

Radisson Resort Village

Rammeplan overvann

Oppdragsgiver: Trysil Suiter AS

Kommune: Trysil gnr./bnr.: 33/2, 837, 923, 924, 925 og 928

Prosjektnummer: 1051



02	08.12.2023	Endret OV løsning	JOE	KH	EKo
01	26.06.2023	For kommentar	JOE	EKo	Eko
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av EM Prosjekt AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører EM Prosjekt AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

1. Innledning	3
1.1. Bakgrunn.....	3
1.2. Befaring	3
1.3. Forbehold	4
2. Regelverk og føringer	4
2.1. Overvannshåndtering.....	4
Relevant regelverk.....	4
3. Beskrivelse av området	5
3.1. Grunnforhold.....	5
3.2. Infiltrasjonsvurdering	6
3.3. Topografi	8
3.4. Omliggende forhold.....	8
4. Planlagt utbygging	10
5. Overvannshåndtering	11
5.1. Beskrivelse av nedbørsfelt.....	11
5.2. Beregning før og etter utbygging	12
5.3. Mål og strategi for overvannshåndtering – 3-trinn strategien	15
5.3.1. Trinn 1 – Mindre nedbørshendelser.....	15
5.3.2. Trinn 2 – Forsinkelse og fordrøyning – prosjekterte tiltak	15
5.3.3. Trinn 3 – Flomveier.....	16
6. Vannforsyning, spill- og overvann	19
7. Konklusjon	21
8. Vedlegg – Bilder fra befaring	22

1. Innledning

1.1. Bakgrunn

I forbindelse med utbygging av eiendommer i Fageråsen i Trysil kommune, er EM Prosjekt AS forespurt av Trysil Suiter AS om å utføre prosjektering av vann, spillvann og overvannshåndtering som vil være gjeldende for det nye tiltaket på eiendommene. Dette skal utarbeides som en del av grunnlag for rammesøknad. Tiltaket er for overvannet er å avskjære vann fra oversiden og få ledet dette igjennom utbyggingen til resipient på østsiden.



Figur 1 - Eiendommenes plassering - kilde: Scalgo.com

Området er lokalisert i Fageråsen, rett nord for Radisson hotell, i Trysil kommune.

1.2. Befaring

Området ble befart og innmålinger utført av EM Prosjekt AS ved Simen Mørkhagen og Jon Ola Eid i juni 2023. Registeringer ble gjort med kamera og GPS.

Eiendommene i dag består av delvis opparbeidede tomter, fyllmasser og buskvegetasjon. Ellers har tomtene slak helling mot øst. Det er ikke innlagt tilførsel for VA og tele/strøm inn på tomt i dag.

1.3. Forbehold

- Vurderingene er gjort ut fra terreng forespeilet på prosjekterte tegninger og innmålinger på stedet. Dersom planene endres vesentlig senere, vil dette ha betydning for prosjekteringen.
- Det tas forbehold om kvaliteten på de opplysninger som finnes om grunnforhold på eiendommen. Dersom det ved anleggsarbeidene avdekkes andre grunnforhold enn de som er lagt til grunn for vurderingene må løsninger og beregninger vurderes.
- Simuleringer i Scalgo tar ikke hensyn til infiltrasjon, sluk og stikkrenner.

2. Regelverk og føringer

2.1. Overvannshåndtering

Relevant regelverk

En oversikt over gjeldende regelverk for overvann finnes i *NOU 2015:16 Overvann i byer og tettsteder* (Klima- og miljødepartementet, 2015). Det forelegger i dag ikke et samlet regelverk som omhandler overvannshåndtering. De lover og forskrifter som anses som mest sentrale for vurdering av overvann i det aktuelle planområdet gjengitt under:

- Vannressursloven § 7
«Utbygging og annen grunnutnytting bør fortrinnsvis skje slik at nedbøren fortsatt kan få avløp gjennom infiltrasjon i grunnen. Vassdragsmyndigheten kan gi pålegg om tiltak som vil gi bedre infiltrasjon i grunnen, dersom dette kan gjennomføres uten urimelige kostnader.»
- TEK17 § 13-11
«Terreng rundt byggverk skal ha tilstrekkelig fall fra byggverket dersom ikke andre tiltak er utført for å lede bort overvann, inkludert takvann.»
- TEK17 § 15-8
 - 1) *«Overvann og drensvann skal i størst mulig grad infiltreres eller på annen måte håndteres lokalt for å sikre vannbalansen i området og unngå overbelastning på avløpsanleggene»*
 - 2) *«Bortledning av overvann og drensvann skal skje slik at det ikke oppstår oversvømmelse eller andre ulemper ved dimensjonerende regnintensitet...»*
- Grannelova § 2
«Ingen må ha, gjera eller setja i verk noko som urimeleg eller uturvande er til skade eller ulempe på granneeigedom. Inn under ulempe går òg at noko må reknast for farleg.»
- Rapport «Overvannsløsninger på vanskelig grunn» - Asplan Viak
- Rapport «Overvann - Utforming av overvannshåndtering på vei» - Oslo kommune
- Kommunens overvannsstrategi på kommunens sider.

3. Beskrivelse av området

3.1. Grunnforhold

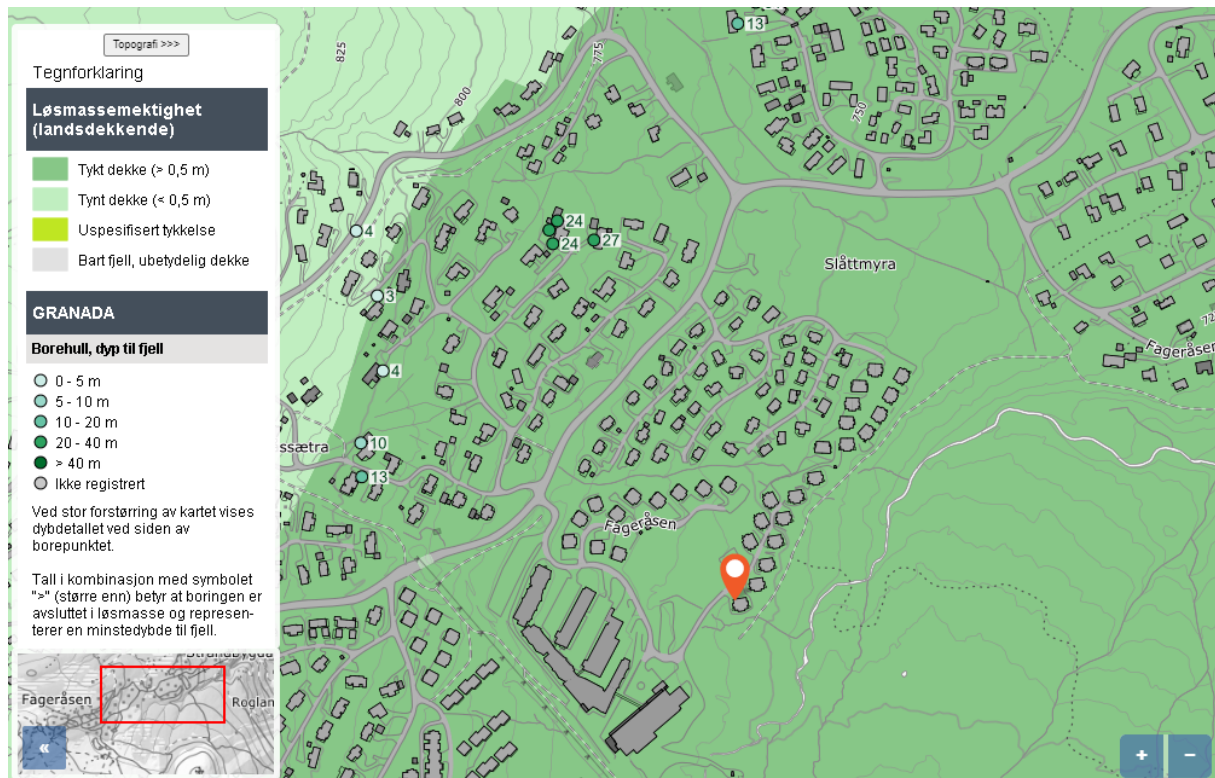
Området består av morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet



Figur 2 -tomtens løsmasseflater, Kilde NGU

<p>Tykk morene</p>	<p>Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet</p> <p>Materialet transportert og avsatt av isbreer. Materialet er dårlig sortert, ofte kompakt og kan inneholde alle kornstørrelser, alt fra leir til stein og store blokker. Avsetningens tykkelse kan variere fra noen desimeter til mange titalls meter. Eventuelle fjellblotninger er markert som punktsymboler.</p>
--------------------	--

Området ligger langt over marin grense og ikke ha marin påvirkning.



Figur 3 - dybde til fjell, kilde NGU

Det er registrert dybde til fjell nord for tomtene fra 10 - 27 m, se figur 3.

3.2. Infiltrasjonsvurdering

Infiltrasjonspotensialet står som ikke klassifisert i NGU's kartdatabase.

Løsmassenes kornfordeling og permeabilitet, samt jorddybde og terrengforhold indikerer middels infiltrasjonspotensial. Avsetningen har begrenset tykkelse av sand og grus over grunnvannsnivået, er en større avsetning med noe redusert infiltrasjonspotensial. Omfatter hovedsakelig tykke sand- og grusrike moreneavsetninger, tykt/sammenhengende dekke av forvitningsmateriale, sandige strandavsetninger og bresjø-/innsjøavsetninger. (NGU)

Det er valgt å benytte konduktivitet på 5,0 cm i timen som infiltrasjon i øvre lag. Dette vil også gjelde som midlere verdi ved naturlige infiltrasjonssoner.

Det er valgt en konduktivitet på 3,0 cm i timen i nedre lag. Det vil være lokale variasjoner, på grunn av fyllmasser med varierende infiltrasjon.

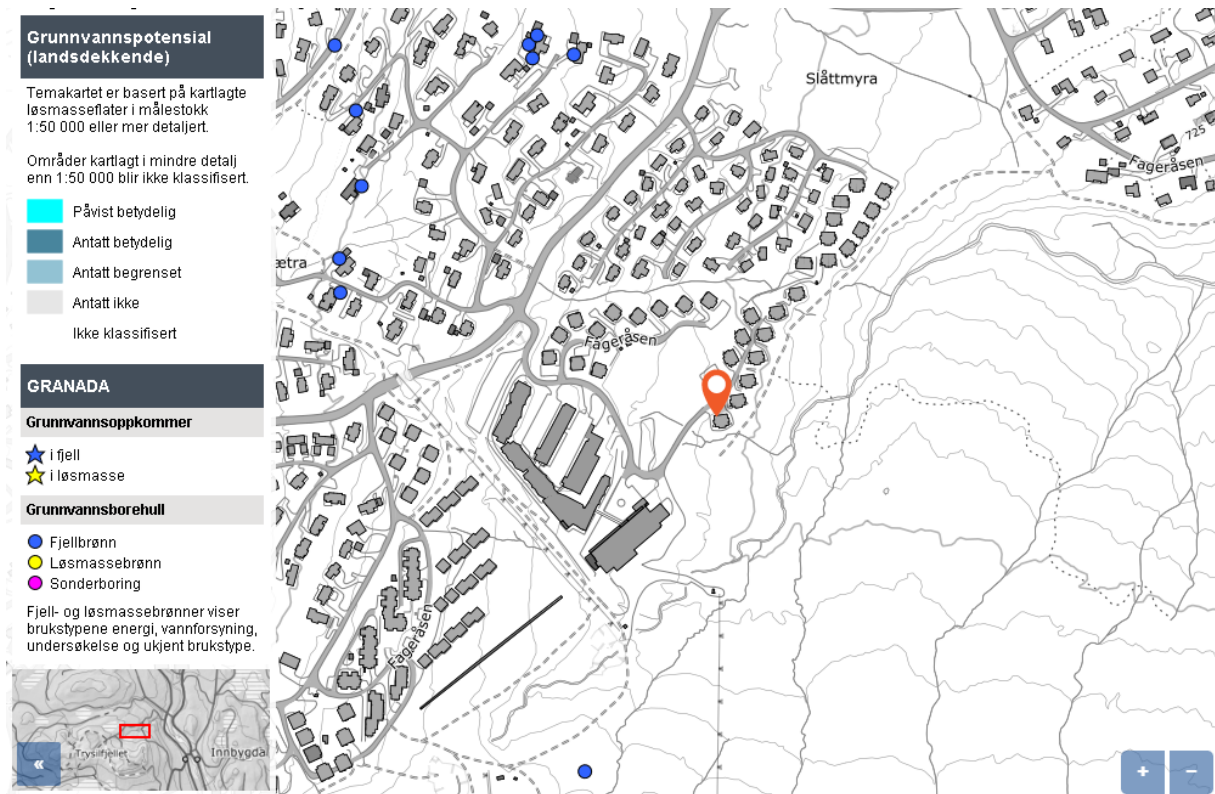
Grunnvannsstand i området er ikke målt tidligere og derfor ikke klassifisert. Det er oppgitt vannstand målt fra overflaten i energibrønn i nord til 9 m fra overflaten, figur 5, kart fra NGU.

Grunnvann skal da ikke være til hinder for infiltrasjon i området.

Det er ikke kjent forurensing i området iht. kartunderlag fra Miljødirektoratet.



Figur 4 – infiltrasjonskart, kilde NGU



Figur 5 – Grunnvann, kilde NGU

3.3. Topografi

Området som helhet har relativt slak helning mot øst.

3.4. Omliggende forhold

Det er ikke identifisert spesielle flomveier på eller over tomt, men mindre dreneringslinjer i området som må føres trygt igjennom og videre til resipient..

Disse vannveiene må det tas hensyn til i utbyggingen, men de vil ikke nødvendigvis ha betydning for utbyggingen.

Det er ikke rapportert om flomutfordringer med overvann på eiendommene i dag.

Dette kommer frem av simulering i Scalgo og kart fra kommunen, se kap. 5.



Figur 6 - historisk kart 2004, kilde; Norge i bilder.no

Historisk kart fra 2004 viser at området var skoglandskap.

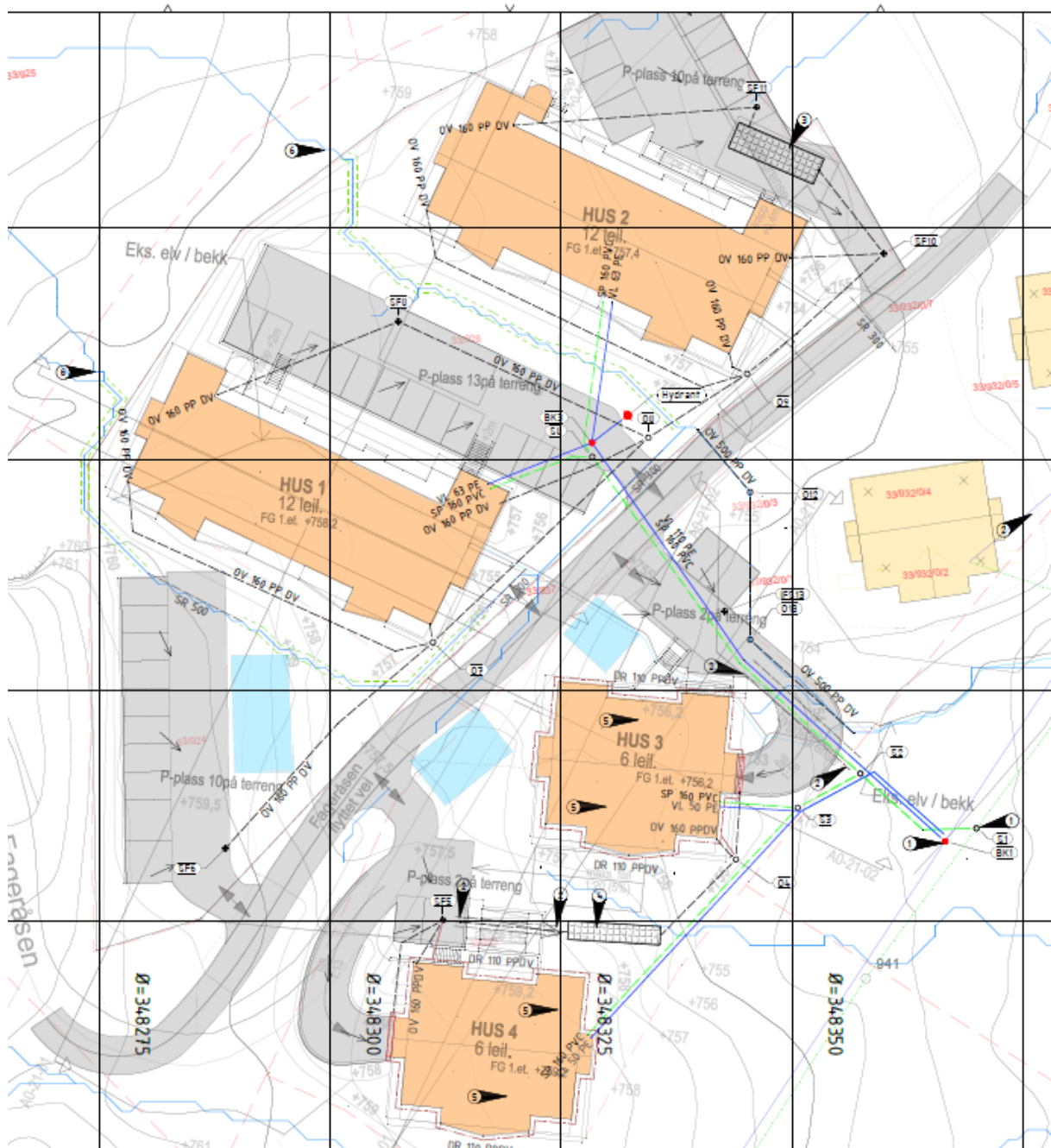


Figur 7 - kart over området 2008, kilde; Norge i bilder.no

Området var under utvikling for fritidsboliger mellom 2004 og 2008 og videre utover 2000 tallet viser historiske bilder på Finn.no.

4. Planlagt utbygging

Det skal bygges 4 nye bygg for fritidsboliger på tomter øst og vest for veien. Dette er nye tomter som har vært uten bebyggelse tidligere.



Figur 8 - utklipp fra GH01

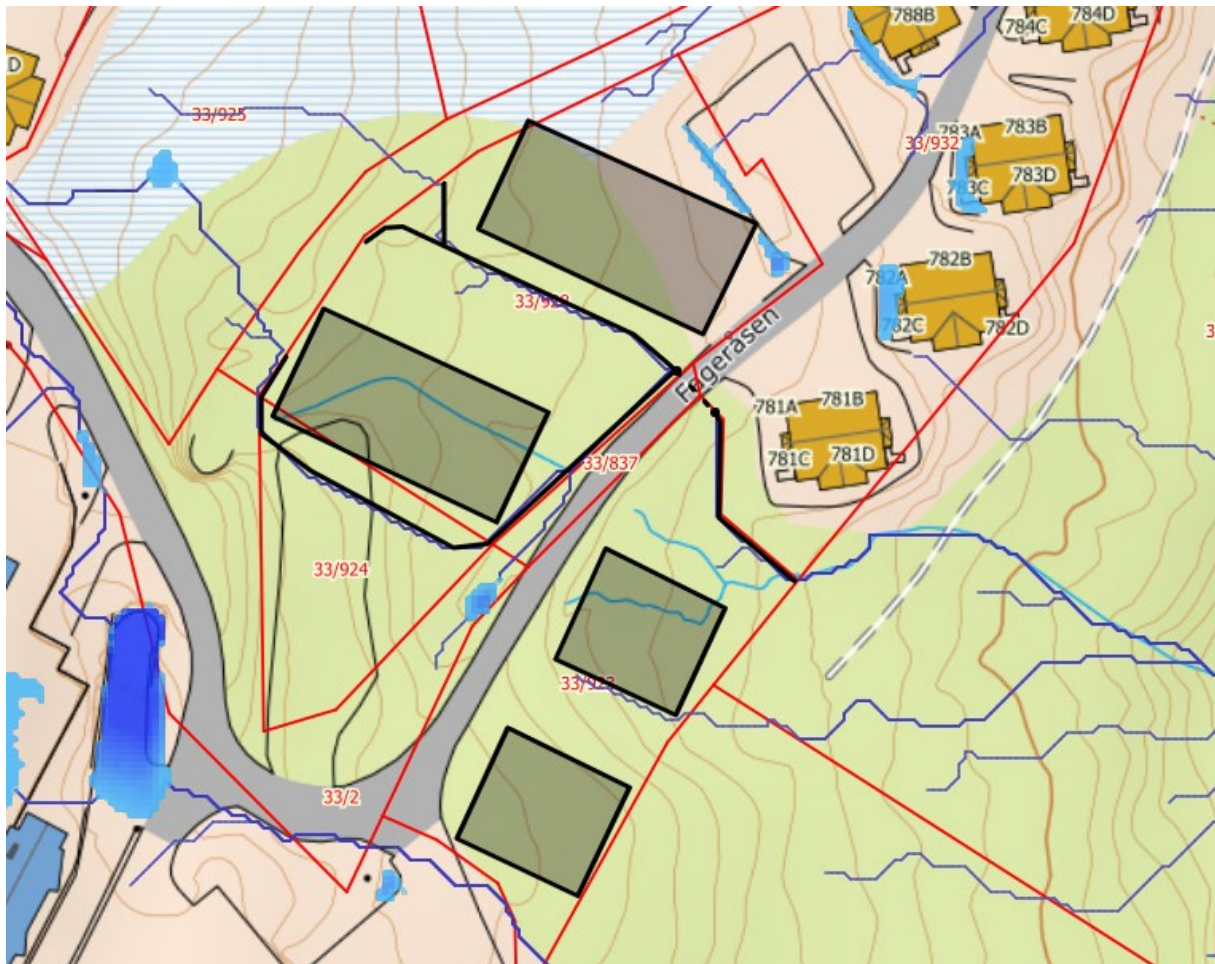
5. Overvannshåndtering

5.1. Beskrivelse av nedbørsfelt

Nedbørsfeltet som er medtatt i beregning for overvannsløsningen er tomtene lokalt og som vist på Scalgo simulering, figur 9.

Det er gjort en beregning for dimensjon for stikkrenne under vei med tanke på at dette blir en flomvei. Her er nedbørsfeltet for stikkrenne ca. 10 200 m² stort, og da viser beregninger nødvendig kapasitet for rør må være 105 l/s, se figur 10. Konsentrasjonstiden er da beregnet til 27 min og vi har en høydeforskjell på 25 m. Det er også benyttet 200 års gjentakintervall med klimafaktor 1,5 for denne beregningen.

Legges det et 500 mm rør med 15 promille fall vil dette ha en kapasitet på 629 l/s, og da vil man ha en veldig god margin med tanke på kapasitet. En ekstra god grunn og forsikring for å legge et litt «grovt» rør vil også være en sikkerhet for at man har et nødvendig tverrsnitt i perioder med ising (issvuller igjennom rør) da smelting starter på våren. Det vil også være lurt med en permanent tineslange igjennom kulvert for å raskt kunne tine tett rør med varmt vann/damp.



Figur 9 – avrenning rundt og på tomtene, kilde Scalgo.com



Figur 10 - Nedbørsfelt for flomvei gjennom vei, kilde Scalgo.com

5.2. Beregning før og etter utbygging

Det er i beregningen benyttet data fra Hamar II. Det er videre benyttet 50 % klimafaktor og 20 års regn. Dette er også i tråd med Norsk Klimaservice sine anbefalinger.

Inndata areal og avrenningsfaktorer			
Årealtype	AK	Areal (ha)	Areal (m ²)
Grøntområder	0,2	0,653	6530
Myrområder	0,1	0,020	200
Vei	0,6	0,035	350
	0	0,000	
	0	0,000	
	0	0,000	
Vektet ak	0,22		
Summert areal		0,708	7080

Figur 11 - Arealberegning før utbygging

Varigheter (minutter)																
Gjentaksintervall (år)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	218,1	190,1	165,1	135,9	95	74,4	60,6	45,2	34,4	28	21	18,1	13,9	8,9	5,6	3,5
5	320	279,7	244,7	199,3	138,8	107,5	86,8	63,9	48,3	39,4	28,9	24,2	18,4	11,4	7,2	4,5
10	391,7	346	302,7	246,6	172,1	132	106,2	77,8	57,9	47,7	34,6	28,7	21,7	13,2	8,2	5,2
20	467,9	414,3	365,2	294,4	205,9	158,4	126,3	91,9	67,9	55,9	40,7	33,5	25,1	15,1	9,2	5,8
25	491,7	436	385,9	311,3	217,7	166,9	132,8	96,6	71	58,6	42,7	35,1	26,2	15,8	9,5	6,1
50	570	508,6	453,6	363,3	255,3	195,8	154,5	112	81	67,4	49,1	40,2	29,9	17,8	10,5	6,7
100	652,7	587,6	527,5	420,7	296,2	227,1	178,3	128,6	91,2	76,9	56,4	45,6	33,7	20	11,5	7,4
200	738,5	671,9	606	481,2	342,3	261,7	204	146,7	102,5	87,1	64,4	51,7	37,8	22,4	12,4	8,1

Figur 12 - utklipp fra Hamar II

Et overslag før utbygging gir følgende mengder i l/s for et 20 års regn.


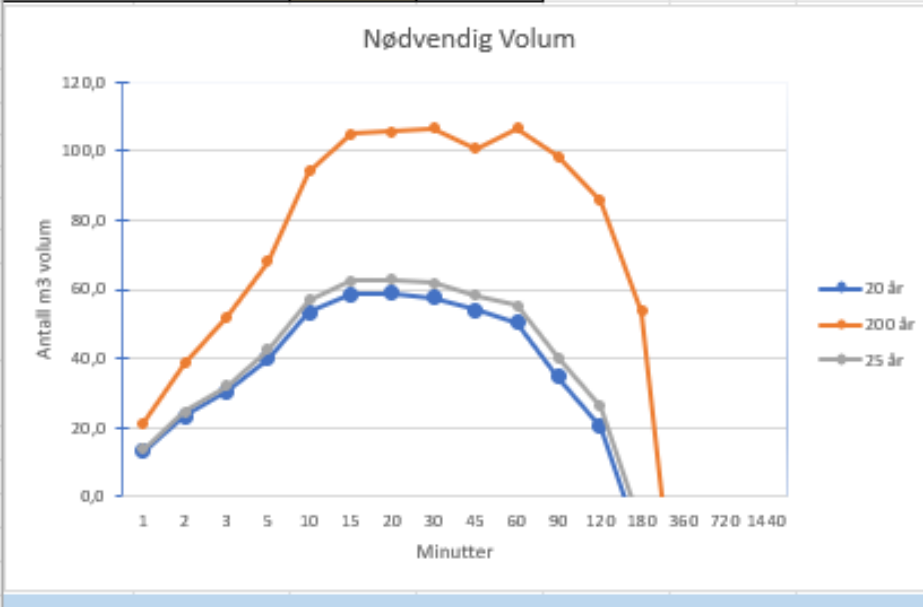
$7080 \text{ m}^2 * 126,3 \text{ l/s pr ha} * 0,22 = 19,7 \text{ l/s}$ avrenning ved nedbør. Det er i dette overslaget ikke tatt høyde for evt. infiltrasjon.

For Q200 er mengden 31,8 l/s.

Vektet avrenningskoeffisient vil ha en økning av utbyggingen. Ak før utbygging er 0,22 og Ak etter utbygging er 0,47, se figur 11 og 13.

Dette er helt naturlig med en økning i avrenningskoeffisient ettersom det etableres harde flater. Takarealet er økt med ca. 1700 m² og areal med grus er også økt.

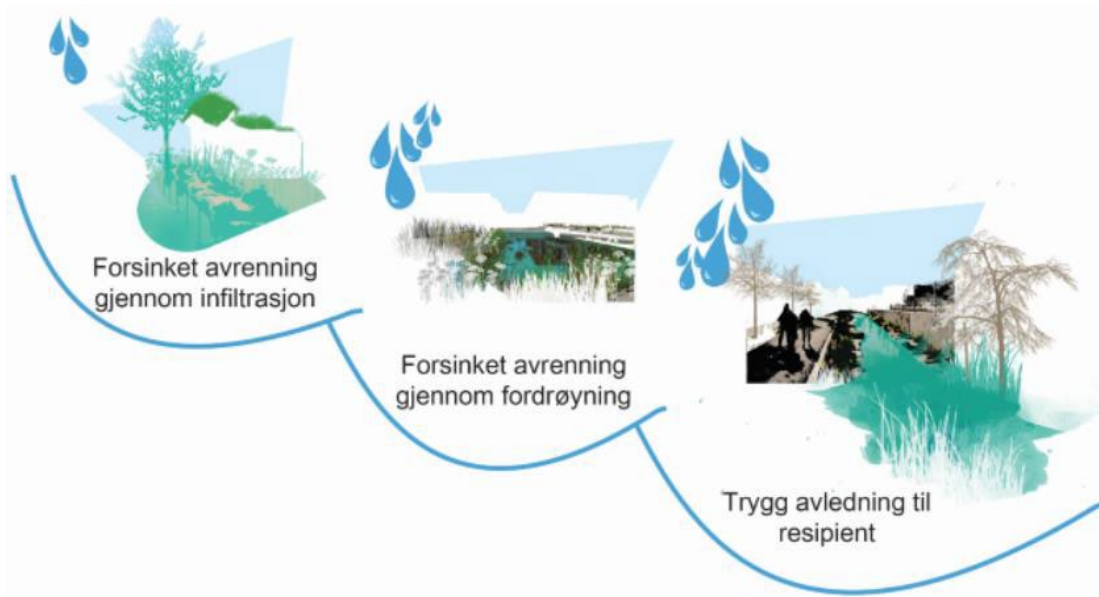
Figur 12 viser beregning etter utbygning, her er det tatt høyde for at vannet kan infiltreres i øvre lag på 1000 m² areal med gress og annet grøntareal. Dette er gjort bevisst med tanke på grunnforholdene og forventet gode masser i nedre lag for infiltrasjon, figur 4.

Prosjekt	Fageråsen		 EM Prosjekt
Prosjekt nr.	1051	Utarbeidet: JOE	
Dato	12.12.2023		
Værstasjon:	Hamar II	Dimensjonerende gjentakperiode:	20 (år)
Klimafaktor:	1,5		
Inndata areal og avrenningsfaktorer			
Arealtype	AK	Areal (ha	Areal (m2)
Grøntområder	0,2	0,354	3544
Veilp-plass grus	0,6	0,188	1878
Tak	0,9	0,166	1658
	0	0,000	
	0	0,000	
	0	0,000	
Vektet ak	0,47		
Summert areal		0,708	7080
Infiltrasjon og påslipp			
	m2	Konduktivitet (m/s)	Utløp l/s
Tilgjengelig areal øvrelag	1000	1,38889E-05	13,89
Tilgjengelig areal nedrelag	0	5,55556E-06	0,00
Påslipp / utløp	Utslipp drens		0
Samlet utløp og infiltrasjon			13,89
Størrelse			
Akkumuleringsbehov	59,0 m3	20 år	
			

Figur 13 - Beregning av overvannsmengder for tomten etter utbygging

Beregningen konkluderer med en midlere avrenning på 13,89 l/s.

5.3. Mål og strategi for overvannshåndtering – 3-trinn strategien



Figur 14 - Illustrasjon av tretrinnsstrategien

Overvann i området skal håndteres lokalt og mest mulig åpent i henhold til 3-trinnsstrategien.

I **trinn 1** skal avrenning fra mindre nedbør fanges opp og infiltreres lokalt i grøntområder, regnbed og andre åpne overvannstiltak.

I **trinn 2** skal avrenning fra større nedbørmengder fordrøyes og forsinkes før et eventuelt påslipp til ledningsnett eller resipient. Påslipp eller utslipp til resipient er ikke aktuelt i denne saken.

I **trinn 3** skal det sikres trygge flomveier for avrenning fra ekstreme nedbørmengder, det vil si det overskytende avrenningsvolum som ikke tas hånd om i trinn 2.

Overvannstrinnet nr. 1 kan være lite egnet på våren med snøsmelting og tele i bakken. Man må derfor ivareta terrengutforming for å sikre nr. 2 og nr. 3. Spesielt gårdsplasser med grus er utsatt for tele ved infiltrasjon på våren.

5.3.1. Trinn 1 – Mindre nedbørshendelser

Mindre nedbørhendelser bør håndteres åpent og gis mulighet for infiltrasjon. Overflater på terreng bør utformes med så slak helning som mulig til vadi for infiltrasjon der. Slik vil man ikke øke avrenning til resipient for overvann som får en høyere avrenningskoeffisient.

5.3.2. Trinn 2 – Forsinkelse og fordrøyning – prosjekterte tiltak

Trinn 2 skal håndtere de vannmengdene trinn 1 ikke klarer å ta unna for opp til en terskelverdi (en dimensjonerende nedbørhendelse). Behovet for fordrøyning er gitt av beregning i kapittel 5.2. Det er vanlig å dimensjonere fordrøyning for minimum 10 års gjentaksintervall iht. Norsk vann rapport

162/2008, men noen ganger opp mot 200 års gjentaksintervall dersom konsekvensene av økt avrenning nedstrøms er stor.

Det er i denne saken valgt 20 år som dimensjonerende periode. Dette er iht. kommunens veileder.

Resipienten skal her ikke ha tilførsel av mer overvann. Derfor er de planlagte tiltakene for nye bygg, veier og p-plasser 2 stk. nye infiltrasjonsmagasiner for fordrøyning og infiltrasjon til grunn. Utsatte områder nedstrøms som påvirkes av en økt avrenning vil slik sett ikke bli påvirket negativt på grunn av tiltaket.

Grøntarealer på tomtene vil kunne benyttes til infiltrasjon og bør også videre benyttes som snølager.

Det må etableres fall rundt byggene for å avskjære vann, og ved endringer i utførelse må EM Prosjekt AS varsles for omprosjektering.

Vedlikehold overvannssystemer

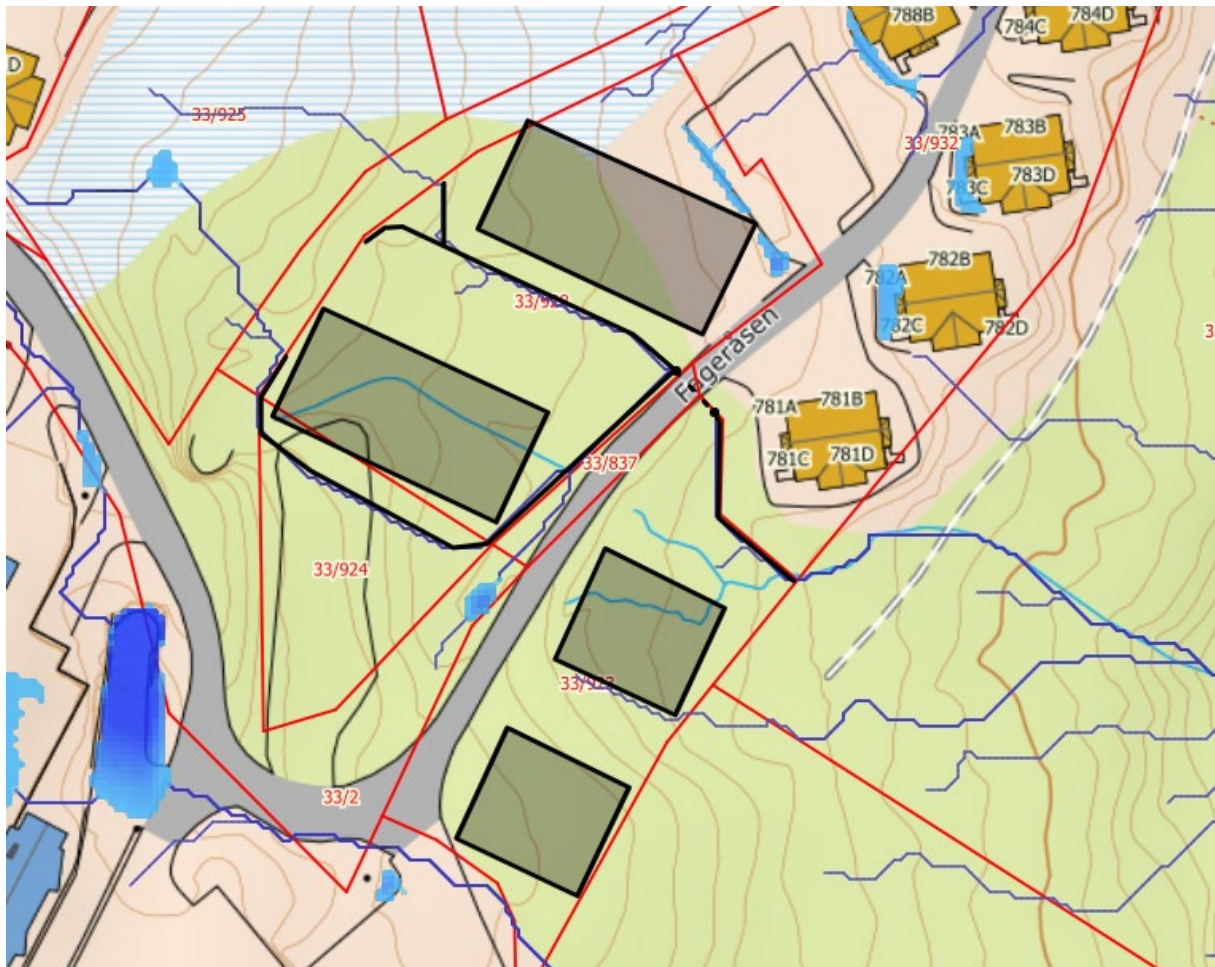
Grunneier er ansvarlig for drift og vedlikehold av overvannsløsninger. Etter etablering vil vedlikehold i all hovedsak innebære god skjøtsel for å sikre vegetasjonsetablering; vanning i tørre perioder, ugressbekjempelse og gjødsling ved behov. Det er viktig at tilløppspunkter for sandfang før infiltrasjonsmagasiner for takvann holdes fritt for løv og urenheter, for det kan tette over tid. Dette bør derfor sjekkes med nødvendig intervall.

5.3.3. Trinn 3 – Flomveier

Flomveier og lokale dreneringslinjer for tomten vil være mot vest og sør- sørøst.



Figur 15 – Flomveier går østover



Figur 16 – flomveier ny situasjon, Scalgo.com


Eksisterende flomveier og dreneringslinjer blir ikke endret i særlig grad av ny situasjon, se figur 16.

Tegning GH01 viser bedre ny situasjon for prosjekterte føringer for flomveier og kulverter

Det er lagt inn flomveier (avskjæringsgrøfter) for å lede overvannet trygt forbi ny bebyggelse. Disse skal ikke ha direkte tilknytning til myrområder, dette for å unngå drenering av myr. Det må etableres 500 mm kulvert under vei ut til eksisterende terreng før resipient/bekk. Avskjæringsgrøfter for flomveier bør anlegges med stedlig vegetasjon, slik at vann ikke får for stor hastighet, dette vil også bidra til at noe av vannet kan infiltreres til grunnen også igjennom disse grøftene.

Det er gjort en beregning for nødvendig tverrsnitt for flomveiene, se figur 17.

Simuleringer i Scalgo figur 16 tar ikke hensyn til infiltrasjon.

Prosjekt	Fageråsen			 EM Prosjekt
Prosjekt nr.	1051	Utarbeidet:	JOE	
Dato	12.12.2023			
Kanalstrømning				
Grunnlagsdata				
Kledningsmateriale i kanal				
Mannings tall, valgt	M		30	
Fall	I		0,053	promille
Tverrsnitt				
Bredde, bunn	b1		0,5	
Max. Vannstand	H		0,2	
Helning, vertikal	y		1	
Helning, horisontal	x		1	
Beregninger				
Helning, vinkel (tangens)	a		45,0000000	
Lengde hypotenus (sinus)			0,2828	
Lengde katet (cosinus)			0,2000	
Bredde, topp	b2		0,90	m b1+2xkat
Areal, tverrsnitt	A		0,14	m ²
Våt omkrets	P		1,07	
Hydraulisk radius	Rh		0,13	m
Resultat				
Hastighet	v		1,78	
Vannføring, kapasitet	Q		0,25	m ³ /s

Figur 17 – Kanalberegning

Prosjekterte flomveier vil ha en god kapasitet langt over mengde vann ved 200 års nedbør med klimafaktor 1,5 og ny situasjon.

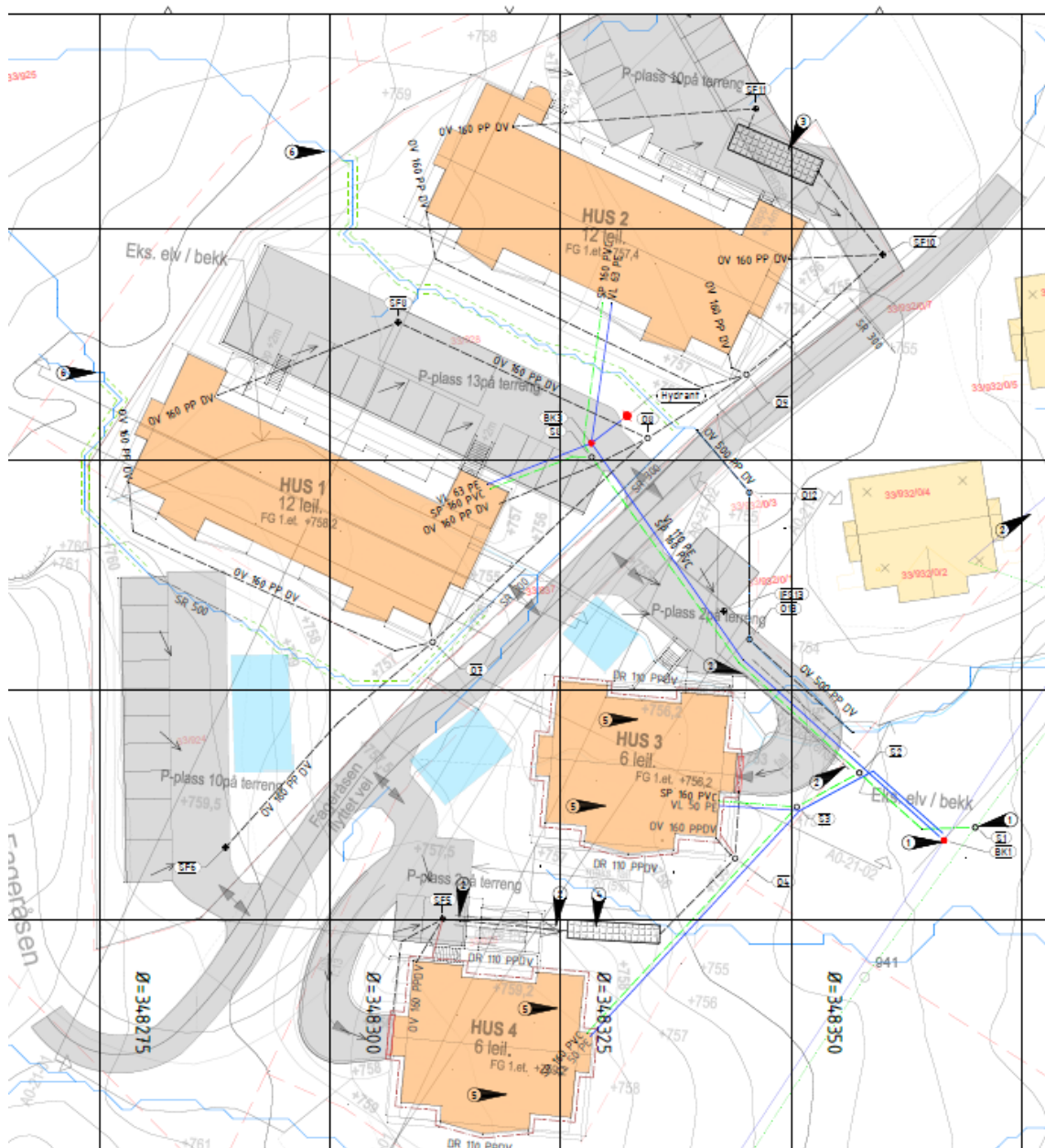
6. Vannforsyning, spill- og overvann

Det må etableres nye tilkoblinger for vann og spillvann.

For ny tilførsel av vann etableres det ny brannkum BK2 på eksisterende kommunal ledning. De føres vann videre fra disse dimensjonene PE 50 mm og PE 110 mm for forbruksvann. PE 110 VL for tilførsel til ny brannkum BK3 med tilhørende hydrant, se tegning GH01.

Overvann håndteres lokalt med infiltrasjonssoner rundt bygg for taknedløp og med utslipp til resipient via vadi og kulverter. Det bør derimot i anleggsperioden gjøres tiltak som for eksempel med sedimenterings containere for overvann og anleggsvann, slik at dette ikke går urensset ut i bekken.

Spillvann tilkobles med ny stikkledning SP160 PVC til Fageråsen Drift sitt ledningsnett for spillvann i GS vei langs Dronningveien, figur 18.



Figur 18 - utklipp GH01



Figur 19 – VA kart, Fageråsen Drift

7. Konklusjon

Planen er gjennomførbar for håndtering vann, spill- og overvann tilknyttet tilbygg.

Det skal bygges tiltak for håndtering av overvann fra drenering, tak nye bygg og p-plasser.

Flomveier må ivaretas gjennom tiltaket.

Tiltak er vist på vedlagte tegninger og håndterer de beregnede mengder som beskrevet, og de skal bygges etter planer og måles inn i henhold til kommunal innmålingsnorm.

Overvann håndteres åpent og lukket på tomtene.

Jon Ola Eid

Prosjektleder/Teamleder VVA

EM Prosjekt - Elverum

jon.ola@emprosjekt.no

Org nr. 927 749 440

8. Vedlegg – Bilder fra befaring



