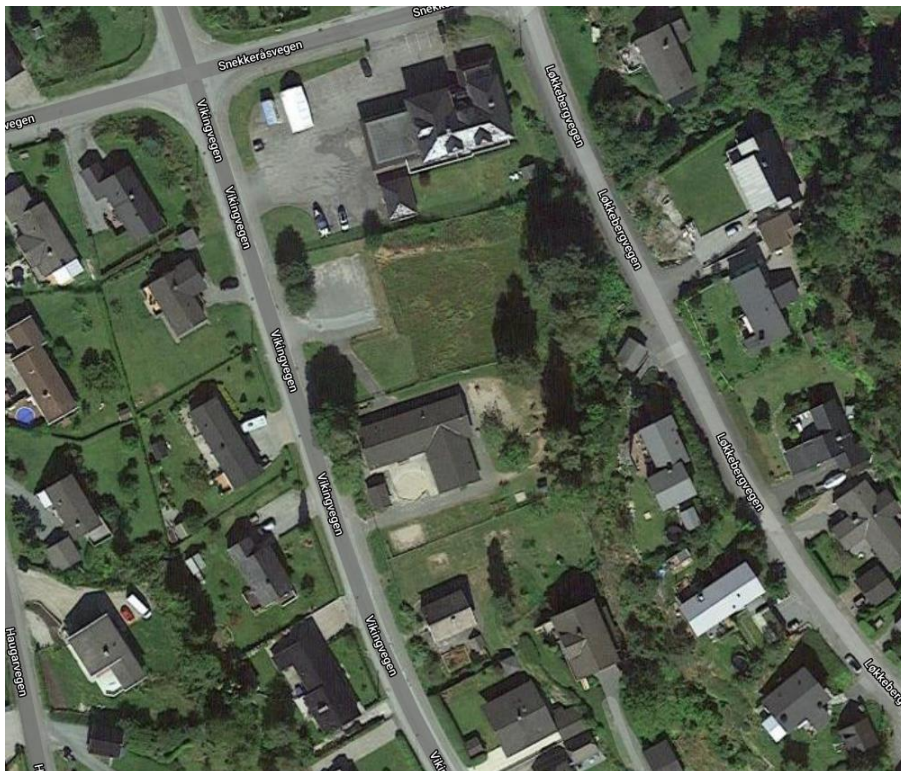
VA consult Sandefjord AS er engasjert av Tveitanlia Eiendom AS, til å vurdere løsninger for vann, spillvann og overvannshåndtering, i forbindelse med regulering av utbyggingsområde ved g./b.-nr. 51/65 og 51/460 på Eidanger i Porsgrunn kommune. Rapporten skal vedlegges reguleringsplanen og brukes som grunnlag for videre planarbeider og detaljprosjektering.

2. Utbyggingsområde

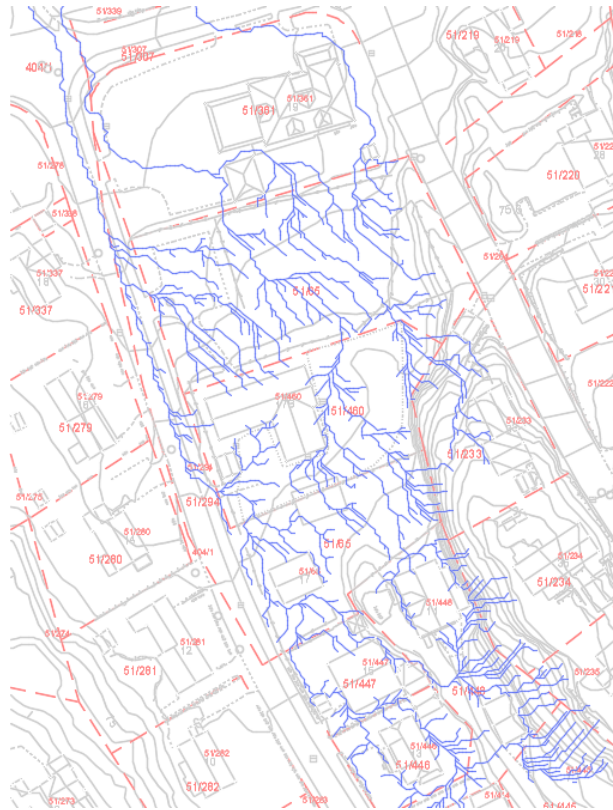
2.1. Eksisterende situasjon

Utbyggingsområdet ligger mellom Vikingveien og Løkkebergveien, ca. 200 m rett nord for Tveitanvegen i luftlinje. Per i dag ligger bygningen ved Vikingveien 17b i sentrum av utbyggingsområdet. Befaring av området viste at det i hovedsak preges av gressletter, asfalterte flater, og to bygg som skal rives. I NGUs karttjenester ligger området i et krysningpunkt mellom bart fjell, tykk havavsetning og forvittringsmateriale [2]. Befaring av området ga ingen indikasjoner på berg i dagen, men jorddekket kan være tynt inn mot fjellskråningen øst på området.

Det ligger vann- overvann- og spillvannsledninger langs Vikingveien, med vannkum (32022) i krysset mellom Vikingveien og Snekkeråsveien, nordvest for utbyggingsområdet. Vannledningen i vikingveien tilhører trykksone 140.



Figur 1 - Skjermtutklipp fra Google Maps, Vikingveien 17b, dagens situasjon [1].



Figur 2 - Illustrasjon over flomveier som renner inn på og ut fra utbyggingsområdet for dagens situasjon. Flomveier er hentet fra Scalgo Live ^[6].

Se vedlegg 1 for eksisterende flomvei

2.2. Fremtidig situasjon

På utbyggingsområdet er det planlagt etablering av eneboliger med hager, fellesarealer, parkering og adkomstveg. I den forbindelse skal nye vann, spillvann og overvannsledninger anlegges på eiendommen. De nye bygningsmassene skal forsynes med vann til forbruk. Spillvann føres med selvfall til nærliggende eksisterende avløpsledning. Overvann på utbyggingsområdet skal håndteres i henhold til treleddsstrategien (LOD, lokal overvannshåndtering).

Se vedlegg 2 for prosjektet VA og overvannshåndtering

3. Vann

3.1. Tilknytning kommunal vannledning

Utbyggingsområdets vannforsyning tilknyttes eksisterende kommunal vannledning Ø200 i duktilt støpejern, i ny vannkum i kumgruppe KG1.

Se vedlegg 2 for tilknytningspunkt for vann.

3.2. Vanntrykk

Porsgrunn kommune Vannledningen langs Vikingveien hører til trykksone 140 ^[8]. Dette sikrer tilstrekkelig trykk.

3.3.Brannvann

Det fremgår av byggeteknisk forskrift (TEK 17) § 11-17 krav til 20 l/s brannvann for prosjektets bebyggelse. Det er rikelig med vannmengder i vannledningen (DN200) langs gata ^[8] til å dekke dette behovet.

I henhold til Porsgrunn kommunes VA-norm ^[3], er maksimalt slangeuttrekk fra brannkum 150m. Bebyggelsen på utbyggingsområdet er innenfor denne sonen fra nærmeste brannkum i veikrysset mellom Vikingveien og Snekkeråsveien. Det framgår også av VA-normen ^[3] at Brannvesenet skal kontaktes i hvert enkelt tilfelle.

3.4.Dimensjonering

Ny Ø63 PE100 vannledning legges fra planlagt vannkum i KG1 i Vikingveien til enden av hver vei på utbyggingsområdet. Ø32 PE100 stikkledninger kobles fra Ø63 PE100 til hver bolig. Dimensjonering av nye vannledninger for utbyggingsområdet er erfaringsmessig anslått å være tilstrekkelig. Dette avklares nærmere i detaljprosjekteringen.

Se vedlegg 2 for prosjektert VA.

4. Spillvann

4.1.Tilknytning kommunal spillvannsledning

Spillvann føres fra området med selvfall og tilkobles ny spillvannskum i vikingveien ved KG1. Det er anslått at eksisterende ledning i Vikingveien har nok kapasitet til å håndtere spillvannsmengdene fra utbyggingsområdet. Dette må avklares nærmere i detaljprosjekteringen.

Se vedlegg 2 for tilknytningspunkt for spillvann.

4.2.Dimensjonering

For beregning av spillvannsmengder er det benyttet følgende:

Personenheter (PE) per boenhet:	2,06	^[5]
Boenheter:	14	

Spillvannsmengder er beregnet til ca. Q-makstime = 0,80 l/s for hele feltet. Spillvannsledning fra KG1 til enden av hver vei inne på utbyggingsområdet dimensjoneres til Ø125 PVC, med kapasitet på 10,9 l/s. Stikkledninger til boliger dimensjoneres til Ø110 PVC med kapasitet på 7,8 l/s.

Se vedlegg 2 for prosjektert VA.

Se vedlegg 3 for dimensjonering av spillvannsledning.

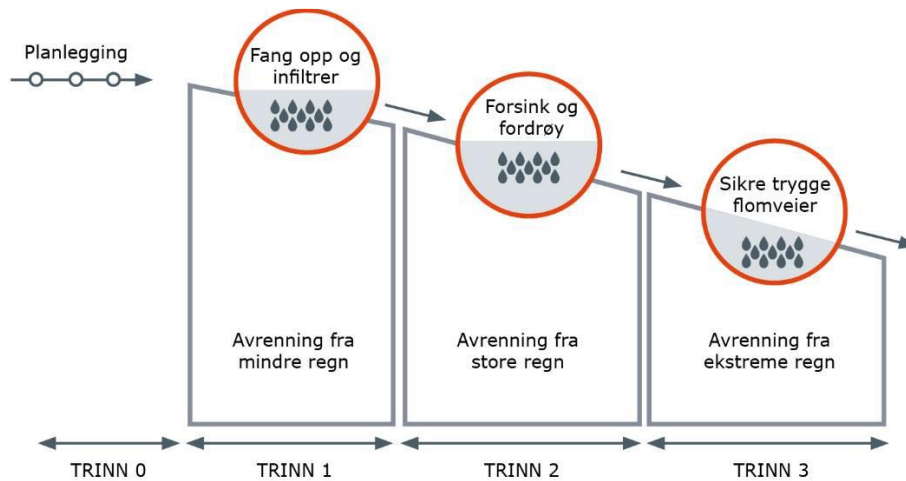
5. Overvann

5.1.Treleddsstrategien

For å løse problemene knyttet til overvann bør byvassdrag og overvann planlegges og behandles som en helhet. Dette krever god samhandling mellom overvannshåndtering og areal- og

landskapsplanlegging. Overvannet bør håndteres lokalt. Dette kalles LOD – lokal overvannsdiskonering.

Det foreslås i rapporten en treleddsstrategi for håndtering av nedbør. Prinsippet er at regn opp til et visst antall millimeter skal fanges opp og infiltreres. Ved større regn vil det regnet som ikke fanges opp og infiltreres føres videre til åpne dammer og vannveger som kan forsinke og fordrøye avrenningen. Ved store nedbørmengder som ikke kan håndteres lokalt må det anlegges trygge og åpne flomveger.



Figur 3 - Illustrasjon av 3-ledds strategien for lokal overvannshåndtering (LOD) ved økende nedbørmengder -Veileder for lokal håndtering av overvann i kommuner, utgitt av COWI for Vestfold fylkeskommune

5.1.1. Trinn 1 – Fang opp og infiltrer

Første trinn ved overvannshåndtering er å fange opp og lede overvannet til ønsket plassering.

Metoder for å fange opp og transportere overvann:

- Sluk
- Åpne grøfter
- Drensgrøfter

Infiltrasjon er en meget aktuell metode for håndtering av overvann. Den enkleste og billigste metoden for håndtering av overvann er spredning og infiltrasjon på overflaten.

Metoder for infiltrasjon:

- Infiltrasjonsgrøft
- Infiltrasjon på flater med eksisterende vegetasjon
- Regnbed
- Grønne tak (Infiltrasjon på grønne tak fungerer kun forsinkende på videreført vannmengde)
- Fordrøyningsmagasin med utslipp til grunnen
- Vannkrevende vegetasjon

Hvor store vannmengder som kan infiltreres, avhenger av vegetasjon, grunnvannstand, jordart og overflatehelling. Ledige arealer som kan benyttes til infiltrasjon er også avgjørende for muligheten til å benytte infiltrasjon som metode for håndtering av overvann.

Ytterligere informasjon om infiltrasjon kan hentes i Byggedetaljer – mai 2012 - 514.114 og Miljø blad nr. 92 / 2009.

5.1.2. Trinn 2 – forsink og fordrøy

Etablering av tette flater medfører økt avrenning og spissbelastning under nedbør. For å dempe denne spissbelastningen bygges fordrøyningsmagasin (mellomlagre) før påslipp av overvann til resipient. Resipient kan blant annet være kommunalt ledningsnett, åpent vassdrag eller til grunnen via infiltrasjon.

Metoder for fordrøyning av overvann:

- Åpen overvannsdam/basseng (konstant vannspeil)
- Åpent fordrøyningsbasseng (tørt)
- Lukkede fordrøyningsmagasin – rør, plastkassett og steinmagasin er vanlige typer

Trinn 1 og 2 kan samkjøres som felles tiltak.

Størrelse på fordrøyning avhenger av tillatt videreført vannmengde.

Ytterligere informasjon om fordrøyning av overvann kan hentes i Byggedetaljer – mai 2012 - 514.114 og Miljø blad nr. 104 / 2012.

5.1.3. Trinn 3 -Sikre og trygge flomveier

Ordinære overvannsanlegg dimensjoneres gjerne for nedbør med gjentakintervall 10 til 50 år. Sterkere nedbør enn dimensjoneringsgrunn-laget fører til overbelastning av overvannssystemet. Vi kan da få ukontrollert avrenning av flomvann. I urbane områder kan dette medføre betydelige skader. Flomveien skal tre i funksjon når avrenning er større enn det overvannssystemet er dimensjonert for.

Flomvei defineres som en klart definert kanal og/eller område for bortledning av flomvann på terreng fra urbane områder.

Flomveier kan berøre betydelige landarealer og må derfor planlegges på ett overordnet nivå. I et spesifikt prosjekt må omkringliggende aktuelle flomveier kartlegges, og plan for interne flomveier tilknyttet eksterne flomveier utarbeides.

Ytterligere informasjon om fordrøyning av overvann kan hentes i Miljø blad nr. 104 / 2012.

5.2. Forslag til tiltak

Overvannshåndteringen på området er så langt det er mulig tenkt utført iht. treleddsstrategien. Det er ønskelig å håndtere størst mulig andel av overvannet på overflaten og tilrettelegge for lokal infiltrasjon, fordrøyning og sikre flomveier. Det planlegges å i størst mulig grad opprettholde dagens situasjon. Dette kan oppnås ved å lede overvannet over grøntarealer der det er mulig. Det suppleres vadi/avskjærende grøft/drensledning, sluk og sandfang på utvalgte områder som viderefører vannmengder til overvannsmagasin og til regulatorikum. Det foreslås

tre overvannsmagasin, et mot vest i området nær innkjørselen til utbyggingsområdet og to ved veikrysset på området.

Nedbør avrenner med naturlig fall fra grønne områder til det møter vadi/avskjærende grøft eller asfalterte flater. Asfalterte flater (parkering og gater) planlegges konstruert med strategisk dosering og fall slik at vannet på best mulig måte ledes til vadi og til slutt vannmagasinet. Dette er et viktig trinn i å opprettholde dagens situasjon og en naturlig vannbalanse. Vadi foreslås utført med trapper/etasjer for økt retensjons- og infiltrasjonspotensiale. Planlagt avrenningsmønster er vist i vedlegg 4.

Det foreslås tre overvannsmagasin på utbyggingsområdet, nummerert pukkmagasin 1-3 som vist i vedlegg 2. Magasin 1 og 3 er planlagt med 1 meters dybde, mens magasin 2 legges med 1,8 meters dybde. Alle magasin utformes som pukkmagasin. I utgangspunktet er magasinene planlagt som et infiltrasjonsmagasin. Avhengig av hva framtidige infiltrasjonsundersøkelser viser, kan dette endres. Dersom for eksempel havavsetningene er for tette, kan infiltrasjon potensielt bli vanskelig.

Infiltrasjonskapasiteten i grunnen, samt areal på magasinene, bestemmer hvor mye overvann som kan infiltreres i magasinet og dermed det nødvendige fordrøyningsvolumet. Dersom infiltrasjonsforholdene er svært gode, kan det totalt sett være unødvendig å legge overvannsledning til kommunal overvannsledning og et mindre samlet volum på overvannsmagasinene vil være tilstrekkelig. Dette avklares i detaljprosjekteringen. Infiltrasjonsundersøkelse av grunnen er derfor viktig for å unngå overdimensjonering av magasinene.

Per korrespondanse med Porsgrunn kommune fremkommer det ønske om at alt overvann fra 20-årsnedbør, klimafaktor 1,4, håndteres lokalt. Maks avrenning ved planlagt situasjon ved disse forholdene er beregnet til ca. 45,5 l/s. Det antas en infiltrasjonsrate gjennom grøntarealer, vadi og magasin på 5 l/s/da, som gir en infiltrasjonsrate på 3 l/s. Med en infiltrasjonsrate på 3 l/s er nødvendig effektivt fordrøyningsvolum beregnet til 118,6 m³. Steinmagasinet må da ha et volum på 420 m³.

Overvannsmagasin 2 utformes med et overløp via OV2 til terreng på egen tomt. Overvannet føres til tilrettelagt flomvei mellom innkjørsel og første bolig på høyre hånd sett fra innkjørsel inn mot utbyggingsområdet. Flomvei fører til SF1 som er tilknyttet overvannsmagasin 1 og regulatorkummen. Ved nedbørshendelser over dimensjonerende nedbør på 20 år i størrelse vil overvann renne ut til eksisterende flomvei langs Vikingveien fra vadi over magasin 1.

Som vist i vedlegg 1 mottar utbyggingsområdet overvann også utenfra. Disse områdene utgjør omtrent 4,5 da. Dette inngår ikke i dimensjoneringen av overvannsmagasinet, men bør tilrettelegges for i utformingen av vadi/avskjærende grøft.

Om infiltrasjonsforholdene totalt sett skulle være ugunstige, er det erfaringsmessig tillatt med påslipp til kommunalt overvannsnett tilsvarende 1 l/s/da. For utbyggingsområdet tilsvarer dette 6,44 l/s, større mengder enn det som er lagt til grunn i beregningene over.

I underpunktene nedenfor er hovedpunktene som inngår under hvert trinn i treledsstrategien oppsummert. Se vedlegg 2 for prosjektert løsning for overvannshåndtering.

5.2.1. Trinn 1 – Fang opp og infiltrer

Takvann ledes ut på terreng, hvor noe infiltreres og resterende til slutt ender i vadi/overvannsmatgasin. Overvann på terreng infiltreres lokalt i den grad det er mulig gjennom vegeterte eller bare flater, samt i vadi/avskjærende grøfter. Overvannsmengder som ikke infiltrerer til grunnen føres til sandfang, før det ledes til fordrøyningsmagasin.

5.2.2. Trinn 2 – Forsink og fordrøy

Fordryøningsmagasinene utformes som steinmagasin. Med ugunstige infiltrasjonsforhold er det nødvendig med et pukkmagasin må på 420 m³. Analyse av infiltrasjonsforholdene vil gi det reelle nødvendige volumet. Dette avklares i detaljprosjekteringen.

5.2.3. Trinn 3 – Sikre og trygge flomveier

Det skal tilrettelegges sikre og trygge flomveier inne på utbyggingsområdet og utføres tiltak langs tomtegrensene. Tiltakene dreier seg om å lede flom fra utbyggingsområdet vekk fra nærliggende tomter og til eksisterende flomveier.

For en 200 års flom, er avrenning fra området beregnet til ca. 61,2 l/s. Ved nedbørintensitet overskridende dimensjonerende mengder, vil overvannet føres fra steinmagasin til overløp på terreng mot Vikingveien.

Se vedlegg 4 for prosjektert flomvei

5.2.4. Forurensning

Det er ikke registrert forurensning i området, iht. miljødirektoratets hjemmesider ^[4]. Eventuelle tiltak til håndtering av overvann under anleggsfasen, må avklares med Porsgrunn kommune. Det er viktig at dette følges opp i senere fase.

5.3. Beregninger

5.3.1. Den rasjonelle metode

Beregning av overvannsmengder i urbane områder er nødvendig for å gjennomføre risikovurderinger knyttet til oversvømmelse, utarbeiding av overvannsplaner samt bestemme tilstrekkelig dimensjoner for systemet som skal håndtere overvann. I nedbørsfelt med en begrenset geografisk utstrekning estimeres normalt overvannsmengder fra den rasjonelle formel:

$$Q = \varphi \cdot A \cdot I \cdot K_f$$

- Q = Avrent vannføring fra feltet i (liter / sekund)
- φ = Avrenningskoeffisient (C-verdi)
- A = Nedslagsfeltets areal (ha) – 1 ha= 10 daa =10000 m²
- I = Nedbørintensitet (l/s ha)
- K_f = Klimafaktor

Konsentrasjonstiden (T_k) er tiden en regndråpe bruker fra den faller ned helt i ytterkanten av feltet til den når fram til utløpet av feltet. Ved beregning med den rasjonelle formel benyttes konsentrasjonstiden for å bestemme dimensjonerende regnvarighet. Konsentrasjonstiden består av Tilrenningstid på terreng (T_t) og tillrenningstid i rør (T_s).

$$T_k = T_t + T_s$$

- T_k = Konsentrasjonstid
- T_t = Tilrenningstid på terreng. Beregnes med formel eller hentes fra nomogram
- T_s = Tilrenningstid i rør. Beregnes med formel

5.3.2. Fordrøyningsvolum – Regnenvelpsmetoden

Regnenvelpsmetoden er basert på ideen med å beregne massebalansen i magasinet for kasseregner med forskjellige regnvarigheter tatt fra IVF-kurver. Den største differansen mellom tilført og videreført volum for de forskjellige regnvarighetene danner grunnlag for nødvendig fordrøyningsvolum.

5.3.3. Forutsetninger

Overvannsberegningen er avhengig av arealsammensetningen på området.

Arealsammensetningen er omtrentlig anslått ut ifra foreløpig utomhusplan, per 05.09.2022.

		Kilde										
IVF - kurve	SN30270 – Kjølnes, Porsgrunn	Norsk Klimaservicesenter ^[7]										
Gjentaksintervall	20 år	Per. korrespondanse med Porsgrunn kommune										
Avrenningskoeffisient (C-verdi)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Type flate</th> <th>C-verdi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-Asfalt</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>-Tak</td> <td>0,85</td> </tr> <tr> <td>-Grusvei</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>-Grøntarealer</td> <td>0,1</td> </tr> </tbody> </table>	Type flate	C-verdi	-Asfalt	0,75	-Tak	0,85	-Grusvei	0,5	-Grøntarealer	0,1	Iht. Norsk Vann rapport 193/2012 Tabell 7.5.4 - s.67
Type flate	C-verdi											
-Asfalt	0,75											
-Tak	0,85											
-Grusvei	0,5											
-Grøntarealer	0,1											
Klimafaktor (K_f)	1,4	Per. korrespondanse med Porsgrunn kommune										
Utslipp via infiltrasjon	3 l/s (antatt)	5 l/s/da (antatt)										

**Infiltrasjonstest kan gi en pekepinn på utslipp via infiltrasjon.*

5.3.4. Nedslagsfelt

Felt	Areal (da)	Feltlengde (m)	Høydeforskjell (m)	Konsentrasjonstid (T _k) dagens situasjon(min)	Konsentrasjonstid (T _k) fremtidig situasjon(min)
Alt	6,44	80	6,8	18 (antatt)	16,8 (antatt)

5.3.5. Dimensjonerende overvannsvannmengde eksisterende situasjon

Felt	Areal (da)	Kons. Tid (T _k) (min)	I ₂₀ (l/s*ha)	C-verdi	Klimafaktor (K _f)	Q ₂₀ (l/s)
Alt	6,44	18 (antatt)	155,7	0,25	1	21,1

5.3.6. Dimensjonerende overvannsmengde fremtidig situasjon

Felt	Areal (da)	Kons. Tid (T _k) (min)	I ₂₀ (l/s*ha)	C-verdi	Klimafaktor (K _f)	Q ₂₀ (l/s)
Alt	6,44	16,8 (antatt)	155,7	0,36	1,4	45,5

5.3.7. Nødvendig volum fordrøyning av overvann

Fordrøynin g	Area l (da)	Inf.OV- mengd e (l/s)	I ₂₀ (l/s*ha)	C- verd i	Klimafakto r (K _f)	Dim. regnvarigh et (min)	Magasinvolu m (innløp- utløp) (m ³)
Alt	6,44	3 l/s	155,7	0,36	1,4	16,8	420

Se vedlegg 5 for overvannsberegninger.

5.3.8. Dimensjonering av overvannsledninger

I dimensjoneringen av overvannsledninger bør høyder og fall bli tatt hensyn til. Dette vil derfor skje i større detalj på et senere prosjekteringsstadium. Inntil en nærmere vurdering er utført er følgende dimensjoner foreslått (se vedlegg 2):

- 200 PVC mellom KG1, RL1, KG2, SF1 og SF2 (tilknyttet som vist i vedlegg 2)
- 200 DV mellom sandfangene i hvert magasin, og mellom magasin 2 og 3.

5.4. FDV

Det må bearbeides plan for drift og vedlikehold av VA-anlegget. FDV må utarbeides i detaljprosjekteringen.

6. Konklusjon

G./b.-nr. 51/65 og 51/460 i ved Vikingveien skal bygges ut med boliger og fellesarealer.

Ny vannledning fra planlagt vannkum i KG1 i Vikingveien inn til utbyggingsområdet dimensjoneres Ø63 PE100. Det forgrenes Ø32 PE100 stikkledninger fra Ø63 til boligene. Det er anslått at vanntrykket gir tilstrekkelig forbruksvann på utbyggingsområdet.

Spillvann føres fra området med selvføll og tilkobles ny spillvannskum i vikingveien ved KG1. Spillvannsmengdene er estimert til Q-makstime = 0,80 l/s. Stikkledninger til hvert bygg dimensjoneres til Ø110 PVC og tilknyttes samlende ledning Ø125 PVC ut til kommunal spillvannsledning i KG1.

Overvannshåndteringen utføres iht. treleddsstrategien. Overvann på terreng avrenner fra permeable flater til vadi eller vei på utbyggingsområdet, og blir videreført til fordrøyningsmagasiner. Dersom infiltrasjonsforholdene er ugunstige eller utilstrekkelige, må det dette dokumenteres og all nedbør til og med 20-års regn må fordrøyes i magasin med påslipp til kommunalt nett.

Fordrøyningsmagasinene utformes som underliggende steinmagasin med overløp til terreng på egen tomt. For å avgjøre om disse skal utformes som et infiltrasjonsmagasin, eller et magasin med påslipp til kommunalt overvannsnett er det nødvendig med infiltrasjonsundersøkelse av grunnen. Maks avrenning fra området ved 20-års regn er beregnet til 45,5 l/s og maks nødvendig effektivt fordrøyningsvolum er beregnet til ca. 118,6 m³ med en antatt infiltrasjonsrate på 3 l/s. Dette tilsvarer et steinmagasin på ca. 420 m³. Infiltrasjonsundersøkelse vil avdekke om volumet kan forminskes og om det er nødvendig med påslippsledning til kommunalt overvannsnett.

En plan for drift og vedlikehold (FDV) av VA-anlegget må utarbeides i detaljprosjekteringen.

Sandefjord, 05.09.2022

Rapport



Bjørn Halvor Morholmen
Sivilingeniør
bhm@vaconsult.no

Kontroll



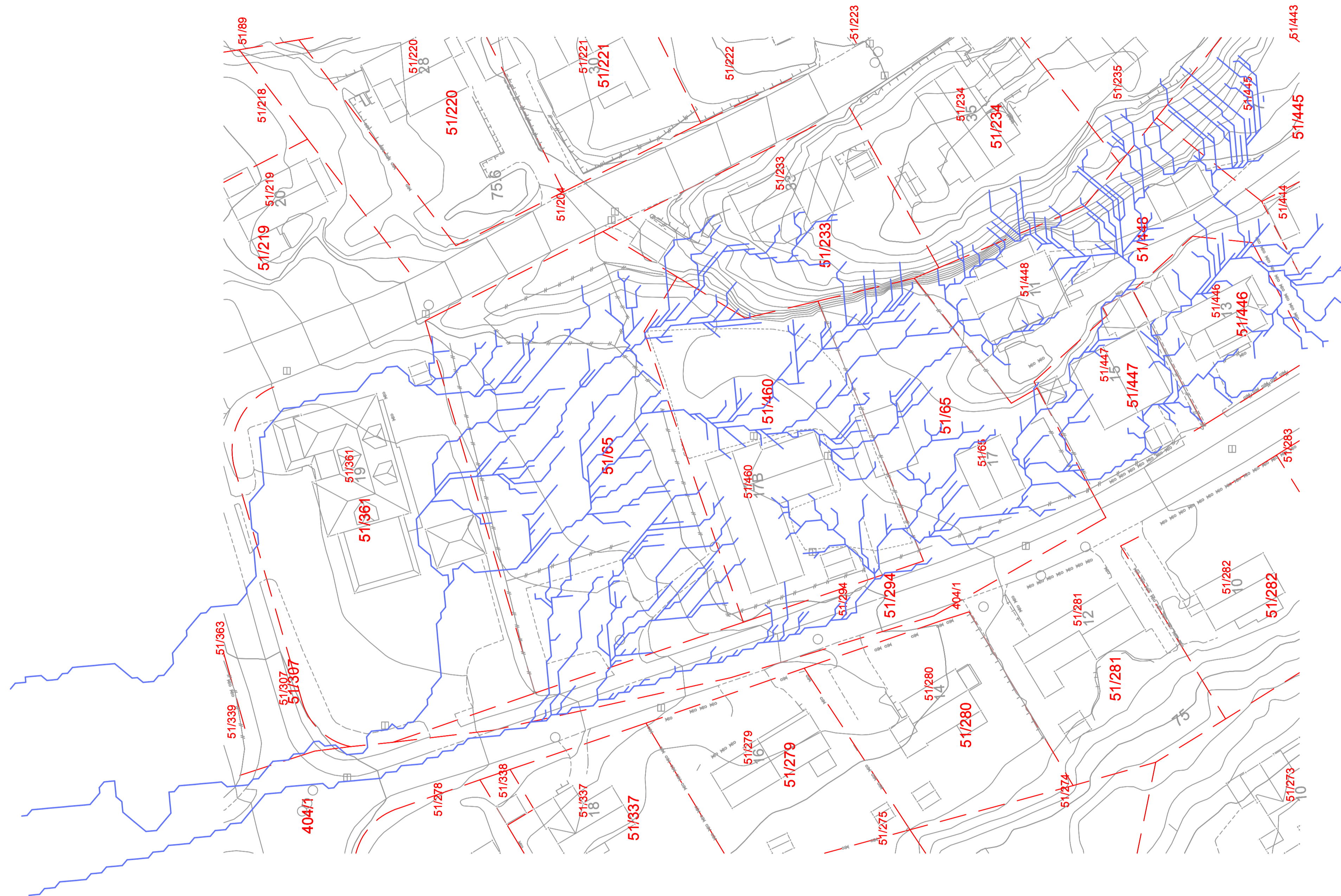
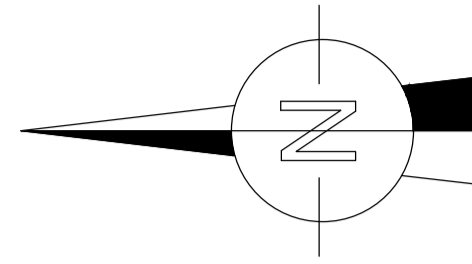
Tor Håkon Møller
Ingeniør
thm@vaconsult.no

7. Henvisninger

- [1] – Google Maps, Vikingveien 17b | <https://www.google.com/maps/@59.1175123,9.6911772,210m/data=!3m1!1e3> (07.10.2021)
- [2] – Norges geologiske undersøkelser | www.ngu.no (07.10.2021)
- [3] – Porsgrunn kommunes VA-norm | <https://www.va-norm.no/porsgrunn/> (07.10.2021)
- [4] – Miljødirektoratets hjemmesider | <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/> (07.10.2021)
- [5] – SSB | <https://www.ssb.no/kommunefakta/porsgrunn> (07.10.2021)
- [6] – Scalgo Live | https://scalgo.com/live/norway?res=0.125&ll=9.691385%2C59.117516&lrs=geonorge_nib%2Cnorway%2Fnose%3Abasemap%3Acurrent%3Astreetsplaces&tool=zoom (07.10.2021)
- [7] – Norsk Klimaservicesenter | <https://klimaservicesenter.no/ivf?locale=nb&locationId=SN30270> (08.10.2021)
- [8] – Mailkorrespondanse med Porsgrunn kommune v/ Petter Hellum (10.09.2021) | *se vedlegg 6*

8. Vedlegg:

- Vedlegg 1 – H1.02 - Eksisterende flomvei
- Vedlegg 2 – H2.01 – Prosjektert VA
- Vedlegg 3 – Dimensjonering av spillvannsledning
- Vedlegg 4 – H2.02 – Prosjektert flomvei
- Vedlegg 5 – Overvannsberegninger
- Vedlegg 6 – Mailkorrespondanse med Porsgrunn kommune



Viser til øvrige dokumenter og Porsgrunn kommunes VA-norm.

— Eksisterende flomvei

Rev.	Endring	Dato	Tegn.	Kontr.
TVEITANLIA EIENDOM AS		REGULERING		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av		
BHM	EW	JSB		
Målestokk	Dato			
1:250 (A1)	05.10.2021			
Koordinatssystem	EUREF89/UTM32			
Høydesystem	NN2000			
Prosjektnr.	Tegn.nr.	Rev.		
		21106-H1.02		



VA CONSULT AS
Tlf: 479 23 606 www.vaconsult.no

J:\Sande\ford\21106_Tveitanlia\11_Produksjon\11.1_DAK\Autocad\21106_VAO_prosjektering.dwg, BHM, 05.09.2022 13:45:48



TEGNFORKLARING VA

Eksisterende	Prosjektert
VANN	UTGÅTT / UTGÅR
AVLØP FELLES	PUMPESTASJON
SPILLVANN	HYDRANT
OVERVANN	BRANNVENTIL
DRENSLEDNING	STRØMNINGSAVSKJÆRER
PUMPELEDNING	VARERØR
SLUK / SANDFANG	ISOLASJON
REG.KUM / KUM	VADI
STOPPEKRAN	VANNFØRENDE
BEKKEINNTAK	FØRSENKNING
UTLØP	MAGASIN

KART SYMBOLER

SIKRE GRENSER	---
USIKRE GRENSER	- - -
HEKK	
MUR LODDRETT	
GJERDE	

EKS. KABELANLEGG

HØYSPENT	---
LAVSPENT	- - -
LUFTRASE HØYSPENT	---
LUFTRASE LAVSPENT	- - -
VEILYS	---
TELEKABEL	---
TRAFØ	---
EL-SKAP	---
MAST/STOLPE	---

MERKNAD: VISER TIL ØVRIGE TEGNINGER OG PORSGRUNN KOMMUNES VA-NORM.

Rev.	Endring	Dato	Tegn.	Kontr.
TVEITANLIA EIENDOM AS				
REGULERING				
Utarbeidet av		Kontrollert av		Godkjent av
BHM		EW		JSB
Målestokk:	Dato:			
1:250	05.09.2022			
Koordinatssystem:	EUREF89/UTM32			
Haydesystem:	NN2000			
Prosjektnr.	Tegn.nr.	Rev.		
21106-H2.01				

VA CONSULT
VA CONSULT AS
Tlf: 479 23 606 www.vaconsult.no

Vear, g./b.-nr. 51/65 og 51/460

DIMENSJONERING SPILLVANNsledning

Antall boenheter:	14 stk.
Ant. Bosatte pr. boenhet	2,06
Personenheter	28,84

Spillvannsmengde:	200 l/p.d
Maks døgnfaktor:	3
Maks timefaktor	4
Q-makstime:	0,80 l/s
Q-midl:	0,07 l/s

Dimensjon SP-ledning	125 mm PVC SN35
Fall	10 o/oo
Ruhet, k =	0,6
Kapasitet full ledning	10,9 l/s

Dimensjon SP-ledning	110 mm PVC SN35
Fall	10 o/oo
Ruhet, k =	0,6
Kapasitet full ledning	7,8 l/s

J:\Sandefjord\21106_Tveitanlia\11.1_DAK\Autocad\21106_Framtidige_Flomveier.dwg, BHM, 25.08.2022 13:26:00



TEGNFORKLARING VA
VANN
AVLØP FELLES
SPILLVANN
OVERVANN
DRENSLEDNING
PUMPELEDNING
SLUK / SANDFANG
REG.KUM / KUM
STOPPEKRAN
BEKKEINNTAK
UTLØP

Eksisterende
— Eksisterende
— Prosjektert
— Utgått / utgått
— Pumpestasjon
— Hydrant
— Brannventil
— Strømningsavskjærer
— Varerør
— Isolasjon
— Vadi
— Vannførende
— Forsenkning
— Magasin

KART SYMBOLER
Sikre grenser
Usikre grenser
Hekk
Mur loddrett
Gjerde

EKS. KABELANLEGG
Høyspent
Lavs pent
Luftrase høyspent
Luftrase lavs pent
Veilys
Telekabel
Trafo
El-skap
Mast/stolpe

OVERVANN OG AVRENNING
Framtidig flomvei

MERKNAD: VISER TIL ØVRIGE
TEGNINGER OG PORSGRUNN
KOMMUNES VA-NORM.

Rev.	Endring	Dato	Tegn.	Kontr.

TVEITANLIA EIENDOM AS
REGULERING

Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
BHM	EW	JSB

Målestokk: 1:250
Dato: 25.08.2022
Koordinatssystem: EUREF89/UTM32
Høydesystem: NN2000
Prosjektnr.: 21106-H2.02

VA CONSULT
VA CONSULT AS
Tlf: 479 23 606 www.vaconsult.no

Prosjektnavn: Tveitanlia	Prosjektnummer: 21106
Feltnavn:	
Merknader: Framtidig situasjon	

Arealtype	Areal (m2)	Avrenningskoeffisient (Phi)	% av totalt areal	Areal (da)	Merknader
Asfalt	949	0,75	15 %	0,949	
Tak	1436	0,85	22 %	1,436	
Grøntareal	4053	0,1	63 %	4,053	
Totalt	6438	0,36	100 %	6,44	

Gjentakelsesintervall:	20
Klimafaktor:	1,4
Konsentrasjonstid:	16,8

Konsentrasjonstid er antatt

Regnvarighet minutter	Regnvarighet t(s)	IVF *	Intensitet l/s*ha	Redusert Areal K	Avrenning l/s	Avrenning med klimafaktor l/s	Innløp m3	Utløp m3	Fordrøyningsvolum m3
2	120	1,99	332,4	0,77	9,3	13,0	1,6	0,29	1,27
5	300	1,51	252,2	1,92	17,5	24,6	7,4	0,72	6,65
10	600	1,18	196,2	3,83	27,3	38,2	22,9	1,44	21,49
15	900	0,93	155,7	5,75	32,5	45,5	40,9	2,16	38,79
20	1200	0,77	128,6	6,44	30,1	42,1	50,5	2,88	47,62
30	1800	0,63	105	6,44	24,5	34,4	61,9	4,32	57,53
45	2700	0,52	86,2	6,44	20,2	28,2	76,2	6,48	69,69
60	3600	0,46	76,7	6,44	17,9	25,1	90,4	8,64	81,73
90	5400	0,38	63,5	6,44	14,8	20,8	112,2	12,96	99,26
120	7200	0,32	53,1	6,44	12,4	17,4	125,1	17,28	107,84
180	10800	0,25	40,9	6,44	9,6	13,4	144,6	25,92	118,64
360	21600	0,14	24	6,44	5,6	7,9	169,7	51,84	117,82

Merkander

Maks avrenning fra området:	45,5 l/s	
Maks tillatt avrenning fra området (tillatt påslipp til påkoblingspunkt)	3 l/s	
- Evt. fast avrenning fra andre områder eller fra regulerte påslipp	0 l/s	For eksempel fast avrenning fra tak
Resterende tillatt avrenning fra området	3 l/s	
Effektivitet mengderegulator (typisk 0,8 for virvelkammer)	0,8	
Gjennomsnittelig utløp fra magasin.	2,40 l/s	
Det må etableres fordrøyningsmagasin		

Fordrøyningsvolum:	
Maks nødvendige fordrøyningsvolum opptrer etter	180 min
Nødvendig fordrøyningsvolum	118,6 m3