

**Oppdragsnavn:** Kleberberget Nord  
**Oppdragsnummer:** 12638  
**Oppdragsgiver:** Tinde Utvikling AS **Kontaktperson:** Torbjørn Randen  
**Utarbeidet av:** Sturla Sæle **Dato:** 28.07.2022  
 Rev. 1: 09.10.2023 (Endret plangrense).  
**Kontrollert av:** Eirik Lindgaard **Dato:** 22.08.2022

## RAPPORT Flomvarevurdering og overvannsberegning for Kleberberget Nord

<b>1</b>	<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>3</b>
2.1	BAKGRUNN .....	3
2.2	FORBEHOLD .....	3
<b>3</b>	<b>PLANOMRÅDET</b> .....	<b>4</b>
3.1	BESKRIVELSE.....	4
3.2	NEDBØRSFELT OG FLOMVEIER .....	5
<b>4</b>	<b>FLOMBEREGNING</b> .....	<b>6</b>
4.1	METODE.....	6
4.2	DEN RASJONELLE METODEN .....	6
<b>5</b>	<b>HYDRAULISK MODELLERING</b> .....	<b>7</b>
5.1	METODE.....	7
5.2	FARESONE.....	7
<b>6</b>	<b>TILTAK</b> .....	<b>9</b>
6.1	GENERELT .....	9
6.2	TOMT 4 OG 14 .....	9
<b>7</b>	<b>OVERVANNSHÅDTERING</b> .....	<b>10</b>
7.1	DAGENS SITUASJON .....	10
7.2	OVERVANNSSTRATEGI .....	11
7.3	TRINN 1 OG TRINN 2 .....	11
7.4	TRINN 3 .....	11
<b>8</b>	<b>VEDLEGG 1: DRENSLINJER</b> .....	<b>13</b>
<b>9</b>	<b>VEDLEGG 2: FARESONER MED FORSLAG TIL TILTAK</b> .....	<b>14</b>

## 1 SAMMENDRAG

Denne rapporten er utarbeidet for å vurdere flomfaren og foreslå overvannshåndtering for planområdet Kleberberget nord i Oppdal kommune.

Deler av planområdet krysses en ikke navngitt bekk. Bekken er ikke en del av NVEs aktsomhetskart, men det er gjennomført en vurdering av risiko og mulige tiltak knyttet til flom og overvann.

Det er etablert en hydraulisk modell av bekkene og området rundt. Basert på resultater av denne modelleringen er det tegnet opp en faresone for flom, tilsvarende sikkerhetsklasse F2 i TEK17.

Ny bebyggelse bør plasseres utenfor faresonen, med en ekstra sikkerhetsmargin på 0.5 meter.

Det er i denne rapporten forslått mulige tiltak for tomtene som ligger delvis i faresonen.

Blant tiltakene er nye og avskjærende flomgrøfter. anbefaler følgende dimensjon på grøftene:

Bredde, bunn: 0.5 m  
Dybde: 0.5 m  
Sidekanter: 1:2

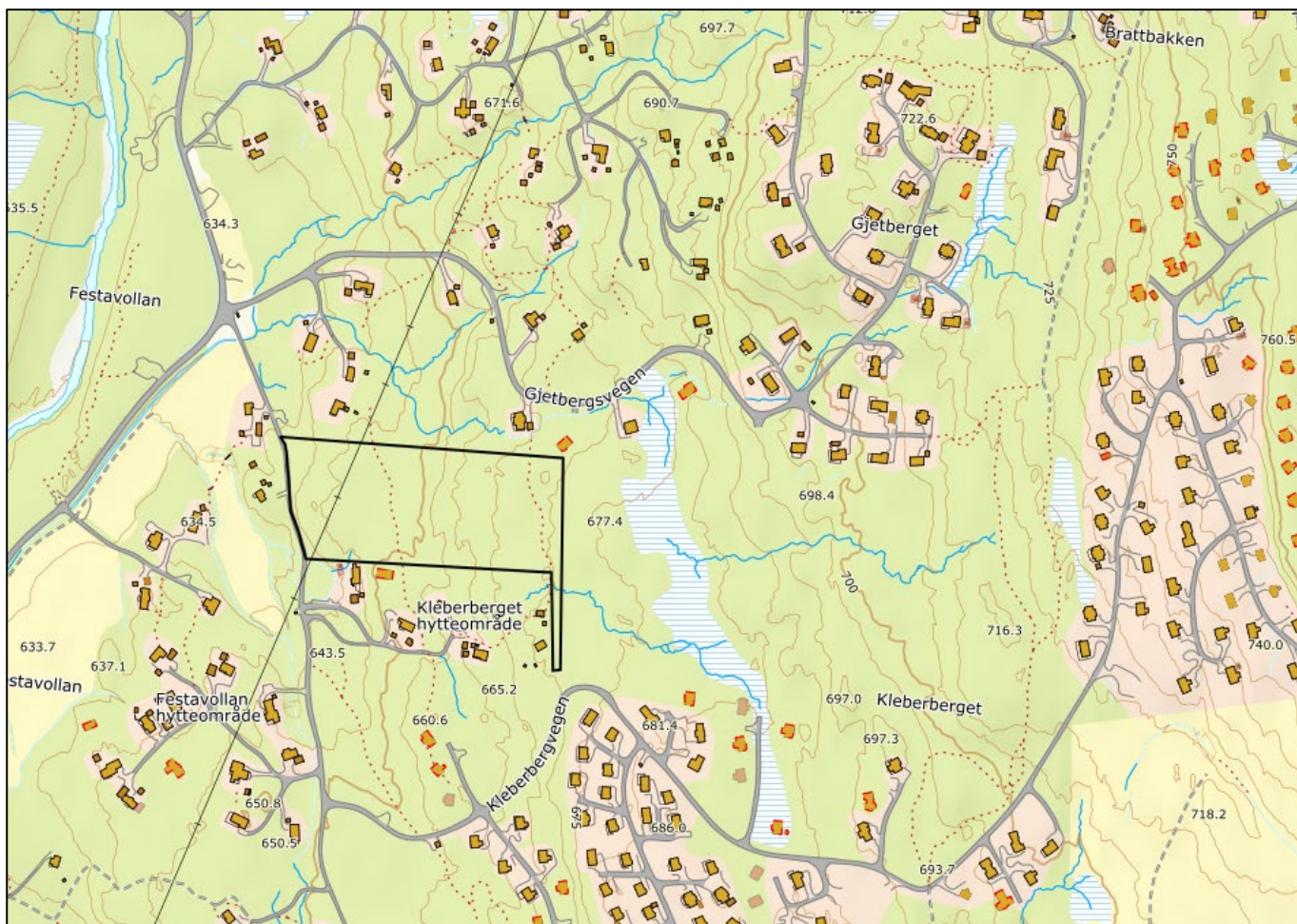
Alle stikkrenner som skal håndtere den eksisterende bekken bør ha minstedimensjon DN800. Resterende stikkrenner som anlegges i sammenheng med nytt veianlegg bør ha minstedimensjon DN400.

Alle stikkrenner bør utformes med innløpskontroll.

## 2 INNLEDNING

### 2.1 Bakgrunn

I forbindelse med arbeidet med reguleringsplan for området Kleberberget nord (se Figur 1) i Oppdal kommune er Areal+ AS bedt om å utføre en vurdering av flomfare og overvannshåndtering for planområdet. Planområdet ligger utenfor NVEs aktsomhetskart for flom, men det vil gjennomføres en vurdering av flomveier og eventuelle hensynssoner knyttet til disse.



Figur 1: Lokalisering av planområdet, i Oppdal kommune

### 2.2 Forbehold

Vurderinger og beregninger i denne rapporten er gjort på grunnlag av terreng og vegetasjon på vurderingstidspunktet. Forandring i terreng eller vegetasjon kan ha betydning for forhold knyttet til overvann og flom, og betydelige endringer bør utløse ny vurdering.

### 3 PLANOMRÅDET

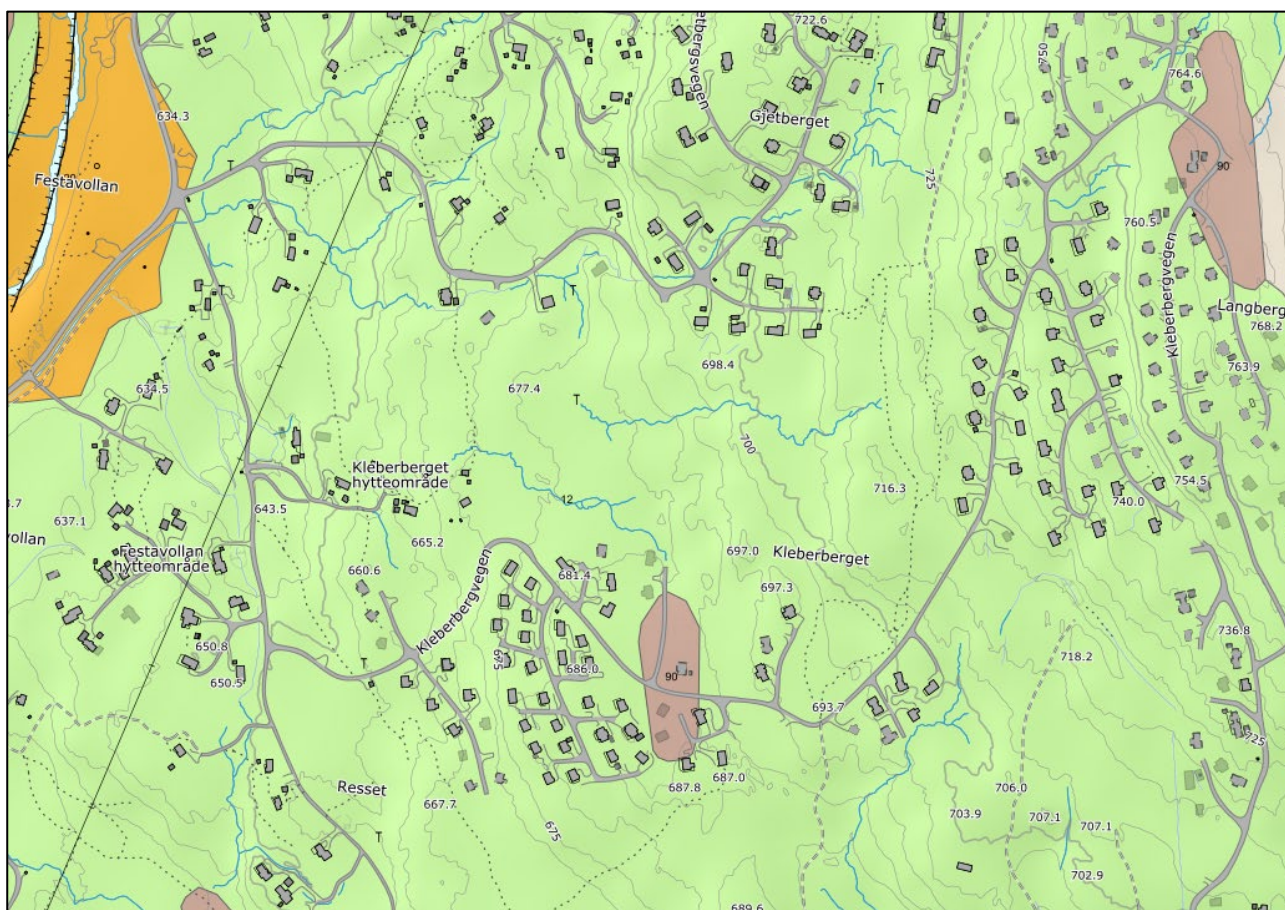
#### 3.1 Beskrivelse

Planområdet (se Figur 1) består av stedstypisk vegetasjon og skogkledd terreng, med noen myrdrag. Planområde er omkranset av eksisterende bebyggelse og annen infrastruktur.

Søk i NGUs kvartærgeologiske database viser at området er preget av et tynt morenedekke over berggrunn. (se Figur 2)

Det er i dag en bekk som renner gjennom planområdet. Den går fra myrdraget ovenfor planområdet og sørøstover. Bekken har ikke en definert aktsomhetszone i NVEs aktsomhetskart for flom.

Bekken drenerer et lokalt felt nedstrøms Kleberbergvegen.



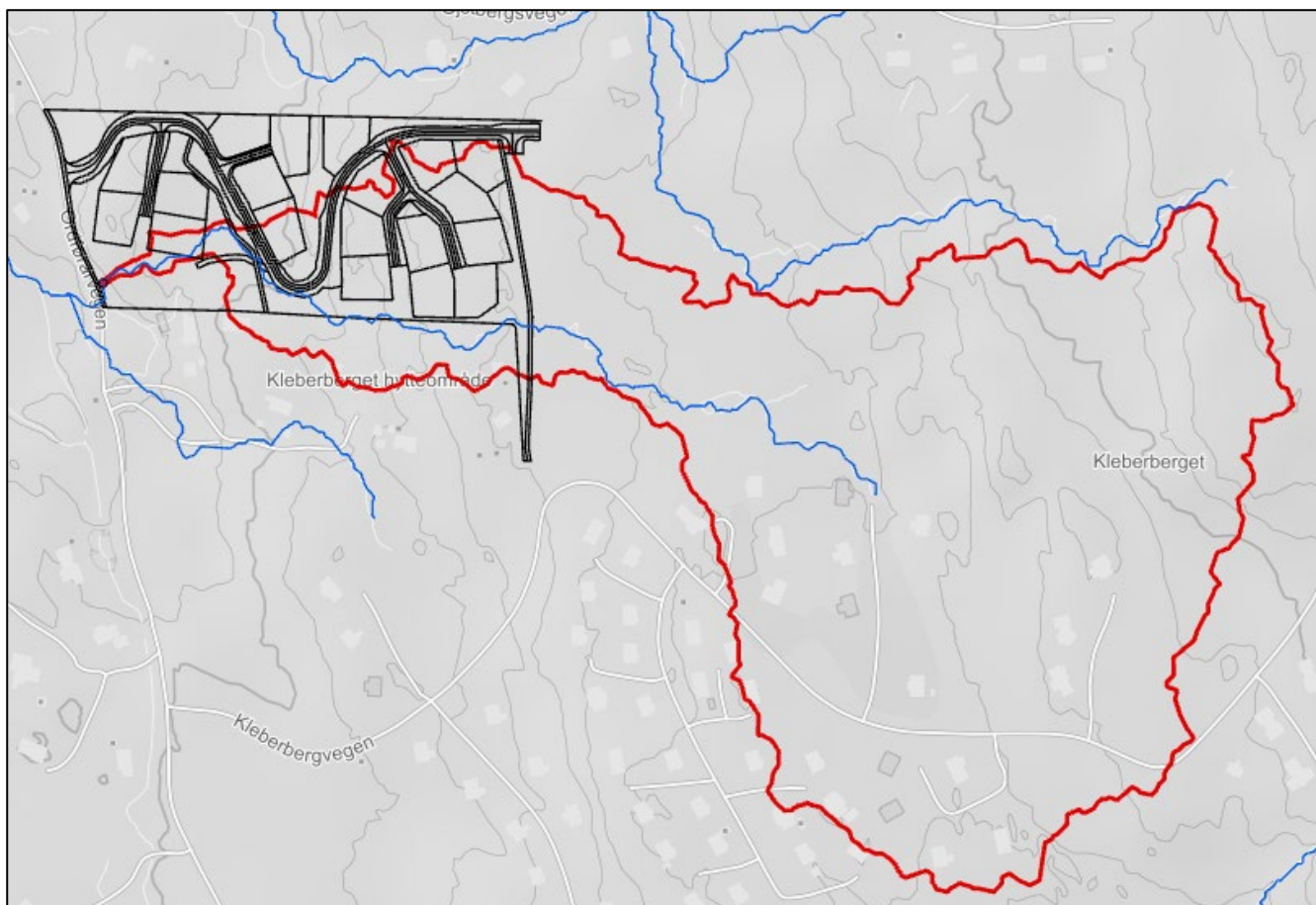
Figur 2: Kvartærgeologisk kart (NGU.no)

### 3.2 Nedbørsfelt og flomveier

Det er gjennomført en dreinsanalyse av planområdet for å identifisere dreinslinjer/flomveier i terrenget slik det er i dag. Programvaren ArcGIS pro med terrengdata 40026\_Oppdal\_DTM10\_2pkt 2011 (Laserskanning, Euref89 Sone 32, NN1954) er brukt i denne analysen.

Planområdet heller vestover, og avrenninger følger i all hovedsak definerte flomveier omtalt tidligere i denne rapporten.

Ut av dreinsanalysen er det generert ett nedbørsfelt. (Se figur 3)



Figur 3: Flomveier med tilhørende nedbørsfelt.

Tabell 1: Feltkarakteristiske nedbørsfelt.

Nedbørsfelt	Feltareal [ha]	Feltlengde [m]	Felthøyde [m]	Avrenningskoeffisient
<b>Rødt felt</b>	20	1000	78	0.4

## 4 FLOMBEREGNING

### 4.1 Metode

Det er valgt å benytte den rasjonelle metoden for beregning av flomvannmengde. Denne metoden benytter nedbørsstatistikk fra relevant målestasjon, feltparametere og antatt avrenningskoeffisient.

IVF-kurve for målestasjonen Sunndalsøra III (SN63420) er valgt i denne beregningen. Den er best egnet med tanke på geografisk plassering, og lengde på måleserie (10 sesonger). Målingene tillegges klimaframskrivninger på 40% for å ta høyde for fremtidige nedbørsmengder.

Ved avlesning av IVF kurve brukes gjentaksintervall og feltets konsentrasjonstid som bestemmende parametere. Det er i denne beregningen benyttet 200 års gjentaksintervall.

Konsentrasjonstiden bestemmes ved bruk av formel for konsentrasjonstiden til naturlige felt, fra SINTEFs rapport *Flomberegning og kulvertdimensjoner* (Berg, Lunde, Mosevoll, SINTEF NHL, 1992).

Avrenningskoeffisienten er antatt basert på erfaringsdata og anbefalinger i aktuelle veiledere.

### 4.2 Den rasjonelle metoden

$$Q = A * C * q * kf$$

$q$  [l/s\*ha] leses av relevant IVF-kurve ved bruk av konsentrasjonstid og gjentaksintervall.

Gjentaksintervall settes til 200-år.

Konsentrasjonstid beregnes ved formel for naturlige felt. (NVE, veileder nr. 7-2015)

Felt	Areal [ha]	Kons.tid [min]	Gjentaksintervall [år]	Avrenningskoeff. [-]	Klimafaktor [-]	$Q_{200+40\%}$ [m <sup>3</sup> /s]
Flomvei 1	20	60	200	0.4	1.4	0.51

## 5 HYDRAULISK MODELLERING

### 5.1 Metode

Vannlinjeberegning for de to bekkene er gjennomført ved bruk av en todimensjonal modell i programvaren Hec-Ras 6.2. Geometrien i modellen er bygd opp ved bruk av terrengmodell. Terrengmodellen er basert på LiDAR-data av området (*40026\_Oppdal\_DTM10\_2pkt 2011 (Laserskanning, Euref89 Sone 32, NN1954)*).

Modell kun basert på LiDAR-data kan inneholde usikkerhet knyttet til vegetasjon, vannføring, tidspunkt for skanning og terrengforandringer i ettertid. Resultatene bør derfor ses i sammenheng med befaringer og vurderinger på byggesaksnivå.

Det er gjennomført en sensitivitetsanalyse av modellforsøket ved bruk av 20% sikkerhetsmargin på ruhetstall og vannføring. Denne økningen hadde marginal påvirkning på resultatet.

### 5.2 Faresone

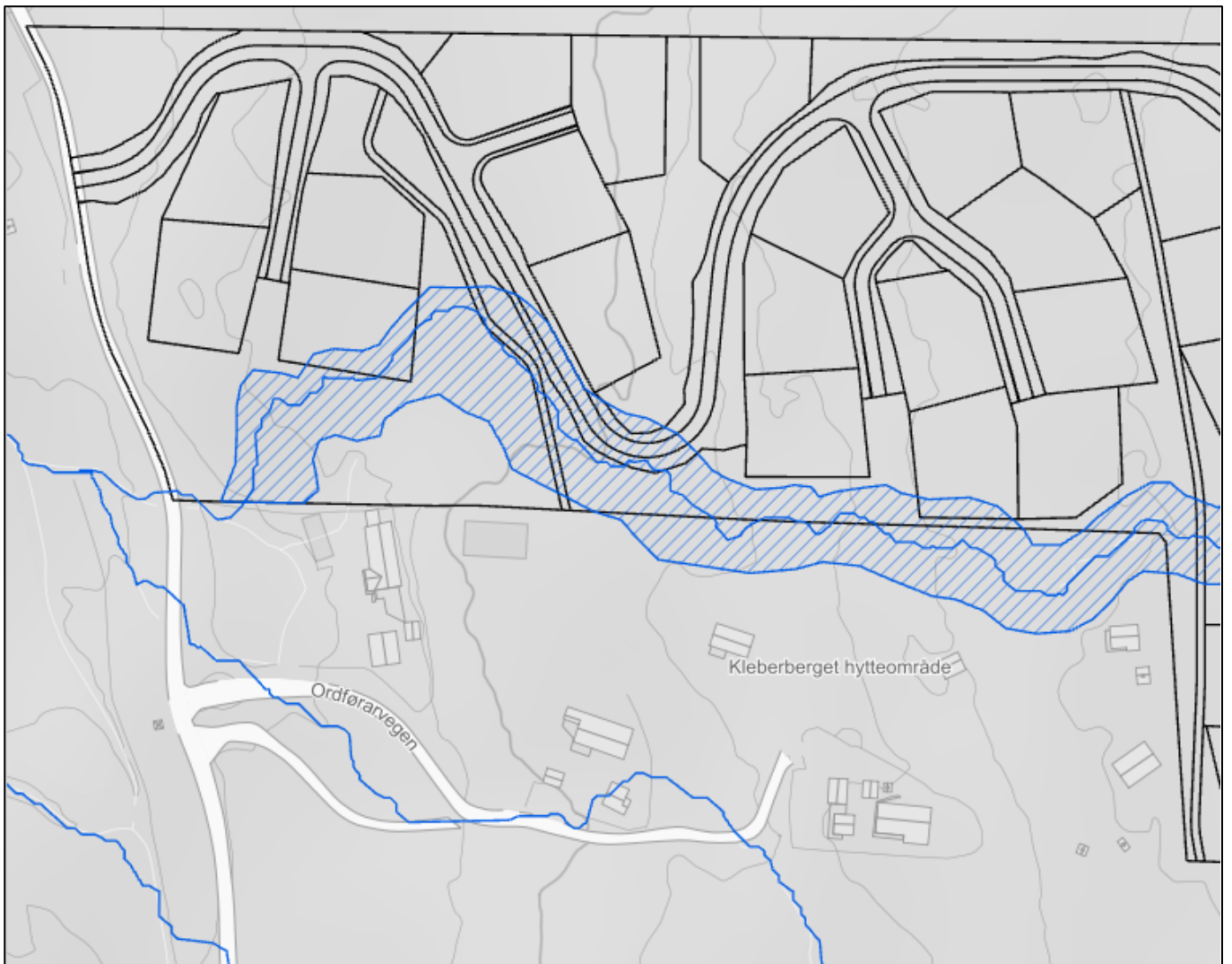
Det er tegnet opp en definert faresone for planområdet basert på modellforsøket. (se Figur 4)

Faresonen viser hvilke områder som er utsatt for flom ved en hendelse med sannsynlighet lik 200 års gjentaksintervall, med klimaframskrivning frem til år 2100. Dette tilsvarer sikkerhetsklasse F2 i TEK17. All ny bebyggelse skal legges utenfor denne faresonen.

Bekkene som er modellert er i noen områder svært lite definert, og det er derfor viktig å sikre avrenningsretning ved nye flomveier og avskjærende grøfter ved kritiske punkt.

For å sikre kontroll på vannet er det viktig at alle nye stikkrenner som skal håndtere avrenning i planområdet utformes med innløpskontroll, med innløp formet etter helning på grøfteskråningen. Ved kryssing av stikkrenne skal det anlegges lavbrekk på veg.

Stikkerennene skal ha en minstedimensjon på DN800.



Figur 4: Faresone for sikkerhetsklasse F2.



## 6 TILTAK

### 6.1 Generelt

Figur 4 viser faresonen for flom, og hvilke planlagte tomter den påvirker. Det beste tiltaket mot flom er å plassere nye bygg (ringmur, bunnplate) utenfor faresonen. Dersom bygg skal plasseres i flomsoneen må det utføres risikoreduserende tiltak. Det vil videre i denne rapporten foreslås mulige tiltak.

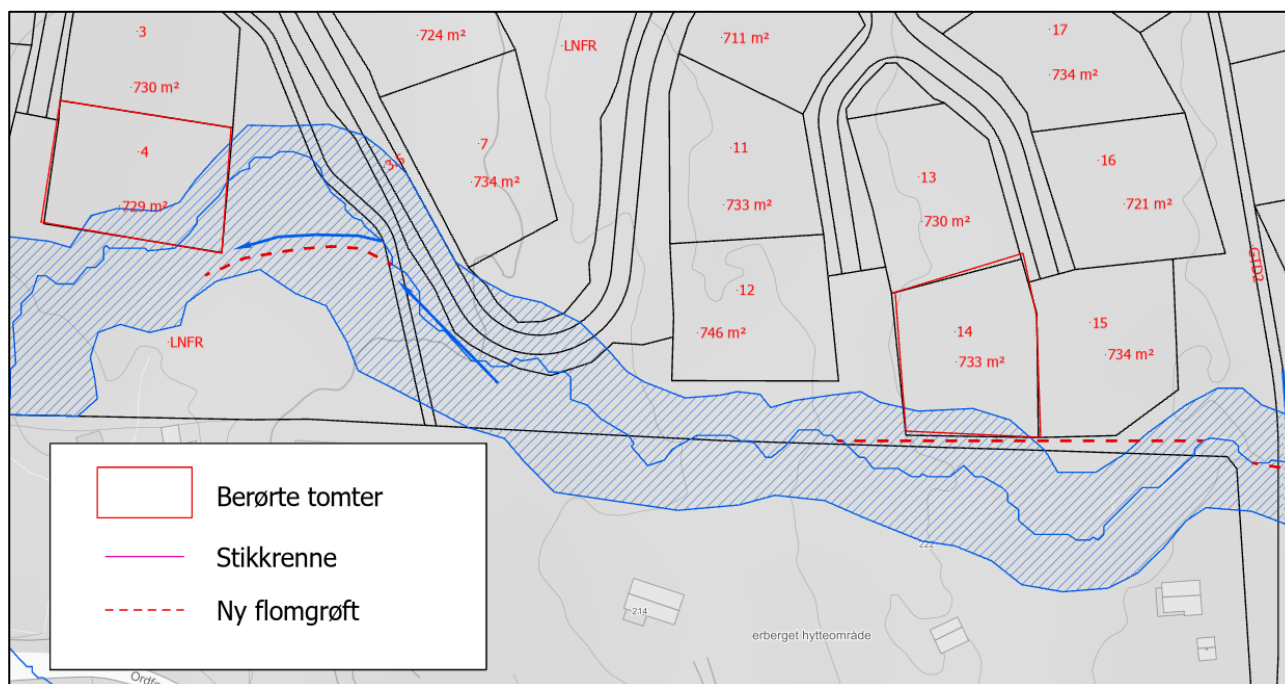
Tiltakene må på byggesaksnivå kontrolleres, og detaljeres med tanke på kapasitet, erosjon og andre hydrauliske aspekter.

### 6.2 Tomt 4 og 14

Tomtene 4 og 14 er delvis innenfor flomsoneen, og det er her en risiko for at vannet skal ta nye retninger.

Det anbefales derfor å anlegge avskjærende grøfter som vist på figur 10.

Et alternativ til avskjærende grøft langs tomt 14 kan være å etablere en definert byggegrense utenfor flomsoneen.



Figur 55: Berørte tomter med forslåtte tiltak

## 7 OVERVANNSHÅNDTERING

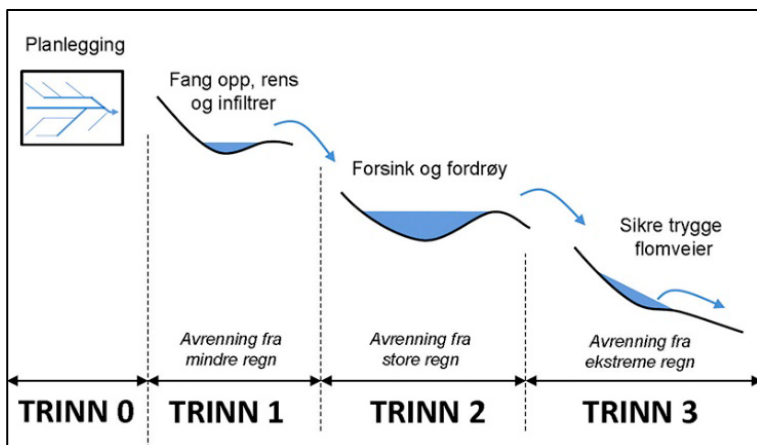
### 7.1 Dagens situasjon



Figur 66: Drenslinjer/flomveier i tilknytning til planområdet.

## 7.2 Overvannsstrategi

Norsk Vanns 3-trinnsstrategi legges til grunn for overvannshåndteringen. Den lokale vannbalansen i området skal opprettholdes, og økt avrenning grunnet utbyggingen skal infiltreres eller fordrøyes lokalt.



Figur 7: Norsk Vanns tretrinnsstrategi

## 7.3 Trinn 1 og trinn 2

Trinn 1 og trinn 2 i overvannsstrategien skal håndteres lokalt på den enkelte tomt. Dette gjelder infiltrasjon av normale nedbørsmengder, og fordrøyning av større nedbørsmengder.

Torvtak er erfaringsmessig et tiltak som fungerer godt i hyttefelt som dette, og er derfor å anbefale.

## 7.4 Trinn 3

Alle nye flomveier, avskjærende grøfter, veggrøfter og stikkrenner som er en del av to bekkene som går gjennom planområdet bør dimensjoneres til tilstrekkelig kapasitet.

Nødvendig kapasitet i flomveiene er ved den rasjonelle metoden:

- Øvre bekk: 655 l/s
- Nedre bekk: 500 l/s

Ved Mannings formel er nødvendige grøftedimensjoner for begge bekkene bestemt:

Bredde, bunn: 0.5 m  
 Dybde: 0.5 m  
 Sidekanter: 1:2

Alle stikkrenner som skal legges i sammenheng med de to eksisterende bekkeløpene, bør ha en minstedimensjon på DN800, og utformes for innløpskontroll.

Resterende stikkrenner i tilknytning til veganlegget, bør ha en minstedimensjon på DN400, og utformes for innløpskontroll.

Minimum stikkrennedimensjon er bestemt ut fra relevante erfaringstabeller.

Alle stikkrenner skal legges med lavbrekk i vegen for å hindre skade ved tett stikkrenne. Er ikke lavbrekk mulig å oppnå må det legges inn en ekstra sikkerhet på byggesaksnivå. For eksempel en høyereliggende stikkrenne.



Gjetbergsvegen

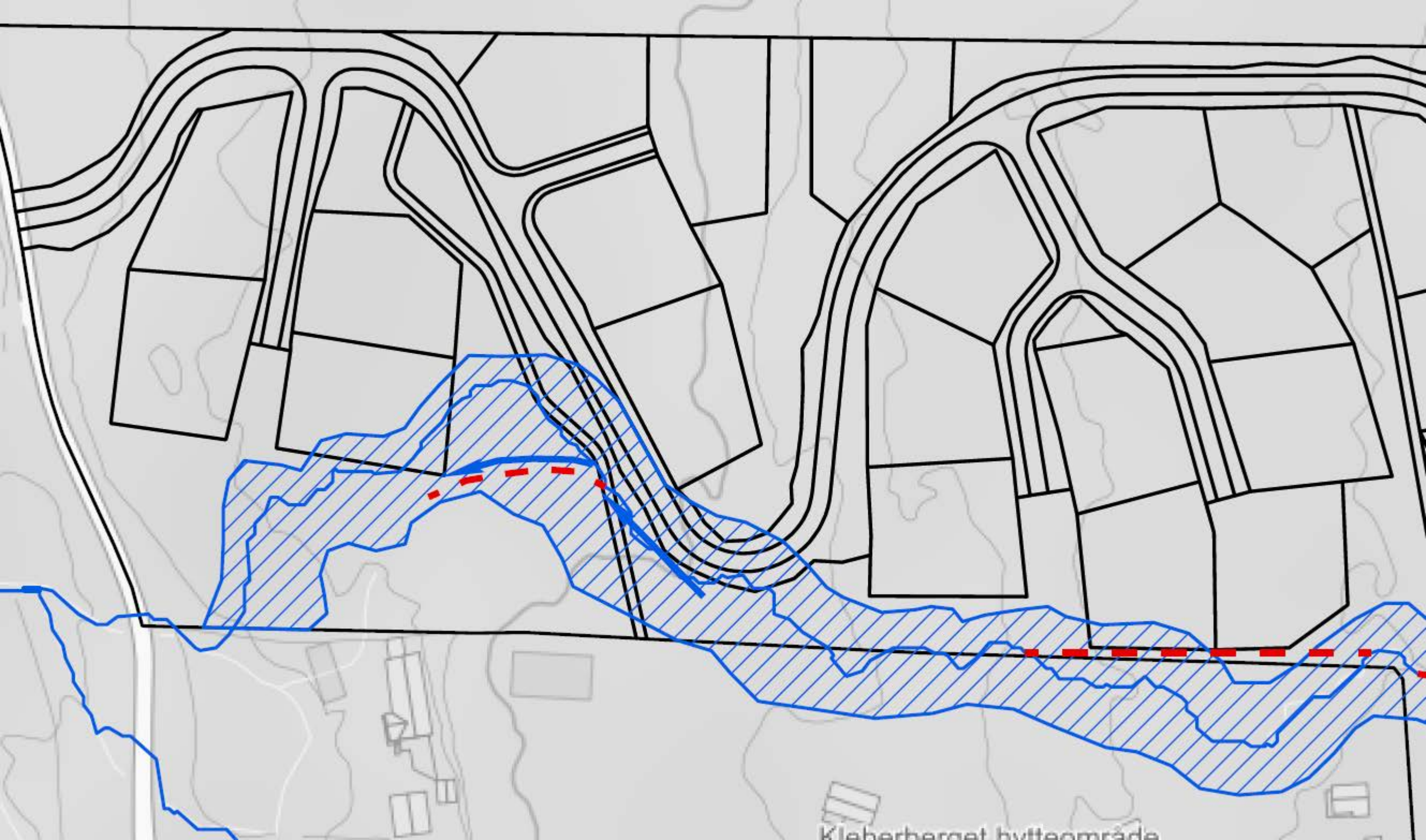
Ordførarvegen

Kleberberget hytteområde

Ordførarvegen

Kleberbergvegen

tteområde



Kleberberget blytteområde