

Overordnet VA-plan for Stavnevegen

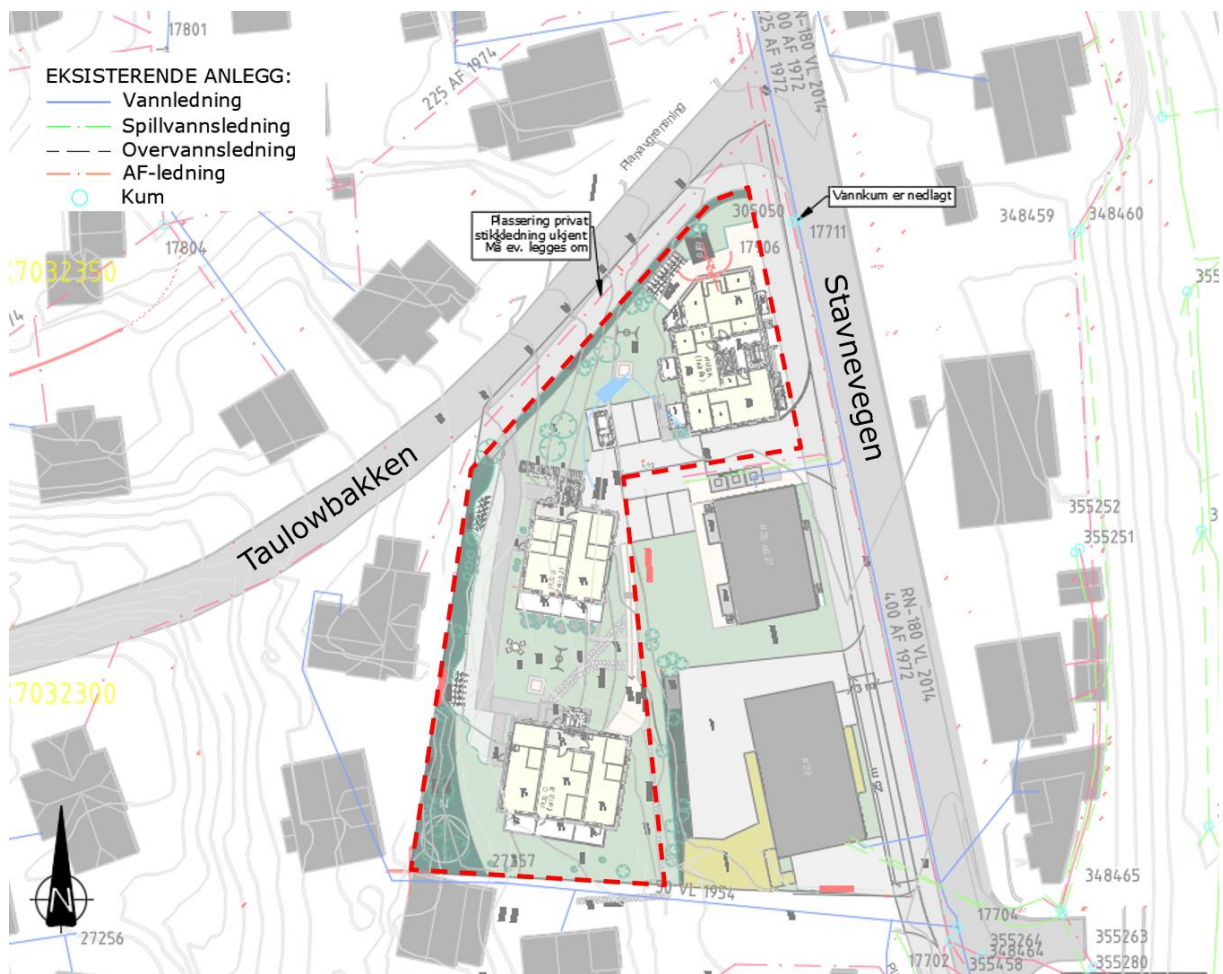
Oppdragsnavn **Stavnevegen gnr./bnr. 95/578, Overordnet VA-plan**
Prosjekt nr. **1350062635**
Kunde **Eco Holding AS**
Notat nr. **1**
Revisjon **1**
Til **Trondheim kommune**
Fra **Rambøll Norge Trondheim**



Revisjon	Beskrivelse / Formål	Utført av		Kontrollert av	
		Sign.	Dato:	Sign.	Dato:
01	Overordnet VA-plan	Lucía Arce Rama	20.06.2025	Maren Helene Vikeby	20.06.2025

Innhold

1. Innledning	3
2. Dagens vann- og avløpssystem	3
3. Framtidig vann- og avløpssystem.....	4
3.1 Brannvann og vannforsyning.....	5
3.2 Spillvann og overvann.....	6
3.3 Vedlegg 1 – Fordrøyningsvolum.....	11
3.4 Vedlegg 2 – Løsmasser i området	13
3.5 Vedlegg 3 – Kvikkleire.....	13



Tiltaket befinner seg i aktsomhetsområde for kvikkleireskred, risikoklasse 3 (lav faregrad), se Vedlegg 3 – Kvikkleire, og ingen grunnundersøkelser er gjennomført. Infiltrasjonskapasitet er ikke vurdert. Den er her antatt å være begrenset. Grunnforhold og infiltrasjonskapasitet bør vurderes i videre planlegging.

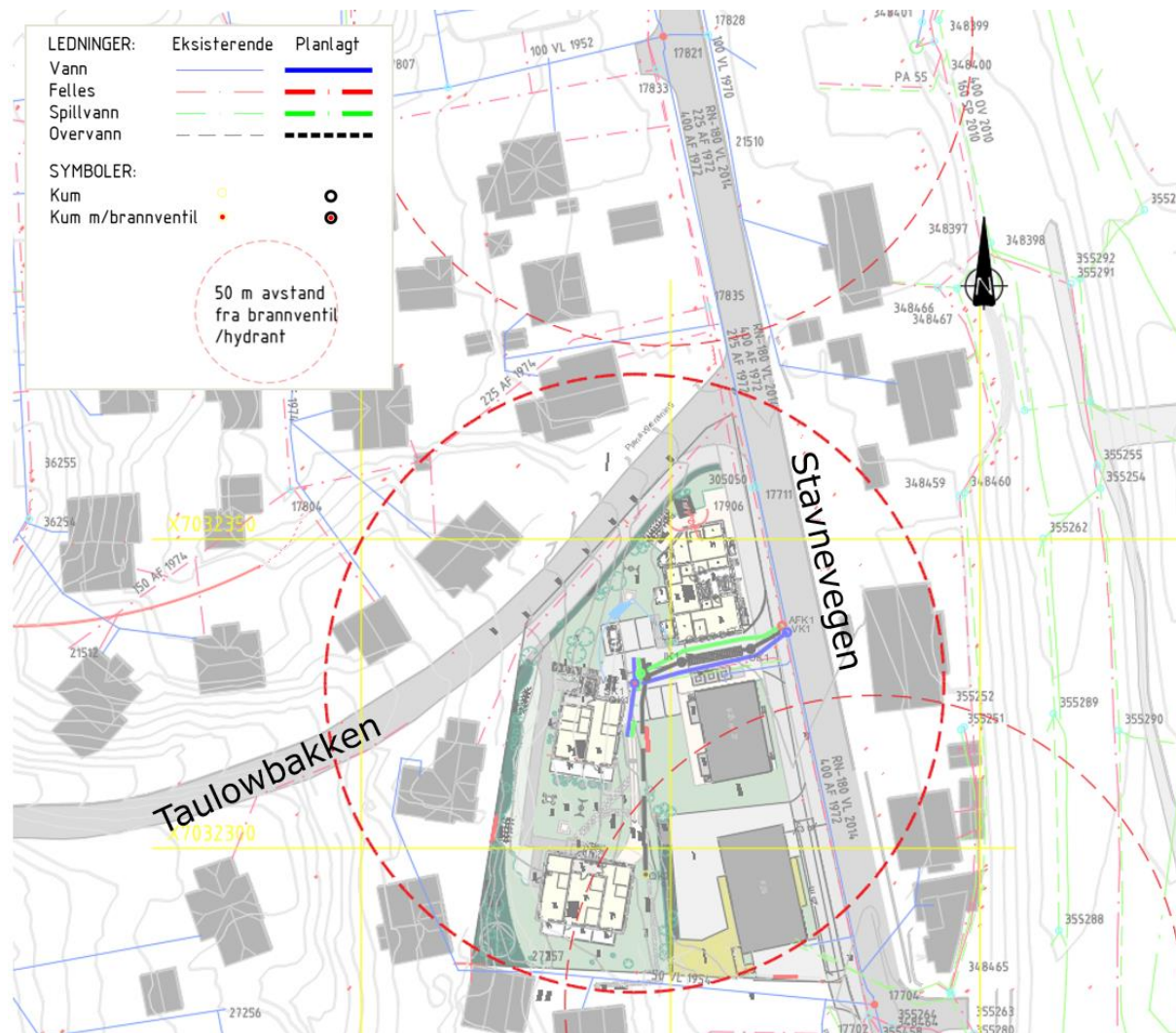
3. Framtidig vann- og avløpssystem

Private fellesledninger legges i ny opparbeidet adkomstveg fra Stavnevegen. Det settes en ny vannkum (VK1) og en ny felleskum (AFK1) på eksisterende anlegg i Stavnevegen, overvannsledning føres inn på spillvannsledning før de føres samlet som fellesledning inn i AFK1.

Det presiseres at plassering av nytt VA-anlegg i overordnet VA-plan er forslag, og at plasseringer må vurderes i en detaljeringsfase i samråd med øvrige prosjekterende, Trondheim kommune og kabeletater.

3.1 Brannvann og vannforsyning

For planlagt bebyggelse er veiledende krav til sløkkevann 50 l/s fordelt på minst to kummer i hht. TEK17. Kummene må plassere innenfor 25-50 m fra inngangen til hovdangrepsvei. Det opplyses at det ikke er tilstrekkelig kapasitet på 50 l/s sløkkevann fra kum 17704 i Stavnevegen. Det vil ikke være mulig å nå inngangspartiene til alle tre bygg med et mindre slangeutlegg enn 50 m langs vei som påkrevet i TEK17. For å oppnå tilstrekkelig brannvannsdekning foreslås ny kum med brannvannsuttak, se Figur 2.



Figur 2 Eksisterende og prosjekterte situasjon.

Tabell 1 angir informasjon mottatt fra Trondheim kommune bydrift over tilgjengelig uttak med påkrevet resttrykk. Bare kum 17704 er mindre enn 50 m avstand fra de nye bygningene, og har mindre enn 50 l/s kapasitet.

Tabell 1 Tilgjengelig uttak med påkrevet resttrykk for eksisterende vannkummer med brannventil fra en nettsimulering utført i 2024.

SID	Uttak [l/s]	Resttrykk [bar]
17821	54	2

SID	Uttak [l/s]	Resttrykk [bar]
17704	47	2

Det foreslås å sette en ny kommunal vannkum VK1 i Stavnevegen, hvorfra privat felles vannledning kobles til ny vannkum VK2 på asfaltert plass mellom ny bebyggelse. Stikkledninger for vannforsyning til byggene tas fra VK2 og VK2 har også brannventil. Det antas at VK2 ikke vil ha nok kapasitet for å ta ut 50 l/s med 2 bar resttrykk. Kapasitet i VK1 og VK2 må verifiseres med kommune i detaljfasen. Det må også finnes alternative løsninger for slokkevann i detaljfasen. Et mulig alternativ er å anlegge nedgravd brannvannstank.

3.2 Spillvann og overvann

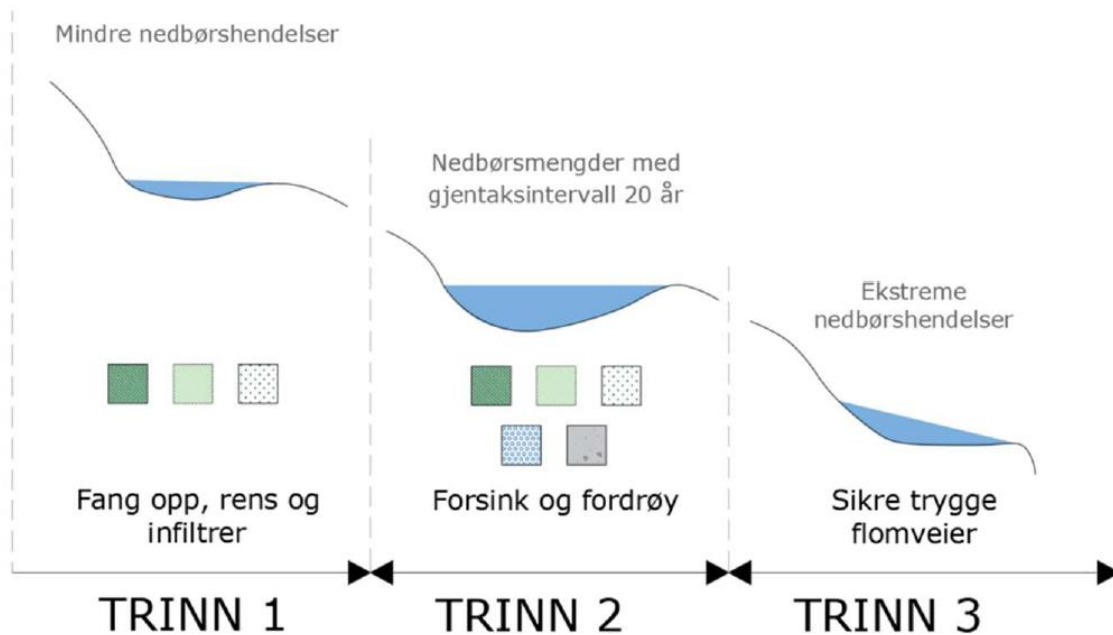
Det opplyses ikke om kapasitetsproblemer på den kommunale fellesledningen i Stavnevegen (AF400) det legges opp til å koble seg på.

Det settes ny kommunal felleskum AFK1 på eksisterende fellesledning i Stavnevegen. Private ledninger for spill- og overvann fra planområdet går inn på denne. Overvannsledning går inn på spillvannsledning før påkobling i AFK1. I tillegg settes det private minikummer for spill- og overvann inne på området (SK1,OK1), samt endekum (OK2).

Stikkledninger for vann og spillvann er tenkt fra felles parkeringskjeller. Det er også mulig å legge disse i grøft med overvannsledning på østsiden av parkeringskjelleren, dersom dette er mer hensiktsmessig.

3.2.1 Prinsipp for overvannshåndtering

Ifølge Trondheim kommunes vedlegg 5 skal tre-trinns strategien benyttes i overvannshåndteringen. Trinn 1 omhandler å bruke naturens prinsipper for å håndtere overvannet lokalt. Dette trinnet skal håndtere den «daglige» nedbøren ved å holde tilbake i jordmasser, evotranspirasjon eller ved infiltrasjon. I trinn 2 skal overvannet håndteres lokalt i form av fordrøyningsvolumer. Dette trinnet skal håndtere nedbør med større returperioder ved å holde tilbake vannmengdene midlertidig. Trinn 3 går ut på å føre overvannet videre når kapasiteten i trinn 1 og trinn 2 er brukt opp. I dette trinnet skal areal tilrettelegges for at man kan lede overvannet trygt videre via en flomvei ved ekstreme regnhendelser.



Figur 3 Tre-trinnsstrategien illustrert. I de mindre nedbørshendelsene vil i hovedsak de grønne løsningene være i bruk. Ved større nedbørshendelser vil lukkede løsninger som rørbasseng være i bruk.

3.2.2 Beregning av overvann og fordrøyning

Det er planlagt tre nye boliger i prosjektområdet (hus A, hus B og hus C i Figur 4). Til sammen vil dette medføre ca. 817 m² med nye takflater, parkeringsplasser og interne veier. Etter utbygging vil området få følgende tiltak:

- Fordrøyningsmagasin
- Regnbed/grøft

Det er antatt at området ikke har tilstrekkelig infiltrasjonskapasitet. Dersom det er kvikkleire i området må regnbed og andre infiltrasjonsløsninger utformes i samråd med geotekniker. En løsning kan være tette regnbed med fordrøyningsvolum også for trinn 1. Hverdagsregnet i den nye situasjonen vil avledes til regnbedene, og deretter vil vannet infiltreres. Løsningene vil bidra til evapotraspirasjon og mer fordrøyning enn dagens situasjon.



Figur 4 Prosjekt arealet og overvann prinsipp, hentet fra Voll arkitekter 22.05.2025.

3.2.2.1 Trinn 1

Trinn 1 skal dimensjoneres for 5mm og varighet over 10min for alle tette flater. Volumbasert løsninger skal dimensjoneres for et volum tilsvarende 5mm areal tette flater.

Planområdet vil etter utbygging ha følgende arealer (se Vedlegg 3):

- Prosjektareal: 1950 m²
- Tette flater tak og veier: 817 m² (arealer som bidrar med avrenning)
- Infiltrerbare arealer: 1133 m² (permeable arealer som ikke har tilrenning og ikke avrenning)

Trinn 1 krever et fordrøyningsvolum på:

$$V = A \times C \times i \rightarrow$$

$$V = 817 \text{ m}^2 \times 0,9 \times 5 \text{ mm} = 3,7 \text{ m}^3$$

Hvor *A* er arealer som bidrar med avrenning, *C* avrenningskoeffisient og *i* intensitet i mm.

Regnbed planlegges med forsenkning. Totalt nødvendige areal av regnbed er 30 m², med en fri høyde på 15 cm. Det gir et tilgjengelig kapasitet av ca. 4,5 m³ (større enn nødvendig volum).

Hvis infiltrasjonskapasitetet er lav som antatt, må det anlegges lukket dreneringssystem fra regnbed til overvannrør.

3.2.2.2 Trinn 2

Tillat videreført vannmengde

Tillatt videreført vannmengde beregnes lik avrenning ved:

- Et 10 års regn på dagens IVF kurve
- En avrenningskoeffisient lik 0,3
- Regnvarighet lik konsentrasjonstiden til hele avløpsfeltet (5 minutter for casestudien)

Nedbørintensitet for 10 års og 5 min er 196 l/(s*ha). Vedlegg 2 viser beregning av tillat videreført vannmengde. Tillat videreført vannmengde er 9,7 l/s.

Dimensjonering av nødvendig fordrøyningsvolum

Når tillatt videreført vannmengde er 9,7 l/s gir dette et fordrøyningsvolum på 11 m³.

Vedlegg 1, viser beregning av fordrøyningsvolum. Dette er beregnet med et klimapåslag på 40%, og det er benyttet IVF kurve fra Trondheim.

Det er avsatt plass til fordrøyningsanlegg nord på tomte. Basert på beregningene skal fordrøyningsanlegget ha et volum på:

$$\text{Fordrøyningsvolumet} = (\text{Trinn2} - \text{Trinn1}) \rightarrow$$

$$\text{Fordrøyningsvolumet} = 13,8 \text{ m}^3$$

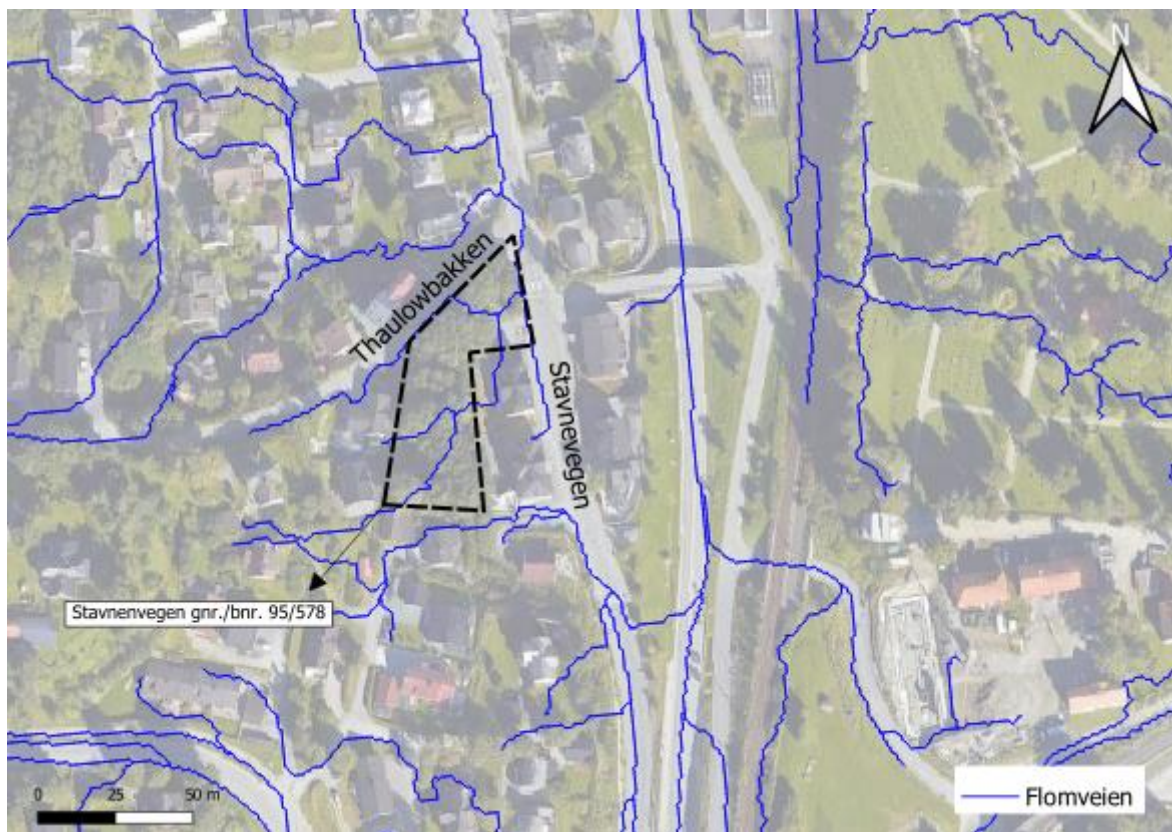
Nødvendig fordrøyningsvolum kan etableres i regnbed. Det kan oppnås med 60 m² regnbed med 25 cm frihøyde. Tegning H010 viser mulige områder for plassering av regnbed på tomte, og endelig løsning må bestemmes i en detaljfase av prosjektet.

Alternativt kan fordrøyningsanlegget utformes som 9 meter med Ø1200 rør, se tegningen H001. Plassering av fordrøyningsanlegg vises i tegning H001.

3.2.2.3 Trinn 3

Trinn 3 av overvannshåndteringen i Trondheim kommunes VA-norm beskriver at det skal tilrettelegges for trygge flomveier. Eksisterende situasjon viser at det ikke er hovedflomveier innenfor planområdet (se Figur 5), og prosjektet planlegger ikke å endre dette.

I dag vil overvann fra planområdet i en flomsituasjon følge Stanevegen mot nord, se Figur 5. Fremtidig terreng må opprettholde avrenningslinjer/flomveier slik det går i dag.



Figur 5 Flomveier i området at prosjekt, hentet fra Scalgo.

3.2.3 Vannmiljø

Det er ikke planlagt utslipp eller endringer fra dagens situasjon som vil få negative konsekvenser for vannmiljøet. Regnbed kan ha renseeffekt på overvann og bidra til å bedre overvannskvaliteten fra tomta.

3.2.4 Konklusjon

Foreslått løsning gjør det mulig å håndtere overvann iht. Trondheim kommunes.

Det er tilstrekkelig infiltrasjon og fordrøyning i prosjektet regnbedene til å håndtere først to trinnene i tre-trinns strategien. Forslaget baserer seg på å anlegge infiltrasjonsløsninger ved masseutskifting. Det bør vurderes om eksisterende masser kan benyttes.

Eksisterende flomvei må hensyntas og det må ikke gjøres endringer ved denne.

3.3 Vedlegg 1 – Fordrøyningsvolum

Metode: [VA Miljøblad 69 - Overvannsdammer. Beregning av volum.](#)

Nedbørsfelt / Merknad:

Input

Beregning

Resultat

Metode:

Konstant Utløp

Grunnlagsdata

Kommentar

Dim. Returperiode	n	20	år	Sist oppdatert: 03.02.2020
Klimafaktor	Kf	1.4	-	
IVF kurve benyttet		Trondheim	(VA-norm, 2023)	
Valgt konsentrasjonstid	tc	5	min	

Areal / Avrenningsfaktor

Type	Areal (m2)	Koeffisient	A _{red} (m2)
Tette flater (tak, vei, etc)	817	0.9	735
Gress, permeabel	1,133	0.5	567
			0
			0
Sum areal / Avr. Koeff	1,950	0.67	1,302
Sum areal (ha)	0.20		0.130185

Kommentar

Maks tillatt utslipp	Qmaks	11.466588	l/s	
Reduksjon pga. Mengderegulator		70 %		
Midlere utslipp	Qut	8.0266116	l/s	

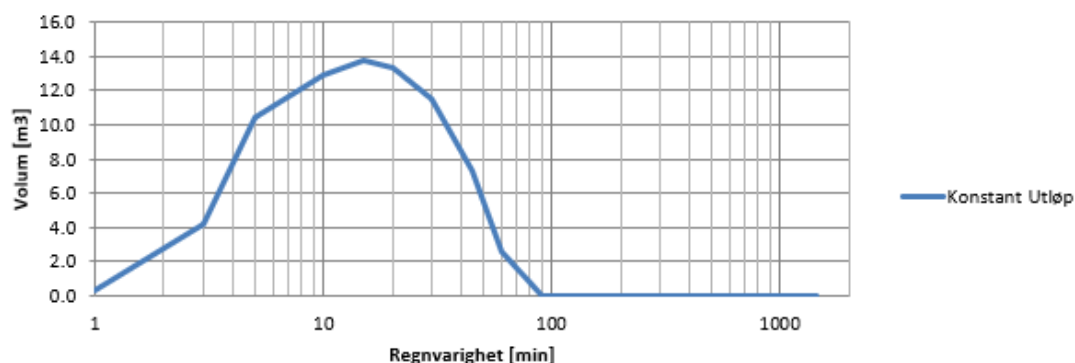
Resultat

Nødv. Fordrøyningsvolum	V _{fdr}	13.8	m3
-------------------------	------------------	------	----

Dimensjonerende regn

Intensitet	i _{dim}	128.0	l/s*ha	
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim,Kf}	179.2	l/s*ha	
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim,Kf}	1.1	mm/min	
Dim. Regnvarighet	t _{regn}	15	min	
Regnvolum inkl. klimafaktor	V _{regn}	16.1	mm	

Fordrøyningsvolum



Magasinberegning :

						Konstant Utløp
Varighet	Intensitet	Innløp vannføring	Utløps vannføring	Regnvolum	Utløpsvolum	Nødvendig fordrøyning
	i	q_{inn}	q_{ut}	V_{inn}	V_{ut}	$V_{fordrøyn}$
Min.	l/s*ha	l/s	l/s	m ³	m ³	m ³
1	369	13.5	8.0	0.8	0.5	0.3
3	285	31.2	8.0	5.6	1.4	4.2
5	234	42.6	8.0	12.8	2.4	10.4
10	162	29.5	8.0	17.7	4.8	12.9
15	128	23.3	8.0	21.0	7.2	13.8
20	105	19.1	8.0	23.0	9.6	13.3
30	79	14.4	8.0	25.9	14.4	11.5
45	59	10.8	8.0	29.0	21.7	7.4
60	48	8.7	8.0	31.5	28.9	2.6
90	36	6.6	8.0	35.4	35.4	0.0
120	30	5.5	8.0	39.4	39.4	0.0
180	24	4.4	8.0	47.2	47.2	0.0
360	17	3.1	8.0	66.9	66.9	0.0
720	12	2.2	8.0	94.5	94.5	0.0
1440	8	1.5	8.0	126.0	126.0	0.0

Ligninger

Regnvolum

$$V_{inn} = i_{z,tr} \cdot t_r \cdot A \cdot \phi$$

V_{inn} = Regnvolum (L)

$i_{z,tr}$ = Regnintensiteten for et kasseregn med gjentakintervall z og varighet tr (l/s*ha)

t_r = Varighet på kasseregn (s)

A = Areal av nedbørsfelt (ha)

ϕ = Avrenningskoeffisient

Metode: Konstant Utløp

Nødvendig fordrøyningsvolum

$$V_{fordrøyn} = V_{inn} - V_{ut} = V_{inn} - q_{ut} \cdot t$$

q_{ut} = Utløps vannføring (Maks påslipp) (l/s)

t = Tids intervall (s)

Nødvendig fordrøyningsvolum = maksimal verdi av $V_{fordrøyn}$ som blir regnet ut over ulike regnvarigheter.

Metode: Aron og Kibler

Nødvendig fordrøyningsvolum

$$V = Q_{maks} \cdot t_r - Q_u \frac{(t_r + t_k)}{2}$$

V = Nødvendig magasinivolum (m³)

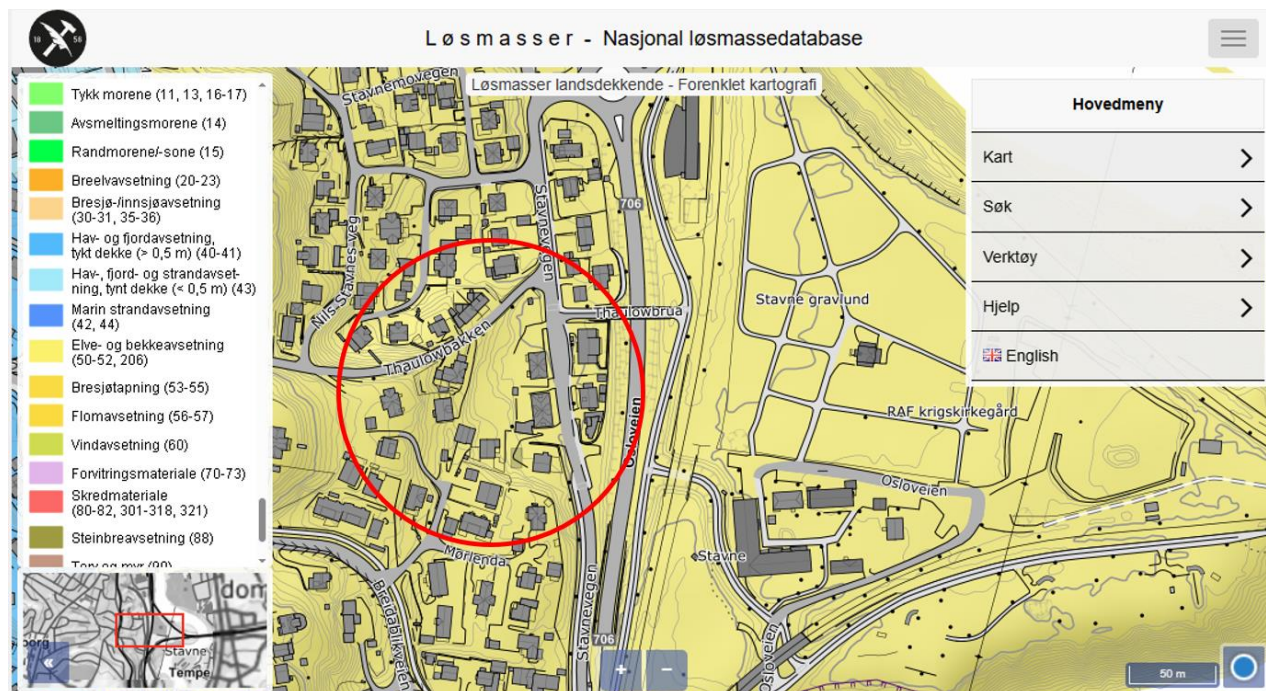
Q_{maks} = høyeste innløpsvannføring (m³/s)

t_r = Regnvarighet (s)

Q_u = Høyeste utløpsvannføring (m³/s)

t_k = Konsentrasjonstid (s)

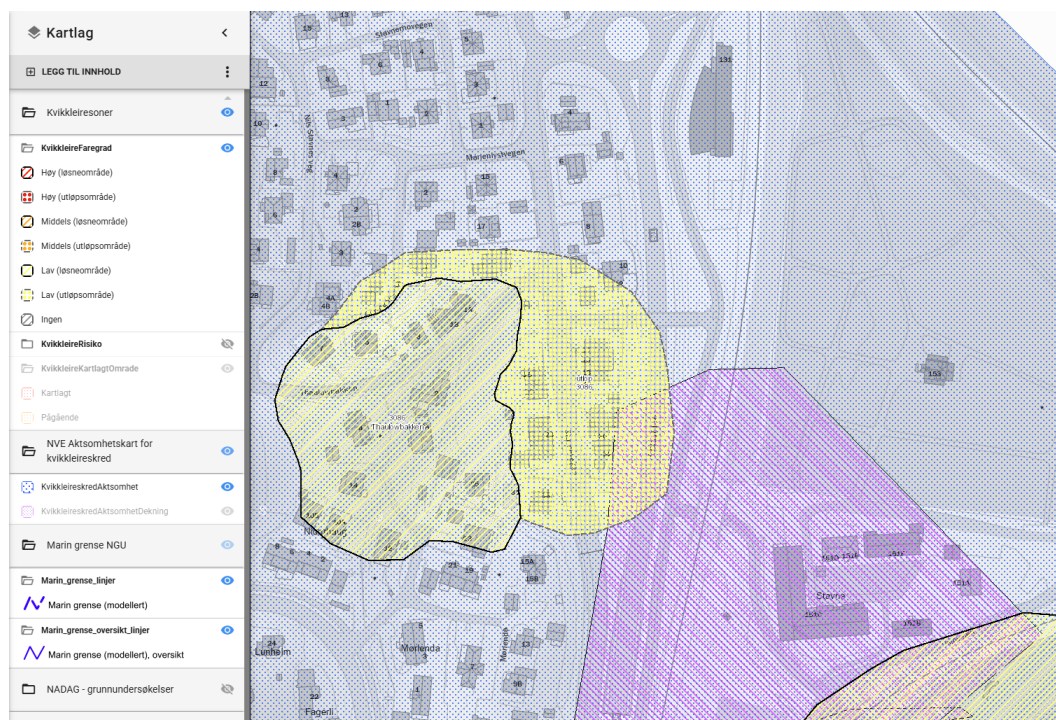
3.4 Vedlegg 2 – Løsmasser i området



Figur 6 Løsmasser i området, hentet fra Norges Geologiske Undersøkelse.

3.5 Vedlegg 3 – Kvikkleire

- Eco Bygg AS (2024). «GEORAP02 – Geoteknisk rapport nr. 2» rev. 1



Figur 7 NVE kart for kvikkleireskred og aktsomhetsområder.