

Studentsamskipnaden på Vestlandet

VA-RAMMEPLAN KVÅLE BARNEHAGE

RAPPORT

Dato: 23.11.2023
Versjon: 03

Dokumentinformasjon

Oppdragsgjevar: Saman
Tittel på rapport: VA-rammeplan
Oppdragsnamn: Reguleringsplan Kvåle barnehage
Oppdragsnummer: 635388-01
Skriven av: Per Sigve Selseng
Oppdragsleiar: Hilde Ruud
Tilgang: Åpen

03	23.11.23	Etter endringar i planen, frå tre bh-bygg til eitt	PSS	eigen
02	24.08.23	Etter merknader frå kommunen	PSS	eigen
01	27.04.23	VA-rammeplan	PSS	EG
VERSJON	DATO	SKRILDRING	SKRIVEN AV	KS

Innhald

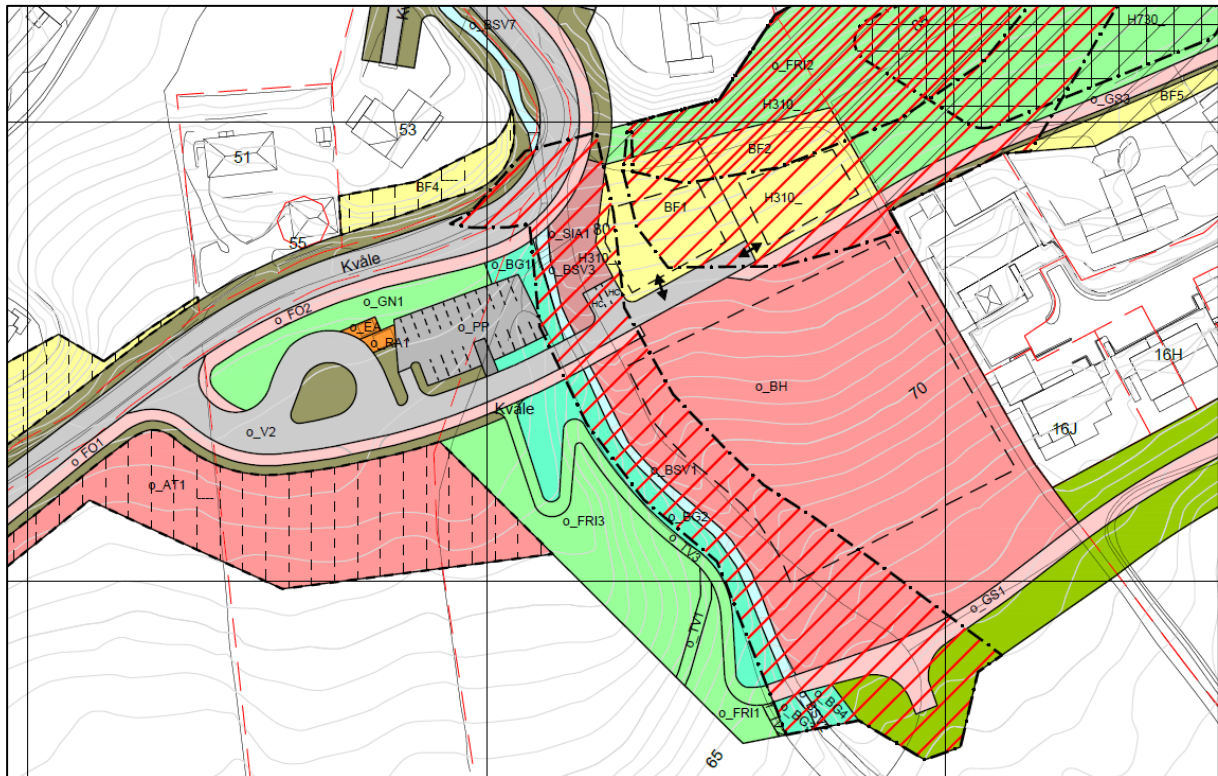
1. INNLEIING	3
2. VASSFORSYNING OG BRANNVATN	5
2.1. Mengder	5
2.2. Trykk.....	5
2.3. Tilkopling til nettet.....	5
3. SPILLVATN	6
4. OVERVATN	6
4.1. Retningslinjer	6
4.2. Feltet/området	6
4.3. Nedbør	7
4.4. Løysing	8
4.4.1. Fordrøying.....	8
4.4.2. Infiltrasjon.....	9
4.5. Flaumvegar	10

1. INNLEIING

VA-rammeplanen inngår som ein del av arbeidet med reguleringsplan for barnehage på Kvåle. Figur 1 viser utklipp frå siste utkastet til reguleringsplanen.

VA-rammeplanen har som funksjon å sikre ei heilheitleg løysing for vassforsyning, spillvatn- og overvasshandtering. Det skal også sikrast tilstrekkeleg brannvassdekning.

Planen skal leggjast til grunn for vidare detaljprosjektering.



Figur 1 Planområde.

Etter endring av konseptet skal barnehagetomta no ha eitt bygg. Dette er bakgrunnen for versjon nr 3 av denne rapporten.

I tillegg til barnehagen vert det regulert for to bustadtomter. Rammeplanen tek med vatn og avlaup for barnehagen og bustadtomtane, men overvatn vert kun vurdert for barnehagearealet.

Figur 2 viser landskapsplan med bygget, som kan ha opp til 5 avdelingar med maksimalt 89 barn. Det er antatt maksimalt 25-30 vaksne.

Natur-/notilstanden til arealet (ca 5500 m²) er fulldyrka jord. Framtidig vil tomte vist med landskapsplan i Figur 2 få omtrent 55 % (ca 3000 m²) grønne flater og 35 % (ca 2000 m²) tette flater og 10 % (ca 500 m²) semipermeable flater.



Figur 2 – Utklipp fra landskapsplanen.

2. VASSFORSYNING OG BRANNVATN

2.1. Mengder

Det vert lagt til grunn eit maksimalt tal på 120 personar, 90 barn og 30 vaksne. Norsk Vann reknar 150 l/pe*døgn og omrekningsfaktor for hydraulisk belastning i barnehage på 0,3. Dette gir 45 l/pe*døgn, som blir ein middelvei mellom vaksne og barn. Normalt reknast ca 40 l/barn*d.

Her nyttast 200 l/pe*døgn etter oppmoding frå kommunen, som gir 60 l/pe*døgn:

- Midla vassforbruk: 7 m³/døgn.
- Maks døgnforbruk: 7 m³/døgn * døgnfaktor 2 = 14 m³/døgn.
- Maks timeforbruk: 7 m³/døgn * døgnfaktor 2 * timefaktor 4 = 2500 l/t = 0,65 l/s

Vassforsyningsanlegget til barnehagen bør vera dimensjonert for minimum 1 l/s.

To bustadtomter kan få opp mot 10-12 pe, som tilsvarar midla vassforbruk på 2-2,4 m³/døgn.

Det skal vera brannsløkkingsanlegg/sprinklar bygget. Nødvendig stikkleidningskapasitet må bereknast.

Brannvassbehov er i brannkonseptet sett til 3000 liter per minutt fordelt på minst to uttak. Området er likevel førebels «småhusbebyggelse» der TEK17-krav er 1200 liter per minutt. Det vert derfor sett som krav at tiltaket må ha minimum ein brannhydrant, men at kapasiteten bør vera 1500 liter per minutt med eit resttrykk på 1 bar. Dette for å kunne inngå som del av ei eventuell framtidig konsentrert utbygging.

Tilkomst og slokkekapasitet skal avklarast med Sogn brann og redning IKS, og det vert derfor tatt atterhald om opplysningane over.

2.2. Trykk

Barnehagebygget på kote 70 krev vasstrykk frå kote 100 – 150.

Bustadtomtene med øpste etasje antatt nær 85 krev trykk frå kote 115 – 165.

Brannhydrant med 1500 liter per minutt og resttrykk på 1 bar.

2.3. Tilkopling til nettet

Det ligg ein kommunal vassleidning VL180PE opp til søraustre hjørna av tomta, Figur 3. Trykket er førebels uvisst, men nabobussetting på same kotehøgde antyd at det er tilstrekkeleg for barnehagebygga. Det er usikkert om brannhydrant og bustadtomtene kan koplast til dette punktet, og dette må derfor avklarast med kommunen.

Kommunen planlegg ny vassleidning frå nordaust som er kopla til ei høgre trykksone, men det er uvisst om denne er på plass til opning av barnehagen.

Dersom trykket er for svakt for øvre behov, og ny vassleidning ikkje kjem på plass i tide, må det byggast ei mellombels løysing basert på eksisterande tilkoplingspunkt.

Elles skal anlegget halda seg til kommunens VA-norm som mellom anna krev stikkleidningar kopla til hovudleidning inni kum.



Figur 3 Utklipp frå den utdaterte landskapsplanen, men med gjeldande VA.

3. SPILLVATN

Avlaupsmengdene er lik drikkvassbehovet i kapittelet over.

Spillvatn frå dei tre barnehagebygga og frå bustadtomtene koplast til SP160 PVC i knutepunktet i Figur 3. Det må byggast ny stake-/spylekum i tilkoplingspunktet.

Alle påkoplingar til ny SP160 PVC, det vil sei stikkleidningar frå barnehagen og to bustadhus, skal skje i stake-/spylekum. Kummar kan berre plasserast på asfalterte areal og/eller utanfor sikkerhetssonene for leik.

Kommunen kan fastsetta krav om feittutskiljar.

4. OVERVATN

4.1. Retningslinjer

Gjeldande retningslinjer for overvasshandtering er overvassnorma til Sogndal kommune. Ekstremnedbør skal vurderast og tilrenning kalkulerast. I nye planar skal det leggjast til ei auke i tilrenning på 20% grunna klimaendringar ($r = 1,2$). Gjeldande gjentaksintervall er 1 per 20 år, som representerer bustadområde. I tillegg må området planleggast med flaumhandtering på overflata (flaumvegar) for regnskyl som er endå kraftigare (TEK17).

Hovudprinsippet i norma er at overvatn i størst mogleg grad skal takast hand om lokalt slik at vassbalansen vert oppretthalden tilnærma lik naturtilstanden. Ein skal også søke etter å gjere overvatn til eit positivt element til glede for innbyggjarane i nærmiljøet, i form av å gjere vatnet synleg og tilgjengeleg.

4.2. Feltet/området

Overvassplanen ser på barnehagetomta isolert. Det vil sei at bustadtomtene må finna eiga løysing som skal følgja byggesøknad. Regnvatn frå vegareal/parkering på vestsida av bekken skal avleiaast og førast til bekken innanfor planområdet. Dette hindrar auka tilrenning mot eplehagen nedanfor.

Nedbørsfeltet barnehagetomta (A) reknast til om lag 5500 m² (0,55 ha). I dette arealet er eksisterande grønne flater 100 %, medan planlagde grønne flater er om lag 55%.

4.3. Nedbør

Spissavrenninga frå eksisterande og framtidig situasjon reknast etter den rasjonelle formel.

Nedbørsfeltet har ei lengde på omlag $L = 50$ m og høgdeskilnad på maks $H = 10$ m.

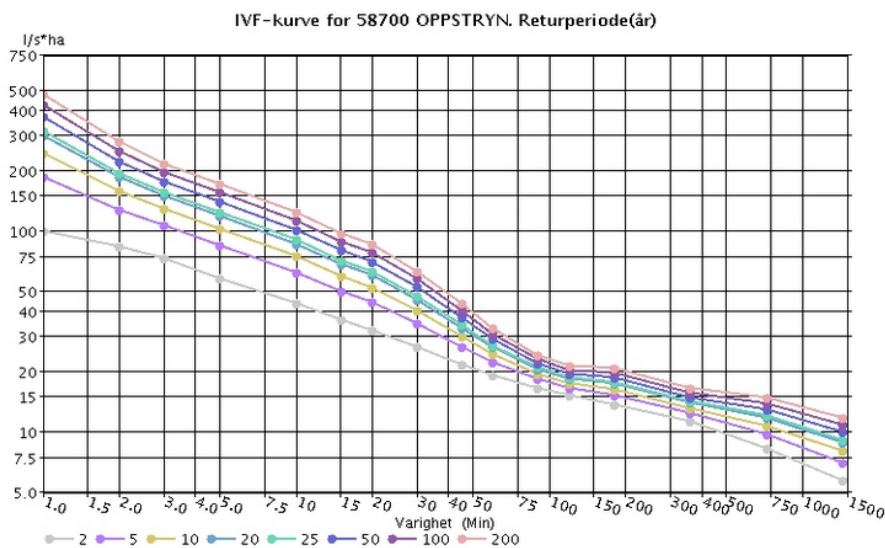
Konsentrasjonstida (T_c) er rekna med følgjande formel for urbane felt:

$$t_c = 0,02 \times L^{1,15} \times H^{-0,39} \quad \text{og følgjande formel for naturleg felt:} \quad t_c = 0,6 \times L \times H^{-0,5}$$

$$t_c = 1,2 \text{ min} \quad \quad \quad t_c = 9 \text{ min}$$

Usikkerheter i flomberegninger i urbane områder (Norsk Vann, 2011) oppgir minimal konsentrasjonstid til 5 min, altså $t_c = 5$ min.

Det eksisterer ikkje IVF-kurver for Sogndal, men overvassnorma seier etter tilråding frå Meteorologisk Institutt at IVF-kurva for stasjon 58700 OPPSTRYN skal nyttast for beregningar i kommunen. Denne synes i figur 4, og viser at tilrenning med 5 min varigheit og 20-års flaum gjev nedbørsintensitet (I) på 118 l/s*ha.



Figur 4 IVF-kurve for 58700 Oppstryn henta frå eklime.no.

Den rasjonelle formel:

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

Q = overvassavrenning frå feltet (l/s)

φ = avrenningsfaktor, avhenger av andel tette flater (-)

I = nedbørintensitet (l/s*ha)

A = arealet til nedbørsfeltet (ha)

K_f = klimafaktor (-)

For eksisterande situasjon settast $\varphi = 0,35$ og for planlagt situasjon settast $\varphi = 0,55$. Feltet vil gi om lag 3000 m² grønne flater ($\varphi = 0,30$) og 2500 m² tette- og nesten tette flater ($\varphi = 0,85$), som gir middelverdien $\varphi = 0,55$.

$$Q_{\text{eks}} = 0,30 * 85 \text{ l/s*ha (9 min varigheit)} * 0,59 \text{ ha} = 15 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{framtidig}} = 0,55 * 118 \text{ l/s*ha (5 min varigheit)} * 0,59 \text{ ha} * 1,2 = 45 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{auke/diff}} = 45 \text{ l/s} - 15 \text{ l/s} = 30 \text{ l/s}$$

Grunna tette flater og klimapåslag, kan det ved 20-års nedbør med varigheit 5 min reknast ei tredobling av spisstilrenning frå utbygt felt.

4.4. Løysing

Det skal hindrast at feltet gir auka tilrenning ved å leggja til rette for fordrøyning og infiltrasjon av takvatn i ein kombinasjon av infiltrasjonstønner, nedgravd pukk/kult og stadeigen jord.

Utrekning frå Figur 5 viser at høgste naudsynte fordrøyings- og infiltrasjonsvolum etter 15 min regnvarigheit er **9 m³**. I underkapittela vert **6,5 m³** fordrøya medan resterande **2,5 m³** vert infiltrert.

4.4.1. Fordrøyning

Det er sagt at takvatn frå fire hushjørner skal samlast i tønner, vist på Figur 2. Kvar tønne kan reknast til 0,5 m³ som summerer til **2 m³**. 3 av tønnene har open botn som infiltrerer og fordrøyar vatn til grunnen. Resterande vatn fordelast under desse 3 tønnene slik at kvar tønne med open botn får 1,5 m³ fordrøyingsvolum i grunnen. Summen blir **6,5 m³** fordrøya overvatn. Den fjerde, tette tønna er for å gi borna vatn til leik.

Eit forslag er at kvar tønne med open botn har underliggende 5 m³ kult. Porevolum på 30% gir **fordrøyingsvolum på 1,5 m³** per tønne. Infiltrasjonevna til pukken er svært god, og det går mykje raskare enn 15 min å ta opp vassvolumet. Fordrøyingsvolumet under tønnene kan også utformast som kum med kontrollert påslepp til grunnen.

Naudsynt fordrøyingsvolum er rekna ut ved hjelp av kalkulator på Basal.no.

Det er krav om at tønnene med tilhøyrande fordrøyingsvolum vert utforma slik dei ikkje går tett og at dei lett kan renskast.

Værdata

Fylke:	Sogn og fjordane			
Lokasjon:	OPPSTRYN			
I drift fra:	01.07.1895	Arealtype	Areal m ²	Avrenningsfaktor (φ)
I drift til:	01.03.1991		2500	.85
Gjentaksintervall: 20 år			3000	.3
Klimafaktor: 20 %		Andel tette flater: <u>3025 m²</u>		
Maks videreført vannmengde: <u>15 l/s</u>				

Resultat

Nødvendig fordrøyningsvolum: 9.0m³
Gjennomsnittlig videreført vannmengde: 10.5 l/s

Dimensjoneringsgrunnlag

Regnvelopmetoden med konstant utløp

Tid (min)	Regnintensitet (l/s*ha)	Regnintensitet (l/s*ha) (m klimafaktor)	Tilført volum (m ³)	Videreført volum (m ³)	Magasineringsvolum (m ³)	Tilført vannmengde (l/s)
1	201	241.2	4.4	0.6	3.7	73.0
2	151.8	182.2	6.6	1.3	5.4	55.1
3	133.2	159.8	8.7	1.9	6.8	48.4
5	104.3	125.2	11.4	3.2	8.2	37.9
10	70.4	84.5	15.3	6.3	9.0	25.6
15	56.5	67.8	18.5	9.5	9.0	20.5
20	48.6	58.3	21.2	12.6	8.6	17.6
30	40.4	48.5	26.4	18.9	7.5	14.7
45	30.5	36.6	29.9	28.4	1.5	11.1
60	27.1	32.5	35.4	37.8	-2.4	9.8
90	22.3	26.8	43.7	56.7	-13.0	8.1
120	20.7	24.8	54.1	75.6	-21.5	7.5
180	18.6	22.3	72.9	113.4	-40.5	6.8
360	15.5	18.6	121.5	226.8	-105.3	5.6
720	12	14.4	188.2	453.6	-265.4	4.4
1440	8.9	10.7	279.1	907.2	-628.1	3.2

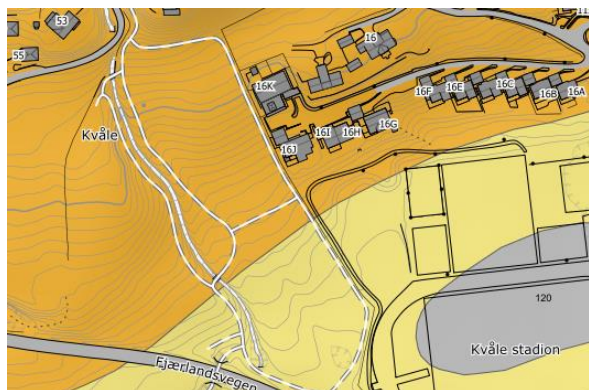


Basert på data fra met.no

Figur 5 – Utklipp frå fordrøyningskalkulator på Basal.no. Gjennomsnittleg videreført vassmengd sett til 70% av maksimalt påslepp, altså 10,5 l/s.

4.4.2. Infiltrasjon

Jordmassanes infiltrasjonsevne er ikkje testa, men teoretisk berekning følgjer under. NGUs lausmassekart viser breelavsetning (Figur 6). Samtidig ligg sona for elveavsetning svært nær.



Figur 6 - Breelavsetning vist med oransje. Elveavsetning vist med gult.

Figur 8 talar for at massane har god infiltrasjonsevne, men sidan massane ikkje er testa vert denne redusert med sikkerheitsfaktor. Berekninga er vist i Figur 7. Areal 30 m² er berekna ut i frå 4

taknedløp som drenerer til 4 tønner med opning til grunnen. Potensialet for infiltrert vatn på 15 min er 2,5 m³.

Infiltrering i grunnen (utløp) pr. 20 min			
	Permabilitet (m/s)	Infiltrering (l/s)	Porevolum
Sandjord	0,001	1	15,00 %
	Hastighet (m/s)	Tid (s)	Dybde (m)
Infiltrert dybde	0,001	900	0,9
	Dybde (m)	Areal (m ²)	Volum/m ² (m ³)
Volum m ³	0,9	1	0,9
	Volum (m ³)	Porevolum	Volum vatn m ³ /m ²
Infiltrert volum/m ²	0,9	15 %	0,14
	m ³ /m ² på 900 s	Areal (m ²)	Totalt infiltrert på 15 min (m ³)
Infiltrert vassmengde	0,14	30	4,2
Sikkerhetsfaktor 0.6			2,5

Figur 7 – Potensialet for infiltrert vatn frå taknedløp til 4 tønner til grunnen.

4.5. Flaumvegar

Ved ekstreme nedbør større enn 20-års hendingar, er kravet at overvatn skal kunne renne på overflata, men på ein måte som gir minst mogleg skade. Flaumvegar må derfor vera planlagde, og det må givast plass til overvatn i slike hendingar.

Flaumvegar er hensyntatt i landskapsplanen og vist i Figur 8. Kotane viser drag der vatn kan renna fritt mellom- og på sidene av bygga.

Bekken er flaumvurdert og vurdert for geofare. Som følgje av dette legg landskapsplanen ein svak voll på kanten av bekken.

Eventuelle konsekvensar av styrtregnvatn nedstrøms er begrensa. Det finst grøne områder i alle retningar nedstrøms. Bekken, Fjærlandsvegen og Sogndalselvi er rusta for påslepp. Anna overvatn kan møte idrettsanlegget, som også er eigna plass for bremsing, fordrøying og infiltrasjon, og som vil tola ekstreme regn godt.



Figur 8 - Landskapsplanen med flaumveggar