

# FAGERÅSKJØLEN



## RAMMEPLAN

# Vann-, avløp og overvannshåndtering

Plan 3421 - Detaljreguleringsplan for Fageråskjølen HB1616, HB1617 og HB1618

Dato: 251021, rev. 110322, versjon 3, datert 280322, versjon 4 datert 300322, versjon 5 datert 070922, versjon 6 datert 281022, versjon 7 datert 300423, versjon 8 datert 040623, versjon 9 datert 270324.

Utarbeidet av: Ing. O. Mythe / Matheo Eiendom AS

Kontrollert av: AB

1. Innledning .....	3
2. Planforslaget .....	3
3. Hensynet til eksisterende drikkevannskilde i fageråskjølen.....	4
4. Eksisterende løsning vann og avløp.....	5
5. Prinsipløsninger for VA .....	5
6. Vannforsyning .....	7
7. Brannvann.....	12
8. Avløp .....	13
9. Overvann.....	15

## 1. Innledning

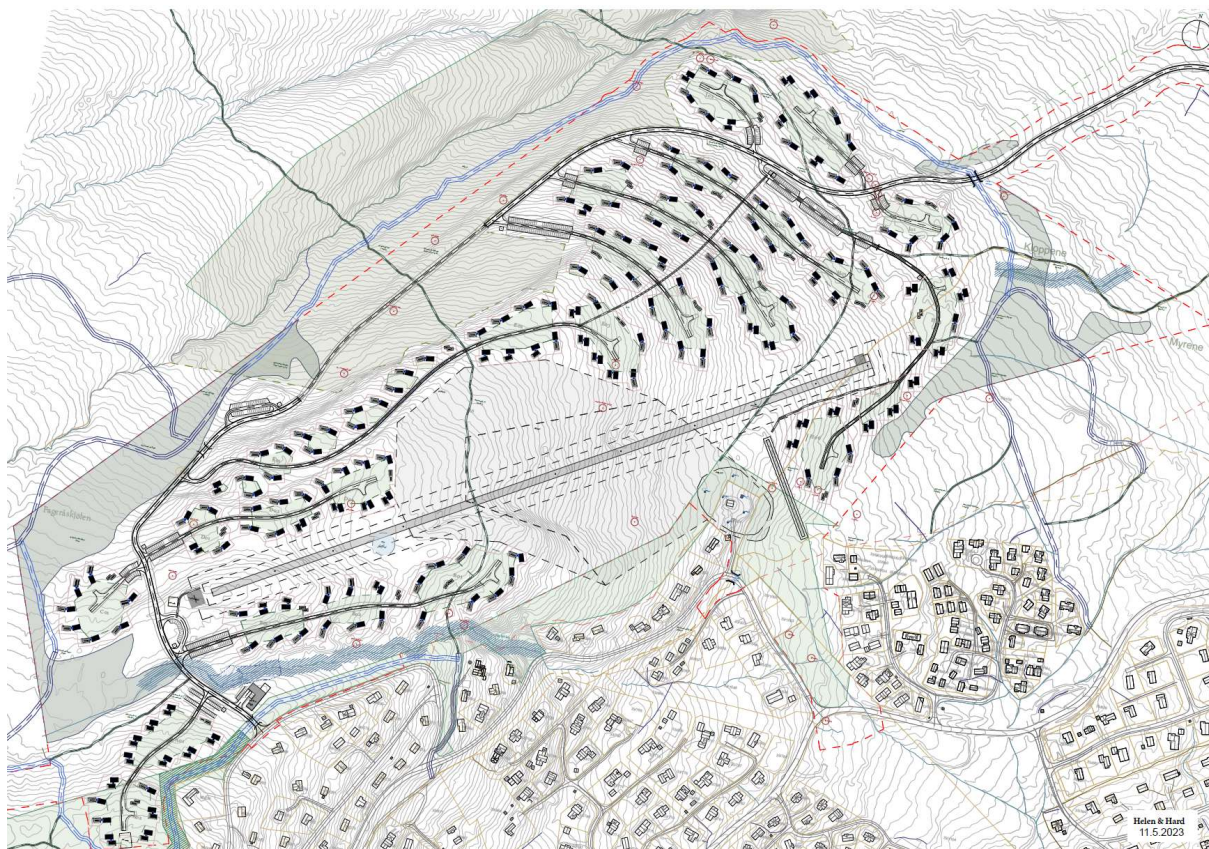
Ing. Oddvar Mythe/ Matheo Eiendom AS er engasjert av Trysil Invest for å utarbeide en overordnet rammeplan for vann og avløp, inkludert overvannshåndtering, som en del av detaljreguleringsplan for Fageråskjølen HB1616, HB1617 og HB1618 Plan (3421) 20200400. Rammeplanen inneholder en situasjon og tiltaksbeskrivelse for å løse vann, avløp og overvann, og er en del av reguleringsplan for området.

Rammeplanen beskriver følgende momenter:

- Vannforsyning
- Avløpshåndtering
- Overvannshåndtering
- Flomveger

Dimensjoner, trasèer og beregninger oppgitt i VA-rammeplan må betraktes som veiledende og må vurderes nærmere ved detaljprosjektering.

## 2. Planforslaget



Figur 1, Illustrasjonsplan som viser planområdet

Utdrag fra reguleringsbestemmelser for Fageråskjølen:

«Formålet med planen er å legge til rette for etablering av hyttefelt på Fageråskjølen med inntil 169 hytter og 24 anneks arrondert i tunformasjoner. Hyttefeltet skal etableres med to skiheiser sentralt i området og med ski-inn ski-ut løsning for majoriteten av hyttene. Området ved tunene skal være bilfrie og det skal derfor etableres parkeringsplasser i begynnelsen av



---

*internvegene som leder til tunene. Samleveggen mellom Fageråsvegen og Fageråringen kobler internvegene frem til hyttetunene sammen. Bagasjetransport opp til hyttene skal skje ved hjelp av snøscooter eller 4-hjuling som et organisert servicetilbud. All parkering skal foregå på felles parkeringsplasser».*

### 3. Hensynet til eksisterende drikkevannskilde i fageråskjølen

I forbindelse med oppstart av detaljregulering av Fageråskjølen felt HB 1616, 1617 og 1618 er det utarbeidet en rapport av Terracon i forbindelse med vurdering av effekten på vannkvaliteten ved Fageråsen vannverk ved planlagt utbygging på Fageråskjølen. Reguleringsplanen har tatt hensyn til eksisterende vannverk og hensynssoner i forbindelse med plassering av hytter slik at den planlagte utbyggingen ikke er i strid med klausuleringsbestemmelsene.

Det er i forbindelse med reguleringsplanarbeidet utarbeidet hensynssoner for vannverket. All fritidsbebyggelse i Fageråsen forsynes i dag med vann fra lokale grunnvannsbrønner (Fageråsen vannverk).

Per i dag er løsningen tilfredsstillende både med hensyn til kvalitet og volum. Men med stadig nye utbyggingsprosjekter øker imidlertid faren for at grunnvannsforekomstene overbelastes og at kvaliteten på grunnvannet forringes. For å unngå at dette påvirker vannforsyningen er det lagt relativt strenge restriksjoner på arealbruken i brønnenes nærområder. Restriksjonene begrenser utbyggingsmulighetene og i noen grad også bruken av arealene. For å redusere ulempene er tilknytning til kommunalt ledningsnett vurdert. I rapporten fra Terracon er følgende vurderinger gjort i forhold til de ulike utbyggingselementer:

#### **Hovedheis:**

*«Med de restriksjoner og anbefalinger som er beskrevet foran kan hovedheisen bygges uten at dette medfører nevneverdig risiko for forurensning av grunnvannsstrømmen mot drikkevannsbrønnene. Morenedekket mellom heistraséen og brønnene beskytter godt mot overflateforurensning som kan oppstå i forbindelse med anleggsvirksomheten.»*

#### **Sykkelløyper og skiløyper:**

*«Forutsatt god terrengtilpasning og bevaring av det naturlige skogbildet med bl.a. forbud mot flatehogst, kan det tilrettelegges for løyper som er beregnet for bruk vinterstid (skiløyper og langrennsløyper). Terrengsykling på barmark tillates ikke i sonen. Det skal heller ikke bygges sykkelstier innenfor området med mindre foreligger dokumentasjon på at bygging og drift ikke medfører fare for forurensning av grunnvannet.»*

**Hytter:**

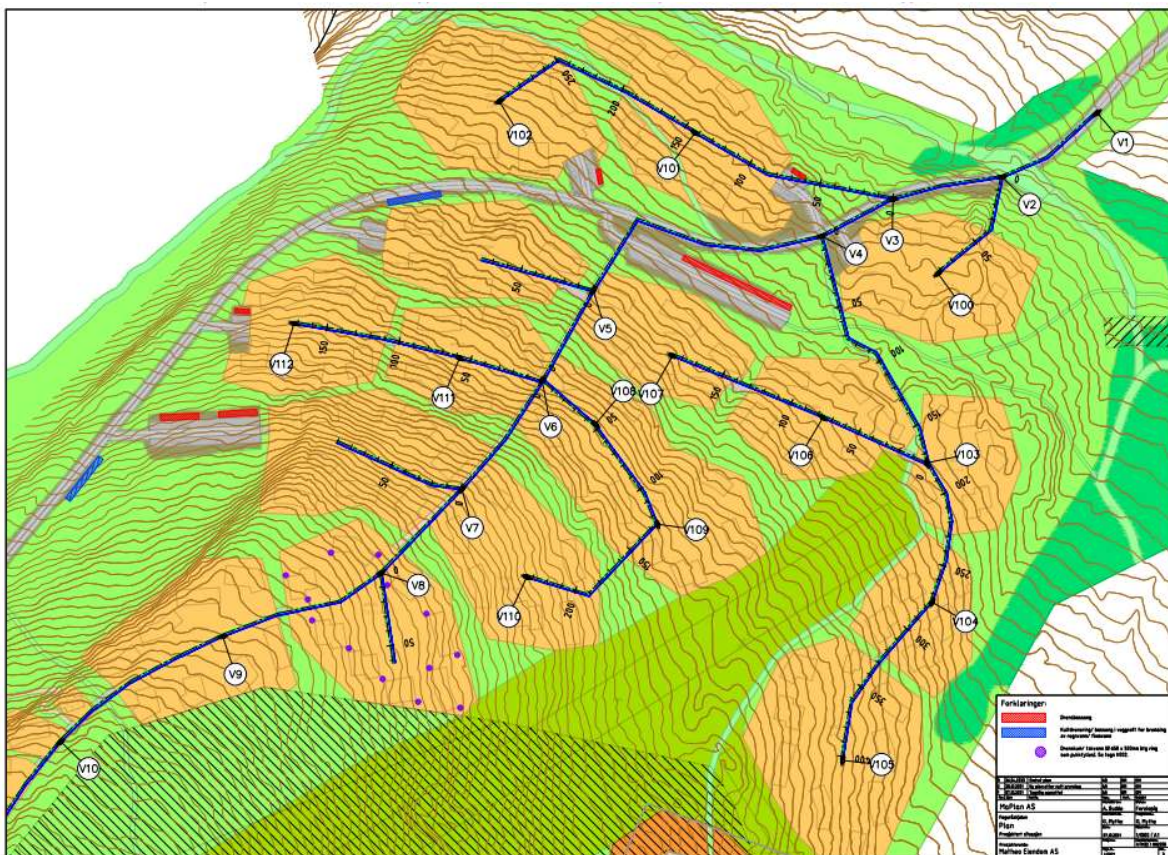
Hyttene er tilrettelagt på en slik måte at de ikke medfører noen fare for forurensning av eksisterende borebrønner. Dvs. at det er tatt hensyn til grunnvannsstrømmen og at hytter ikke er plassert på en slik måte at forurenset overflatevann kan trekke ned i sprekkesystem i fjell med liten overdekning.

**4. Eksisterende løsning vann og avløp**

Det ligger kommunale avløpsledninger i Fageråsen i dag. For å tilknytte Fageråskjølen til det kommunale avløpsnett er det behov for å etablere overføringsledning for avløp. Tilknytningspunkt er redegjort for i kap. 8. Når det gjelder vannforsyning er det tenkt å knytte seg til Fageråsen vannverk. Det må etableres en overføringsledning til et nytt basseng. Tilknytningspunkt for vann er redegjort for i kap. 6.

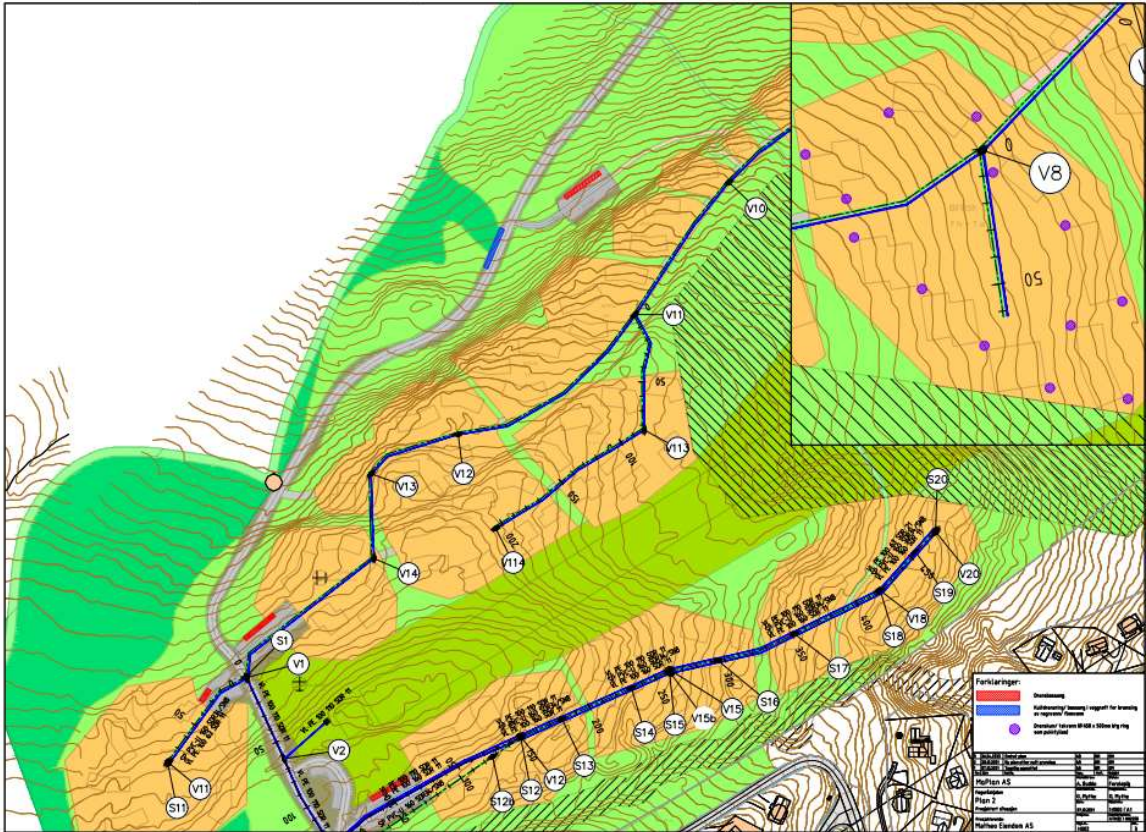
**5. Prinsipløsninger for VA**

Planområdet kobles til eksisterende avløpsnett (nordøst). Overvann håndteres lokalt. Det er lagt opp til at alt avløp håndteres med selvfyll. Vannforsyning baseres på selvfyll/ overføringsledning fra et nytt høydebasseng som bygges av Fageråsen vannverk. Hoved- og samleledninger for VA er tegnet inn på plankartet under.

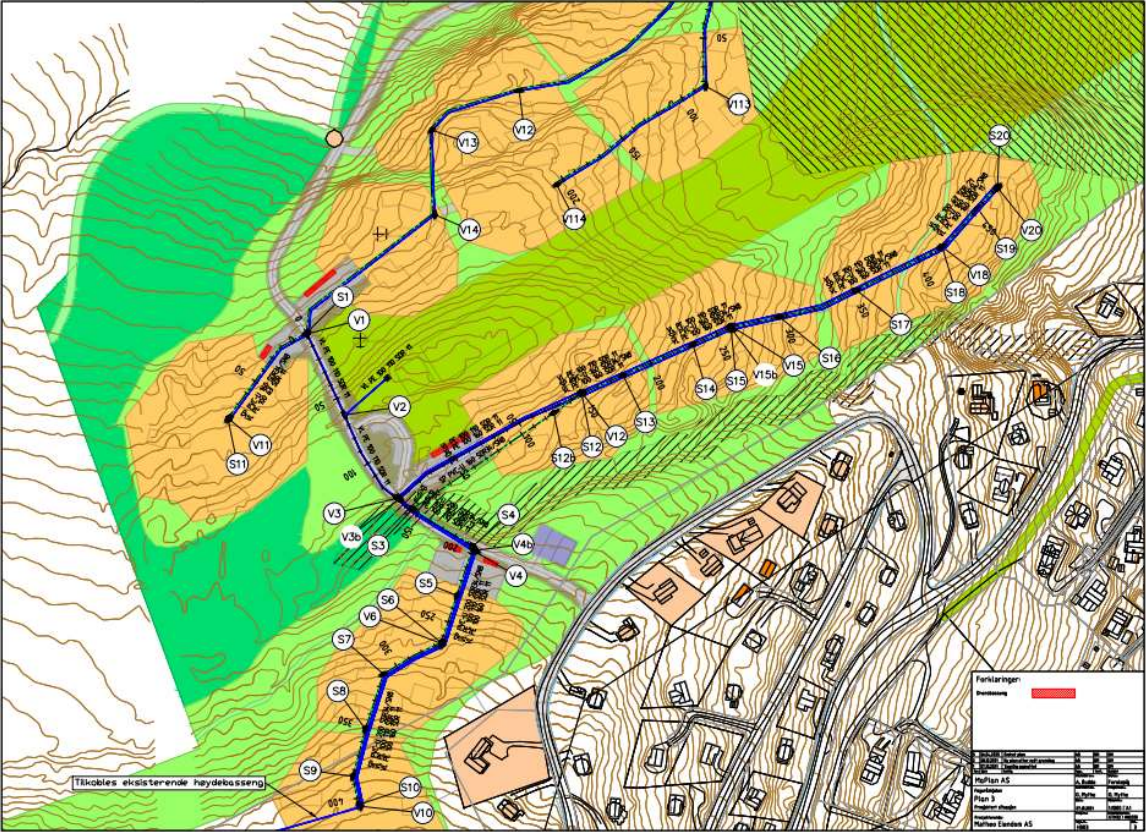


Figur 2, VA plan- H001





Figur 3, VA plan- H002



Figur 4, VA plan- H003

## 6. Vannforsyning

### 6.1 Behov

I Fageråskjølen er det planlagt etablert til sammen 169 hytter. Vannforsyning til feltet vil komme fra sørvest fra et nytt høydebasseng som vil bli etablert på toppen av Fageråsen (ca. kote 965 moh.). Det må også etableres en overføringsledning fra høydebassenget og ned til hytteområdet i Fageråskjølen.

Det er inngått avtale om at man knytter seg på Fageråsen hytteområde sitt vannverk, og at det er de som skal stå for drift av vannverket.

Antall hytter: 169

Antall PE/hytte: 4

Antall liter PE/døgn: 250

Maks døgnfaktor: 1,5

Maks timefaktor: 2,5

Forbruk	Antall hytter	Antall PE	Ant. liter PE/døgn	Maks. døgnfaktor	Maks. timefaktor	Total vannmengde l/s
Qmidl.	169	676	250			1,96
Qmaks	169	676	250	1,5	2,5	7,33

Tabell 1, oversikt over dimensjoneringsgrunnlag vann

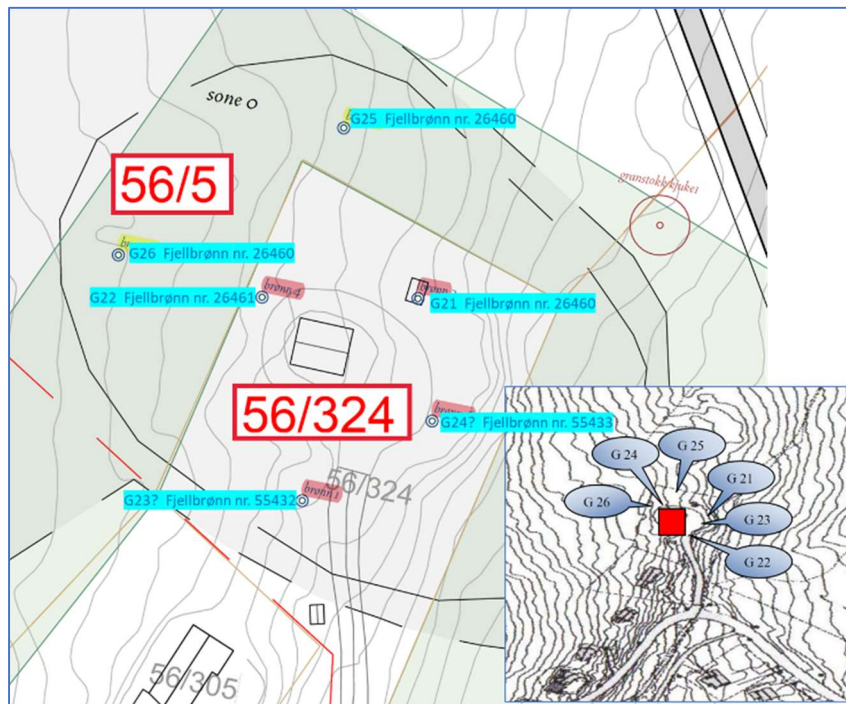
Vannforsyning hentes gjennom eksisterende grunnvannsbrønner (tilhørende Fageråsen vannverk). Fra grunnvannsbrønnene pumpes vannet til et nytt høydebasseng som er planlagt på ca. kote 940 moh. Fra høydebassenget etableres en overføringsledning til hyttefeltet som forsynes med selvføll fra bassenget. Det må settes inn 2-3 trykkreduksjonsventil i hyttefeltet da det er ca. 120 m høydeforskjell internt i feltet, samt trykket fra høydebassenget. Man vil da ha ca. 3,5-7,5 bar inn til hyttene avhengig av hvor de ligger i forhold til reduksjonsventilene. Det er tatt høyde for evt. trykktap i ventiler på grunn av forbruk.

Hovedstamme på vannledning vil være Ø160mm med forgrening på området med Ø110 mm ledninger. Stikkledninger til hytter vil være Ø32mm.



## 6.2 Kapasitet

Vannforsyning til fageråskjølen vil skje fra eksisterende brønner G21, G22, G23 og G24 som ligger på eiendommen gnr. 56 bnr. 324 (se brønnplassering i **Feil! Fant ikke referanseilden.**). Disse driftes av Fageråsen Hytteområde AS og vil fortsette å levere vann til Fageråsen Hytteområde som de gjør i dag i tillegg til Fageråskjølen.



Illustrasjon 1, brønnområde 2 Fageråsen

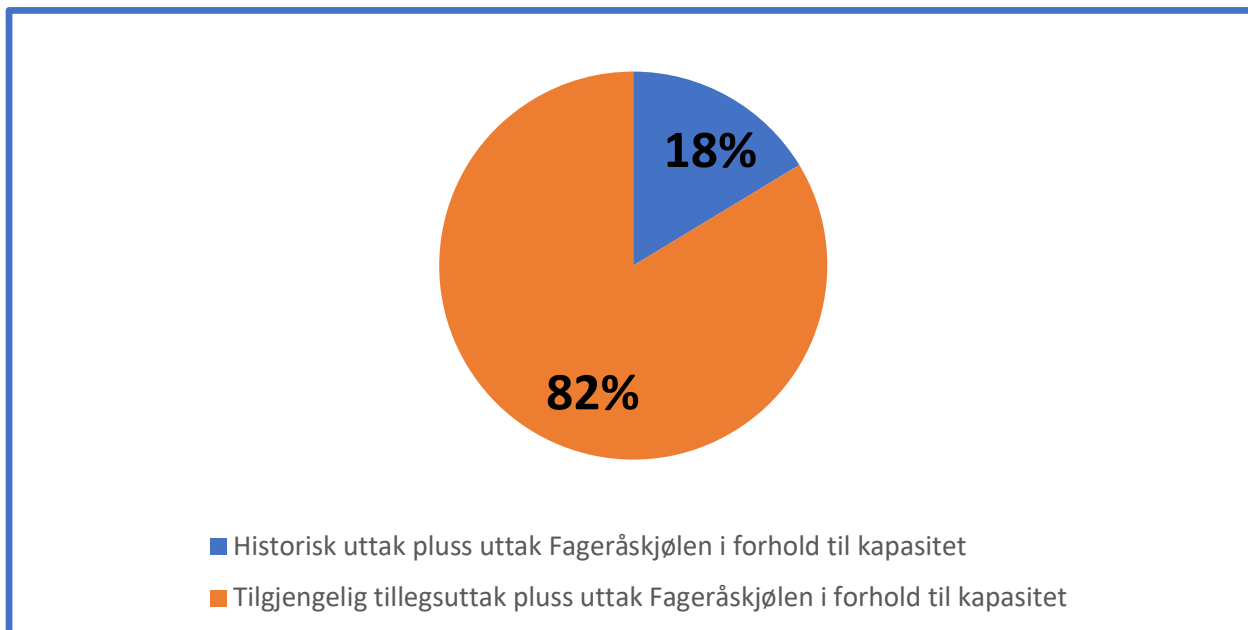
Ved full utbygging av Fageråskjølen vil totalt vannbehov fra Brønnområde 2 ligge på ca. 13 m<sup>3</sup> vann pr. time og oppsummeres som følgende:

- $Q_{mid}$  er 7.0 m<sup>3</sup> pr. time for Fageråskjølen
- Historisk gjennomsnittlig produksjon i perioden 2013 til og med 2021 var 6.0 m<sup>3</sup> pr. time [se **Feil! Fant ikke referanseilden.**]
- Samlet produksjon  $Q_{mid}$  pluss historisk produksjon utgjør 13.0 m<sup>3</sup> pr. time.

Det er ca. 18% (13.0 m<sup>3</sup> pr. time / 71 m<sup>3</sup> pr. time = 18%) av tilgjengelig kapasitet på 71 m<sup>3</sup> pr. time

<sup>1</sup>Illustrasjon 1 gir gjennomsnittlig vannuttak i årene 2013 til og med 2021 som vist i **Feil! Fant ikke referanseilden.** på side **Feil! Bokmerke er ikke definert.** og viser leveranser og tilgjengelig tilleggskapasitet etter at Fageråskjølen er fullt utbygd om ca. 10 år.



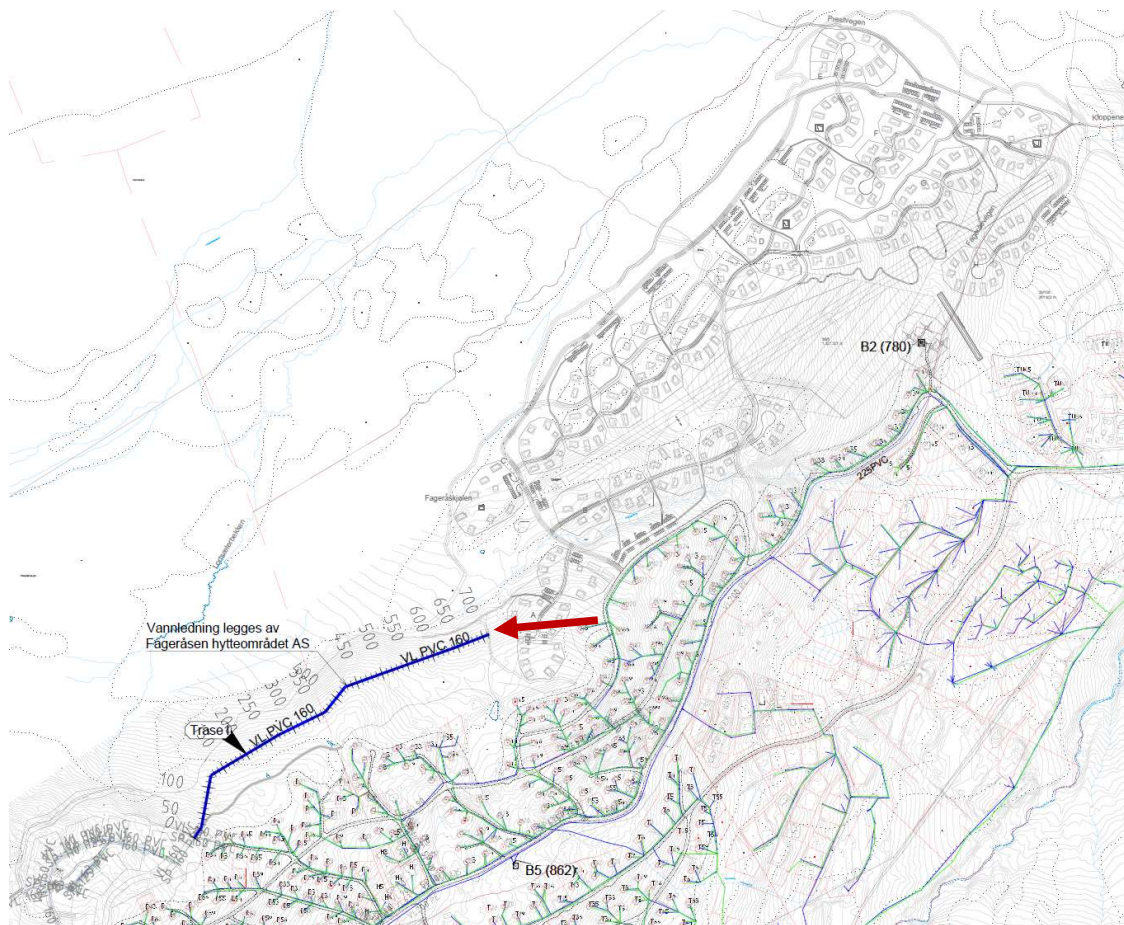


Illustrasjon 1 - Brønnoområde 2 Historisk Produksjon Pluss  $Q_{mid}$  Fageråskjølen

#### Konklusjon

Det er tilgjengelig kapasitet i Brønnoområde 2 for vannleveranser til Fageråsen og Fageråskjølen. Ca. 18% av tilgjengelig kapasitet vil bli utnyttet og 82% av kapasiteten er tilgjengelig for ny produksjon.

### Tilknytning for drikkevann:



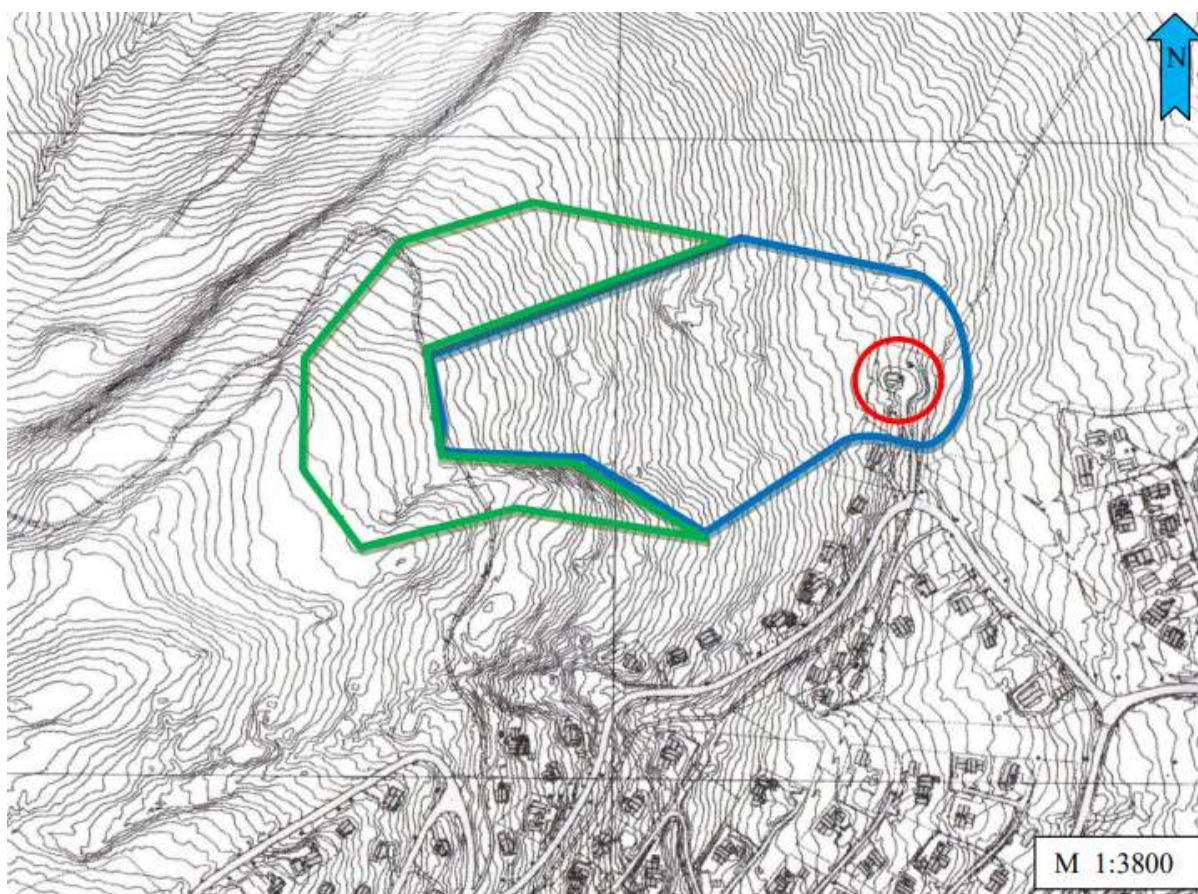
Figur 5, Viser overføringsledning fra nytt høydebasseng til Fageråskjølen hyttefelt

### Sikkerhet for drikkevann:

Sikkerhet for drikkevann er et viktig moment. Drikkevannet må tilfredsstillere Mattilsynets krav til kimtall, koliforme bakterier, E. Coli og farge. Hytteområdet er planlagt på oversiden av eksisterende vannverk i Fageråsen. Det er utarbeidet en områdebeskyttelsesplan der det er satt av hensynssoner (3 soner) rundt grunnvannsbrønnene. Det er ikke lagt opp til noen aktivitet i hensynssonene som vil forringe kvaliteten på drikkevannet.

I tillegg vil det bli vurdert om avløpsledninger i hytteområdene f\_FB2a, f\_FB2b og f\_FB2c skal utføres i helsveidete PE rør for å minimalisere risiko for lekkasje fra nettet til drikkevannsbrønner.





Figur 6, viser oversikt over hensynssoner rundt Fageråsen vannverk (hentet ut fra områdebeskyttelsesplan)

### Høydebasseng:

Vann til hyttefeltet skal forsynes via et høydebasseng som må etableres før hyttene kan tas i bruk. Det må etableres en ny overføringsledning i PE Ø160 eller Ø180 fra nytt høydebasseng (HB1615) til Fageråskjølen hyttefelt.

Normalt benyttes følgende kriterier for å dimensjonere volum på høydebasseng (kfr. Norsk vann rapport 181 "Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbassenger"):

$M_{TOT} = MU + MS + MB - M_{TOT}$ : Bassengets totale nyttbare vannvolum

- MU: Utjevningvolum, settes vanligvis til 20-35 % av maks døgnforbruk. Det velges å benytte 25 %, siden høyt vannforbruk forekommer i korte perioder.
- MS: sikkerhetsreserve, forutsettes for 12 timers forbruk i antatt middeldøgn.
- MB: slokkevannreserve, 20 l/s i 2 timer, dvs. ca. 150 m<sup>3</sup>.

Vi får da følgende dimensjon på høydebassenget (andel for Fageråskjølen):

$$MU = 60\text{m}^3$$

$$MS = 90\text{m}^3$$

$$MB = 150\text{m}^3$$

$$M_{TOT} = 300\text{m}^3$$

## 7. Brannvann

I veiledning til TEK 17 §11-1, 11-17 og 15-7 sies følgende:

*“Plan- og bygningsloven § 27-1 krever at byggverk ikke må føres opp eller tas i bruk til opphold for mennesker eller dyr med mindre det er forsvarlig adgang til slokkevann. Forskrift om brannforebygging §21 krever at kommunen skal sørge for at den kommunale vannforsyningen fram til tomtegrense i tettbygd strøk, er tilstrekkelig til å dekke brannvesenets behov for slokkevann. I boligstrøk o.l. hvor spredningsfaren er liten er det tilstrekkelig at kommunens brannvesen disponerer passende tankbil. I områder som reguleres til virksomhet hvor sprinkling er aktuelt, skal kommunen sørge for at det er tilstrekkelig vannforsyning til å dekke behovet”.*

Det er angitt at slokkevannskapisiteten må være:

- Minst 1200 liter per minutt i småhusbebyggelse
- Minst 3000 liter per minutt, fordelt på minst to uttak, i “annen bebyggelse”

Krav:	Områder med spredt bebyggelse uten fare for spredning	Områder med tettbebygd småhusbebyggelse	Områder med større bygg, omsorgsboliger, hoteller og lignende
Minimum vannmengde	20 l/s (evt. tankbil)	20 l/s	50 l/s
Minimum ledningsdimensjon	100 mm, men må beregnes	160 mm, men må beregnes	Må beregnes
Minimum trykk ved uttak	1,0 bar	1,0 bar	1-1,5 bar kan vurderes
Dimensjonerende driftstid	2 timer	2 timer	2 timer

Tabell 2, oversikt over krav brannvannsdekning

Det er lagt til grunn at hytteområdet skal ha slokkevannskapisitet på 20 l/s. Nytt høydebasseng må planlegges med slokkevannsreserve. Det blir etablert brannvannsuttak i sentrale vannkummer på hovednettet som vil forsyne flere tun.

Utgangspunktet er at brannvannskummer forsynes fra hovedledningsnettet med Ø160 ledningsnett. Der det er forsyning fra Ø110 ledningsnett vil det bli lagt opp med ringledningssystem (dvs. to-sidig forsyning).



## 8. Avløp

I Fageråskjølen er det planlagt etablert til sammen 169 hytter. Avløp fra feltet knyttes til eksisterende nett i nordøst.

### 8.1 Behov/ dimensjonering

Antall hytter: 169

Antall PE/hytte: 4

Antall liter PE/døgn: 200 + 50 (innlekk)

Maks døgnfaktor: 1,5

Maks timefaktor: 2,5

Forbruk	Antall hytter	Antall PE	Ant. liter PE/døgn	Maks. døgnfaktor	Maks. timefaktor	Total vannmengde l/s
Qmidl.	169	676	250			1,96
Qmaks	169	676	250	1,5	2,5	7,33

Tabell 3, oversikt over dimensjoneringsgrunnlag avløp

Det legges opp til selvfallsledninger i hele feltet. Det vurderes om det er behov for bremsekummer på de bratteste områdene.

Hovedstamme avløpsledning blir Ø160mm. Stikkledninger fra hyttene vil være Ø110mm og kobles til minikummer på hovedledningsnettet.

**Tilkobling for avløp:**

Hyttefeltet (utenom områdene f\_FB1b, f\_FB2a, f\_FB2b og f\_FB2c, FVA1 og FVA2) knyttes til en ny overføringsledning ned til Fageråsen hytteområde sitt ledningsnett i Fjellvegen (rød pil). Avløpet vil deretter bli tilkoblet Trysil kommune sitt avløpsnett i Fageråsen.

Trysil Invest skal etablert overføringsledningen fra feltet og ned til eksisterende nett. Det må inngås avtale mellom Trysil Invest og Fageråsen hytteområde vedrørende tilknytning til deres spillvannnett.

Områdene f\_FB1b, f\_FB2a, f\_FB2b og f\_FB2c, FVA1 og FVA2 knyttes til eksisterende avløpsnett i Fageråseringen (blå pil).



Figur 7, viser tilknytningspunkter for tilknytning av avløp fra del vest i Fageråskjølen



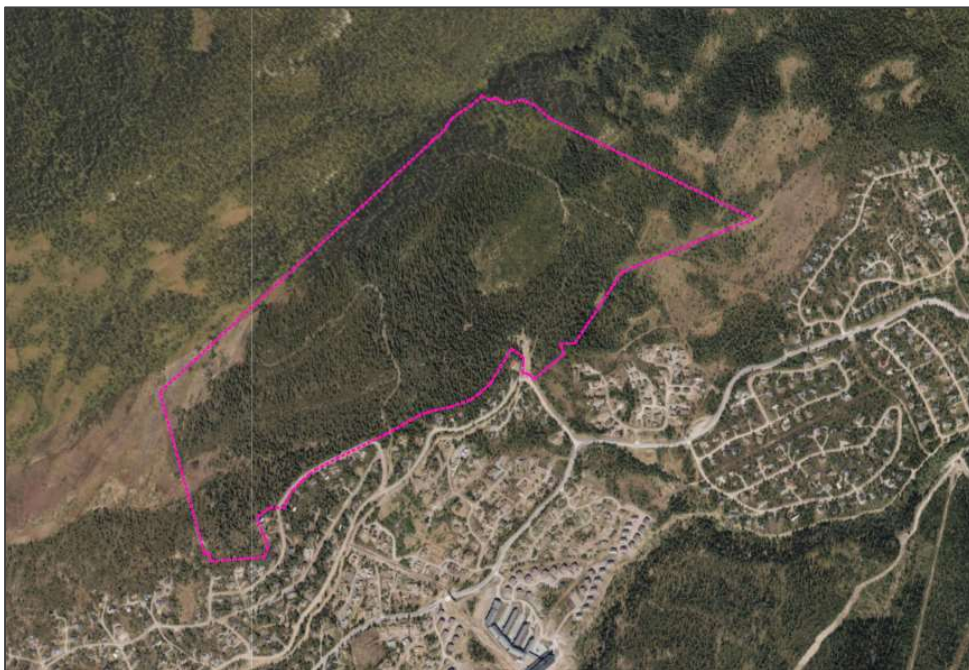
Figur 8, viser tilknytningspunkter for tilknytning av avløp fra del øst i Fageråskjølen



## 9. Overvann

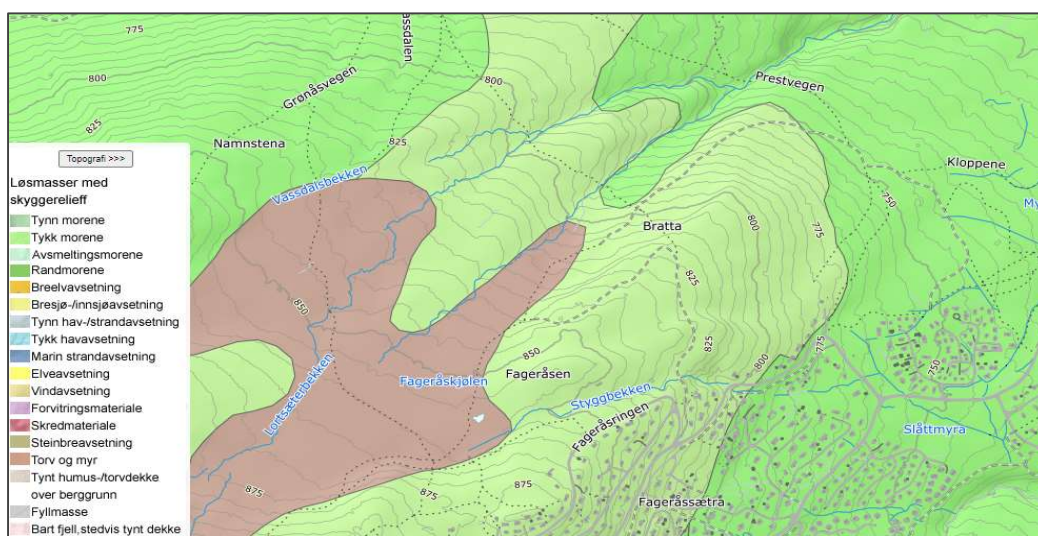
Overvann grunnet den nye utbyggingen skal håndteres åpent og lokalt, uten påslipp til offentlige overvannsledninger. Utbyggingen tar sikte på en årlig byggerate på 30 pluss hytter, med oppstart av Tun A og Tun B, og overvannshåndtering må utredes for hver byggesak.

I dagens situasjon er området ubebygget med vegetasjonsdekke.



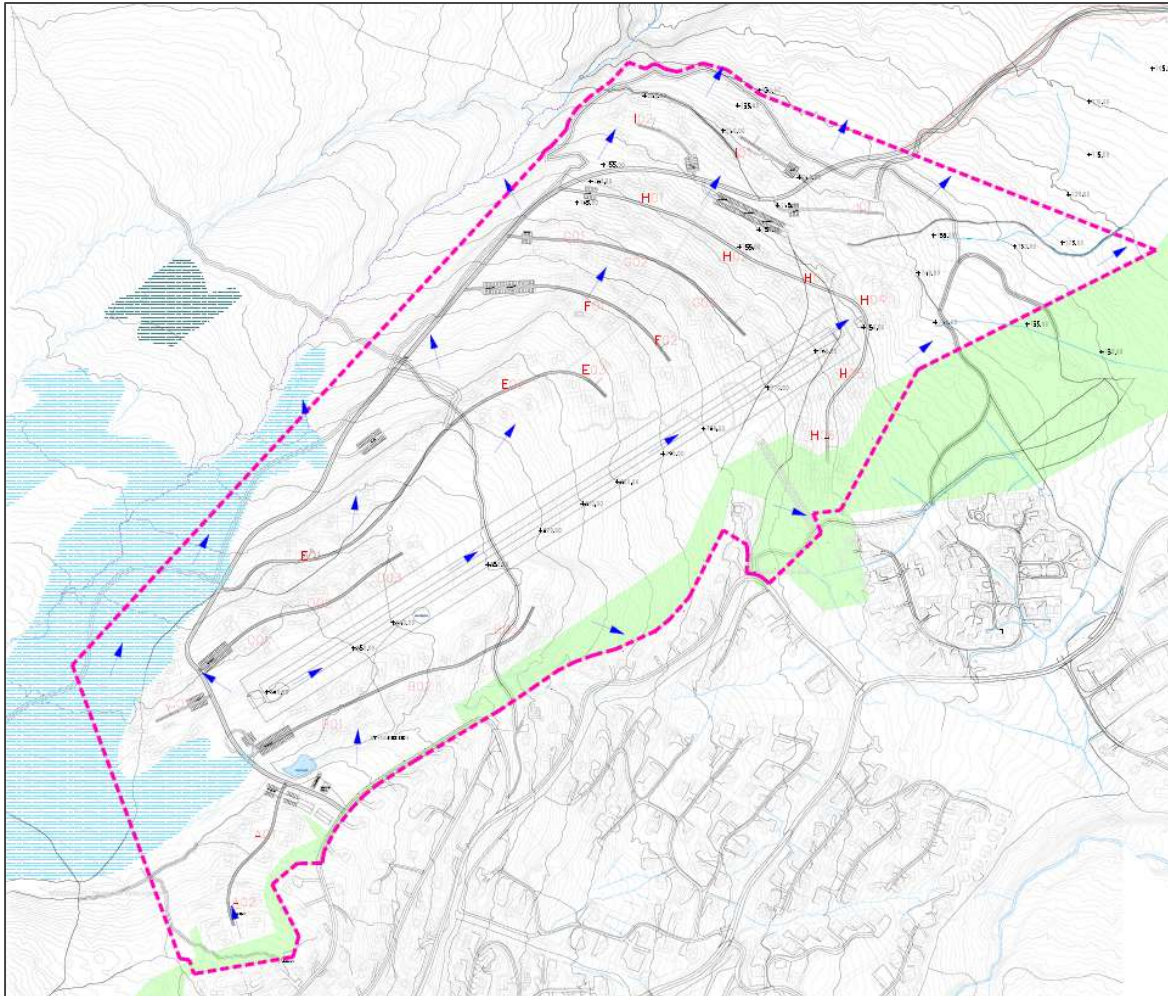
Figur 8: Dagens situasjon. Regulert område er markert med rosa stiplet linje.

Det foreligger et notat av grunnforhold utarbeidet av Procon, datert 16.09.2021. Notatet sier at området består av torv og myr, samt enkelte partier med berg eller ur. Området ligger utenfor aktsomhetsområdet for flom.



Figur 9: Utklipp fra NGUs løsmassekart.

Terrenget innenfor planområdet har en høydeforskjell på 140 meter, og avrenningen fra feltet i dagens situasjon går mot Lortsæterbekken i nord, og Styggbekken og Myrene i sør og sørøst.



Figur 10: Avrenningsmønster i feltet.

## 9.1 Beregninger

Avrenning fra feltet før utbygging er beregnet med den rasjonelle metoden (passer for felt mindre enn 200 ha - beregnet ut fra avrenning fra det enkelte tun) med følgende forutsetninger:

Nedbørsdata fra Hamar  
 Returperiode: 20 år  
 Feltareal: 86 ha  
 Klimapåslag: 1,5

Konsentrasjonstid for naturlige felt er gitt ved:

$$T_c (\text{min}) = 0,6 \times L/H^{0,5} + 3000 \times A_{SE}$$

Det er forutsatt et vannspeil i Styggbekken på 2 daa



$$T_c \text{ (min)} = 0,6 \times 1500/140^{0,5} + 77 = 153 \text{ min.}$$

Det benyttes 180-minutts regnvarighet, da det er en del forsinkelser i myrene. Avrenning før utbygging blir:

$$Q = C \times i \times A \times 1,5 = 0,2 \times 22,3 \text{ l/s ha} \times 86 \text{ ha} \times 1,5 = 575 \text{ l/s}$$

$$\text{Flomavrenning før utbygging (200-årsflom)} = 0,2 \times 29,8 \text{ l/s ha} \times 86 \text{ ha} \times 1,5 = 769 \text{ l/s}$$

### Overvannshåndtering etter utbygging

Overflateavløp skal ikke ledes ut i bekker eller i rør, men håndteres åpent og lokalt ved infiltrasjon på den aktuelle byggetomt eller i umiddelbar nærhet. Det skal være et mål om minimale masseutskiftninger, og det skal ikke bygges i myr. Avrenningen ut av feltet skal ikke økes grunnet den nye utbyggingen.

Ved beregning av avrenning etter utbygging er det kommet frem til en gjennomsnittlig avrenningsfaktor på 0,20 (uberørt areal = 76,9 ha og berørt areal = 9,1 ha).

Den rasjonelle metoden benyttes til beregning av overflateavrenning, med følgende forutsetninger:

Nedbørsdata fra Hamar

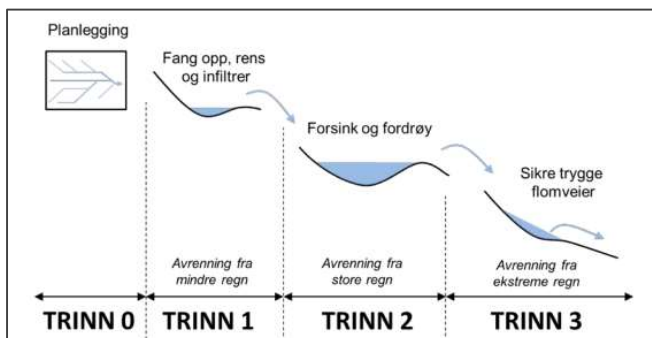
Returperiode: 20 år

Klimapåslag: 1,5

Total avrenning fra planområdet blir:  $Q = 0,20 \times 22,3 \text{ l/s ha} \times 86 \times 1,5 = 575 \text{ l/s}$

Tretrinsstrategien legges til grunn ved overvannsplanlegging inne i feltet:

1. Infiltrere små nedbørsmengder
2. Fordøye og forsinke større nedbørsmengder i åpne løsninger
3. Lede overvannet trygt i åpne flomveier ved ekstreme nedbørhendelser



Figur 11: Tretrinsstrategi for håndtering av overvann (Lindholm m.fl. 2008).

Den rasjonelle metoden og regnvelopmetoden benyttes til beregning av overflateavrenning, med følgende forutsetninger:

Nedbørsdata fra Hamar

Returperiode: 20 år

Klimafaktor: 1,4

Hydraulisk ledningsevne morene:  $10^{-4} \text{ m/s}$  (0,36 m/t)



Jordart	$10^{-10}$	$10^{-8}$	$10^{-6}$	$10^{-4}$	$10^{-2}$
Grov grus					+
Grus					+
Grov Sand					+
Finsand				+	
Silt		+	+		
Leire	+				

Figur 12: Hydraulisk ledningsevne for ulike jordarter (m/s), fra VA-miljøblad 92.

## 9.2 Hyttetun

Hyttene bygges på påler og grunnen under hyttene vil også fungere som drenering/ infiltrasjon. Takvann skal ledes til infiltrasjon på egen grunn ved hjelp av plantebed (trinn 1), og det skal unngås å bruke faste, tette dekker på utomhusarealene.

Et typisk tun vil bestå av 6-8 hytter med felles utomhusareal.

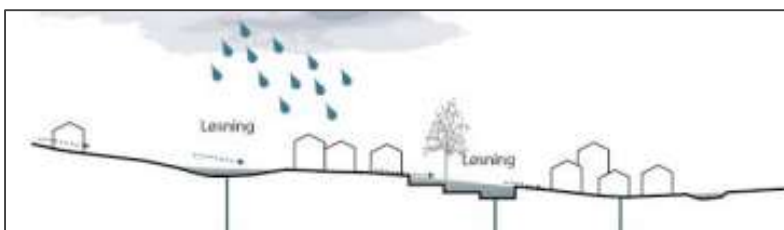
Større regnhendelser fordrøyes og infiltreres i åpne løsninger (trinn 2). Åpne, naturbaserte overvannsløsninger skal prioriteres.

Fellesarealer, parkeringsplasser o.l. kan bygges som flerfunksjonelle områder; som både gir plass til opphold og håndtering av overflatevann (trinn 2), og vil forsinke avrenningen til vassdrag.

Fotavtrykk fra nye hytter, senterbygg og serviceanlegg, veger mm. er oppgitt å bli ca. 10 ha. Det anslås videre at resten av arealet beholdes som i dagens situasjon.

Større regnhendelser fordrøyes og infiltreres i åpne nedsenkede løsninger (trinn 2), f.eks. nedsenkede plantebed tilpasset klimaet i Trysilfjellet, Dette gjelder f.eks. overflatevann fra parkeringsplasser.

Plantebed i størrelsesorden 5-7% av det aktuelle nedbørfeltet vil kunne håndtere all overflateavrenning for det området (Paus og Braskerud). Andre tiltak kan være nedsenkede infiltrasjons- og oversvømmelsesområder. Vadier kan f.eks. ivareta alle trinn i 3-trinnsstrategien, og kan utformes som grønne grøfter. Vadier kan ivareta alle trinn i 3-trinnsstrategien, og kan utformes som grønne grøfter, som krever et minimum av drift og vedlikehold. Åpne, naturbaserte overvannsløsninger skal prioriteres.



Figur 13: Prinsipp av åpen magasinering



Bilde 1: Eksempel på vadi og flomvei.

Fellesarealer, parkeringsplasser o.l. kan bygges som flerfunksjonelle områder; som både gir plass til opphold og håndtering av overflatevann (trinn 2), og vil forsinke avrenningen til vassdrag.



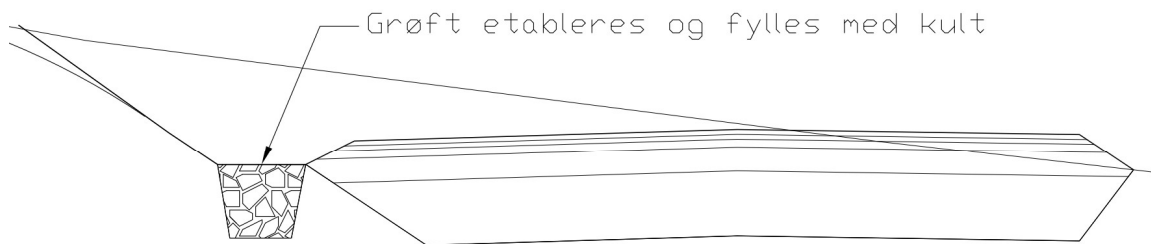
Bilde 2: Eksempel på infiltrasjons- og oversvømmelsesområde.



Bilde 3: 3D-illustrasjon. Sett fra vest, vinter

### 9.3 Parkeringsareal/ veier

Overflatevann fra vei og parkeringsarealer håndteres lokalt i pukkede sidegrøfter. I tillegg vil deler av vegggrøfter mot nedenforliggende veier bli «kult» satt i bunn (med duk) slik at ved store nedbørsmengder vil overvannet infiltreres i grøft og overskudd føres videre. Men her vil en forsinke/ dempe avrenning mot eksisterende arealer.



Figur 14: Viser eksempel på «kultlegging» i bunn av veigrøft.



Bilde 4: 3D illustrasjon av "typisk situasjon"

Ser en på et «typisk tun» med 7 hytter, har det en størrelse på 10.000 m<sup>2</sup>, der tette takflater utgjør 700 m<sup>2</sup>. Det er forbud mot planting av plen eller andre tiltak som forringer eksisterende vegetasjon mer enn 2 meter fra bygningenes veggliv, og det blir kun gjort tiltak i umiddelbar nærhet til hyttene. Kun arealet fra takflatene innenfor et tun (700 m<sup>2</sup>) blir tatt med i beregningen av overflateavrenning fra tunet. Det er brukt en regnvarighet på 10 minutter (konsentrasjonstiden fra et hyttetak er kort).



Avrenning fra takflatene fra et typisk tun etter utbygging:

$$Q = 0,9 \times 201,7 \text{ l/s ha} \times 0,07 \text{ ha} \times 1,5 = 19 \text{ l/s}$$

Nødvendig fordrøyningsvolum for en 10-minutts regnhendelse blir  $11,4 \text{ m}^3$ .

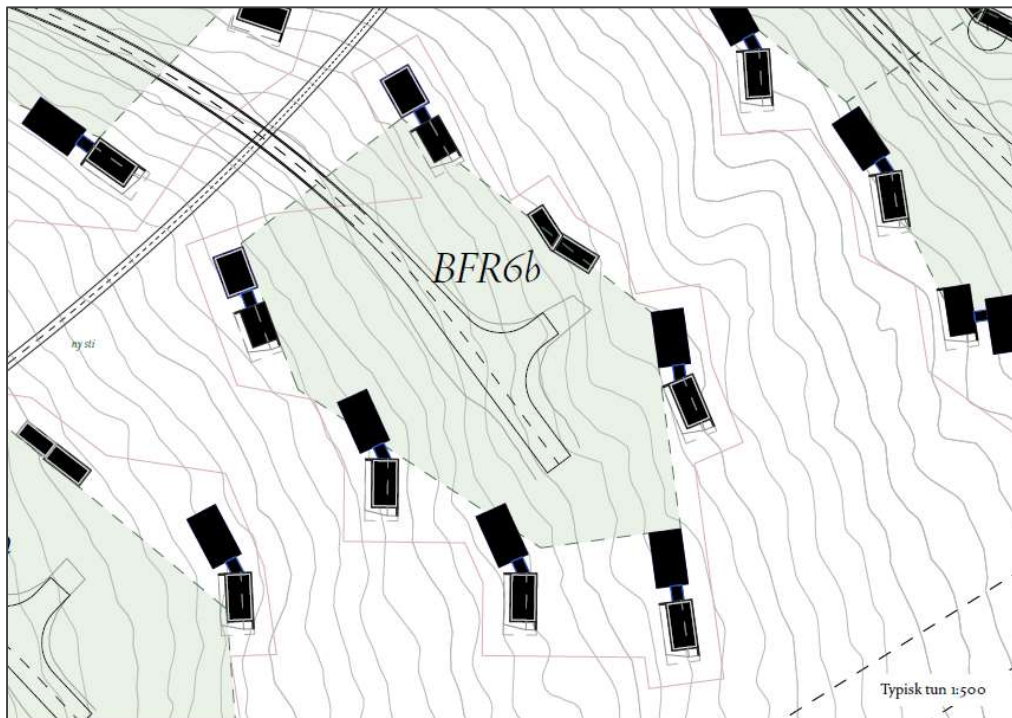
Denne vannmengden må håndteres innenfor tunet. Dette blir håndtert ved at det blir etablert plantebed ved den enkelt hytte. Min. 2 plantebed diagonalt avhengig av takrennesystemet. Hvert bed må ha et volum på  $0,8 \text{ m}^3$ .

Ved å gjøre dette minimeres fotavtrykket og det blir minimalt med oppgraving på tunene.

Det eneste blir punktfundamenter, kummer for dreinsvann og vegger gjennom tunene.

Alternativet er å benytte sedumtak, da blir avrenning og fotavtrykk enda mindre.

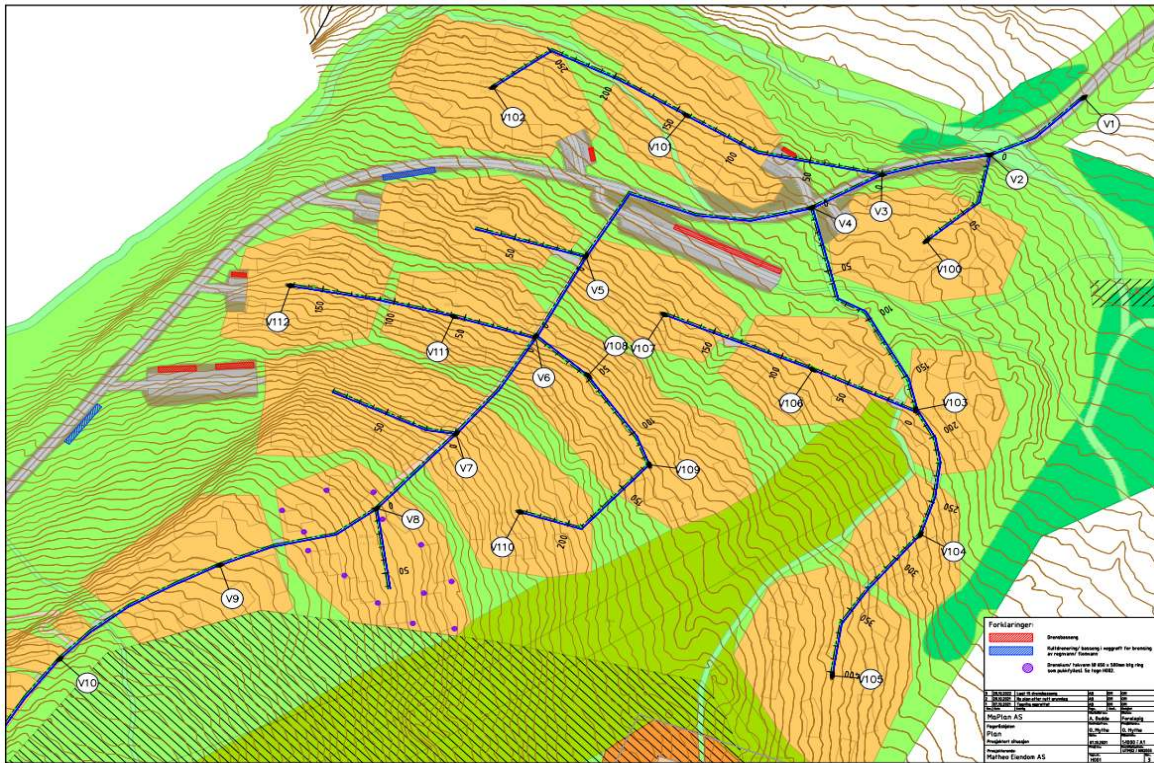
Det må fremlegges ny, detaljert overvannsberegning og utredning for hver byggesak.



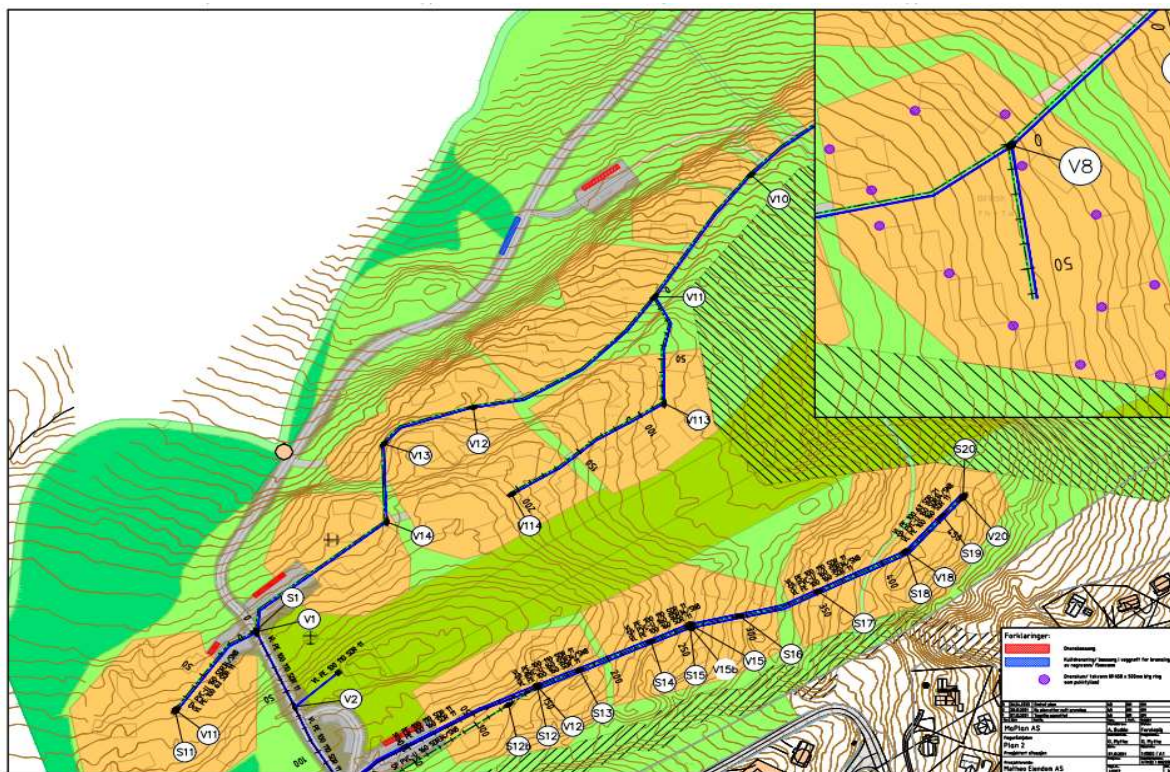
Figur 15: Foreløpig situasjonskart av et typisk tun.



Oversikt arealer som planlegges benyttet til overvannshåndtering

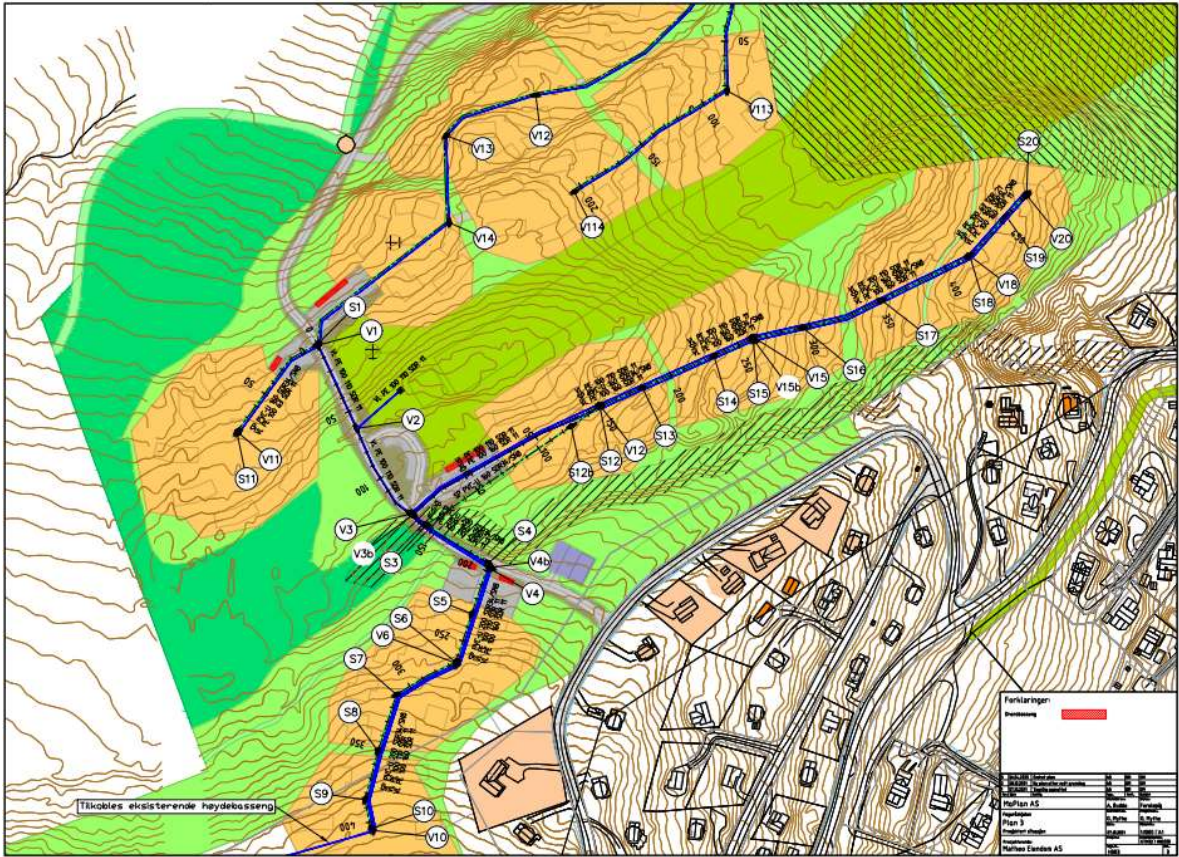


Figur 16: Oversikt arealer (røde og blå figurer) som planlegges benyttet til overvannshåndtering av parkeringsplasser og veg (fordrøyning, regnbed, plantebed).



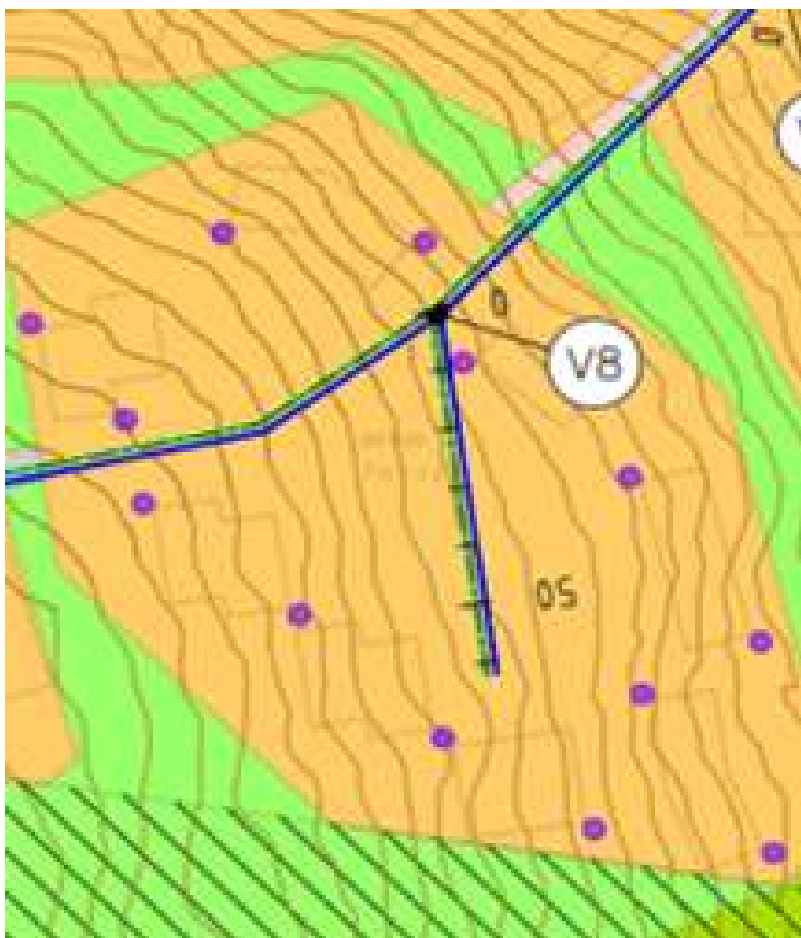
Figur 17: Oversikt arealer (røde og blå figurer) som planlegges benyttet til overvannshåndtering for parkeringsplasser og veg (fordrøyning, regnbed, plantebed). Fiolette sirkler i eget bilde er takvandsdrenering i kum.





Figur 18: Oversikt arealer (røde figurer) som planlegges benyttet til overvannshåndtering parkeringsplasser (fordrøyning, regnbed, plantebed).





Figur 19: Oversikt løsning av overvann i tun. Dette gjelder alle tun (fiolette figurer). Består av plantebed.

#### 9.4 Flom

Trinn tre i *tretrinnsstrategien* innebærer at overvann ved store regnhendelser ledes bort i sikre flomveier. Ved ekstremregn/flom vil nedsenkede grøfter/områder fylles opp, og vann renne ut av hvert tun og område mot Lortsæterbekken i nord, og Styggbekken og Myrene i sør og sørøst.

Det er ikke utarbeidet flomsonekart for trysilfjellet, men NVEs aktsomhetskart for flom viser at planområdet ligger utenfor flomfare. Aktsomhetskartet viser høyeste teoretiske verdi for elvestrekningen (Lortsæterbekken).

Trygge og åpne flomveier (fra veger og stier) skal dimensjoneres for minimum 200-årsflom med 50% klimapåslag.

Innenfor et typisk tun med f.eks. 420 m<sup>2</sup> vegareal, blir flomavrenningen ved en 10-minutts regnhendelse:

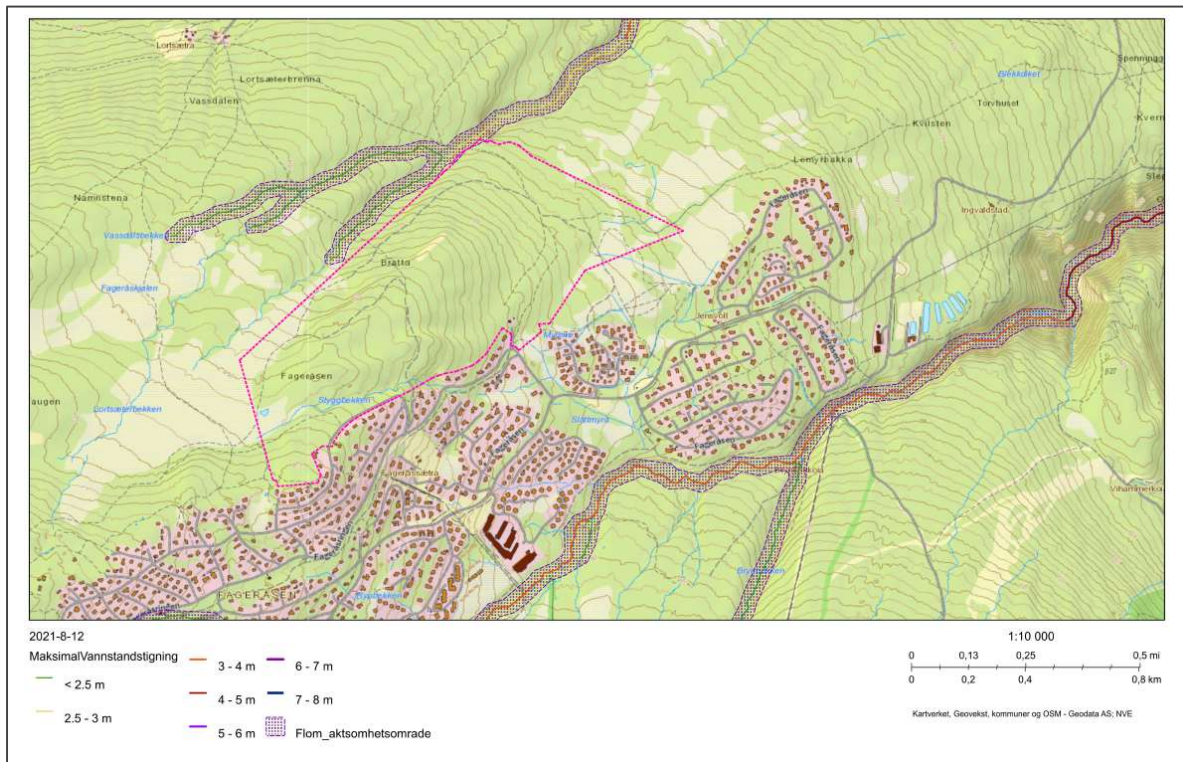
$0,5 \times 201,7 \text{ l/s ha} \times 0,042 \times 1,5 = 6,3 \text{ l/s}$ , som gir et fordrøyningsvolum på 3,8 m<sup>3</sup>. Dette håndteres ved infiltrasjon i sidegrøfter.

Flomavrenning fra det totale planområdet (konsentrasjonstid 180 minutter) etter utbygging er beregnet ved bruk av 200-årsregn og gjennomsnittlig avrenningskoeffisient på 0,25 og klimafaktor 1,5. Dimensjonerende flomavrenning blir:

$$Q = 0,20 \times 29,8 \text{ l/s ha} \times 86 \text{ ha} \times 1,5 = 769 \text{ l/s}$$

Tiltaket skal håndtere 20-årsregn fra bebygde arealer på egen grunn, dette ble beregnet til å bli 575 l/s. Flomavrenningen ut av feltet blir  $769 \text{ l/s} - 575 \text{ l/s} = 194 \text{ l/s}$ .

Flomavrenning før utbygging var beregnet til 769 l/s. Det er ingen spesifikke tiltak for å forsinke overflateavrenningen i dagens situasjon, og flomavrenningen fra planområdet etter utbygging reduseres.



Figur 20: Aktsomhetskart for flom fra NVE. Planområdet er markert med rosa stiplet linje.