

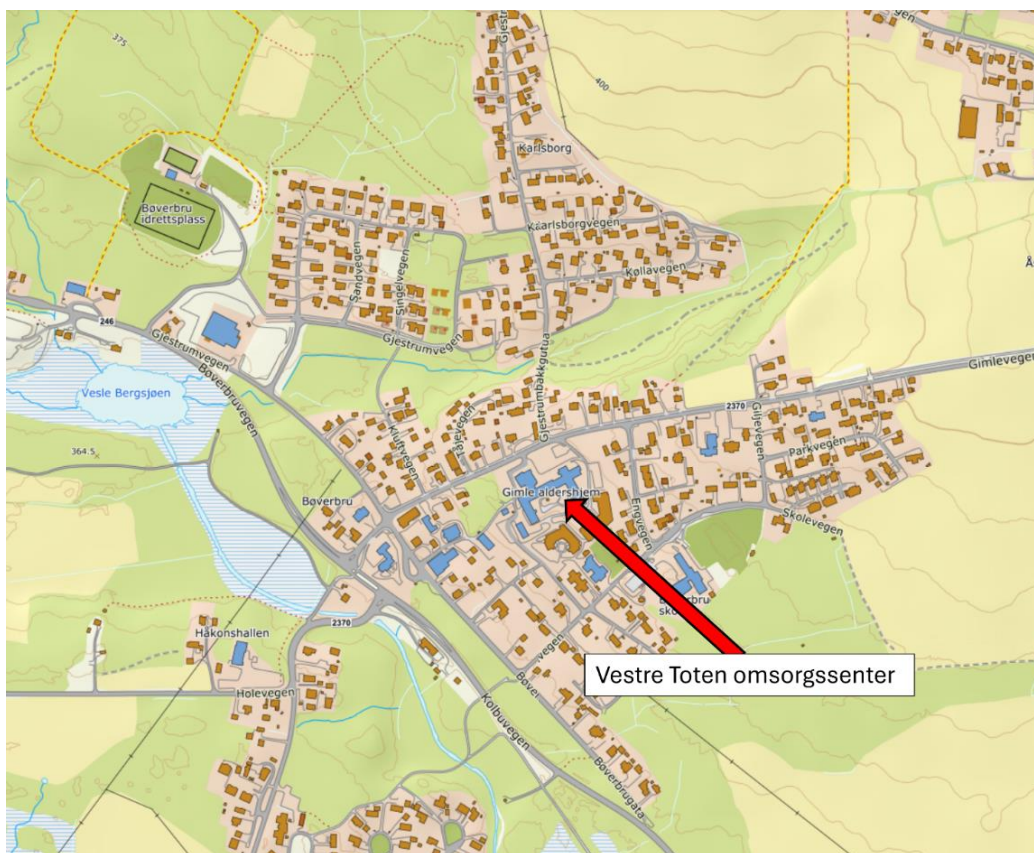
► Overvannsvurdering Vestre Toten omsorgssenter

1 Problemstilling

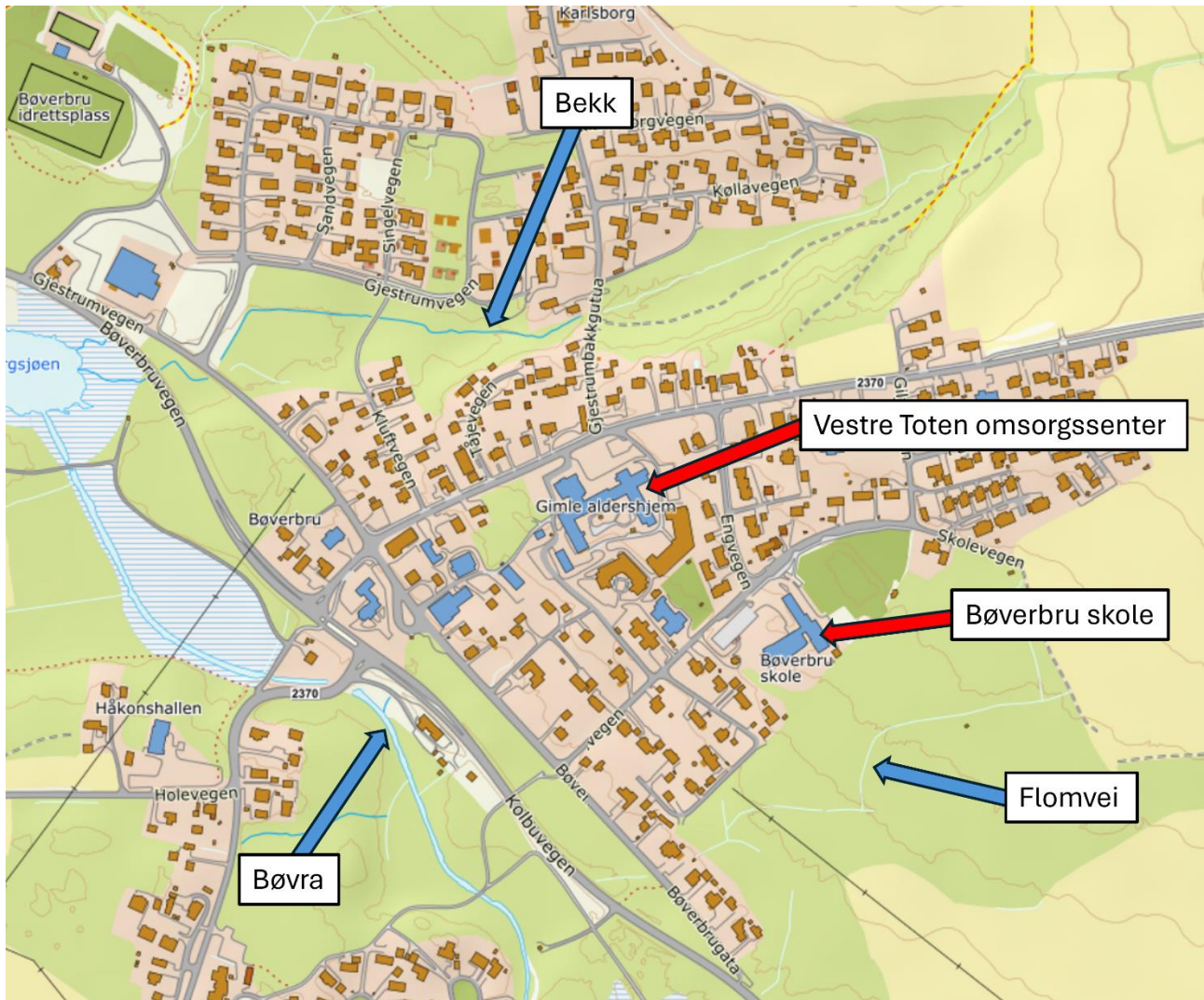
I forbindelse med riving og bygging av nytt omsorgssenter på Vestre Toten så er det av kommunen ønsket at det utarbeides en overvannsplan for bygget. Dette innebærer en vurdering av avrenning og overvannshåndtering. Kommunen ønsker i tillegg to 1000-års flomberegninger for henholdsvis Bøvra og bekken nord for omsorgssenteret. Vestre Toten omsorgssenter ligger ved Bøverbru i Vestre Toten kommune, og er lokalisert sørøst for Vesle Bergsjøen, med tilhørende myrområder; se Figur 1. Vest for omsorgssenteret ligger elven Bøvra, og nord for omsorgssenteret går det en bekk som krysser Gjestrumbakkgutua og drenerer videre til Vesle Bergsjøen.

I forbindelse med overvannsvurderingen av området ble det utført befaring av Norconsult sammen med representanter fra Vestre Toten kommune. På befaringsdagen kom det uventet snø i området, og snøen dekket bakken. Det var dermed ikke mulig å observere avrenning og vannveier i området, men det ble gjort overordnede observasjoner. Det vil ved en mer detaljert overvannsvurdering være behov for ny befaring i mildt og fuktig vær, spesielt ved en situasjon med mye regn (helst på våren, med lite vegetasjon).

Det er i etterkant av befaringen blitt informert om at det også er ønsket en flomvurdering av hele området mellom bekken som krysser Gjestrumbakkgutua og flomveien sør for Bøverbru skole i henhold til 1000-års flom; se Figur 2. Det er behov for ny befaring (helst på våren) i områdene nærmest Bøvra og bekken hvis disse skal inkluderes.



Figur 1 Oversiktsbilde over lokasjonen til Vestre Toten omsorgssenter. Kartet er hentet fra GIS analyseverktøyet Scalgo.

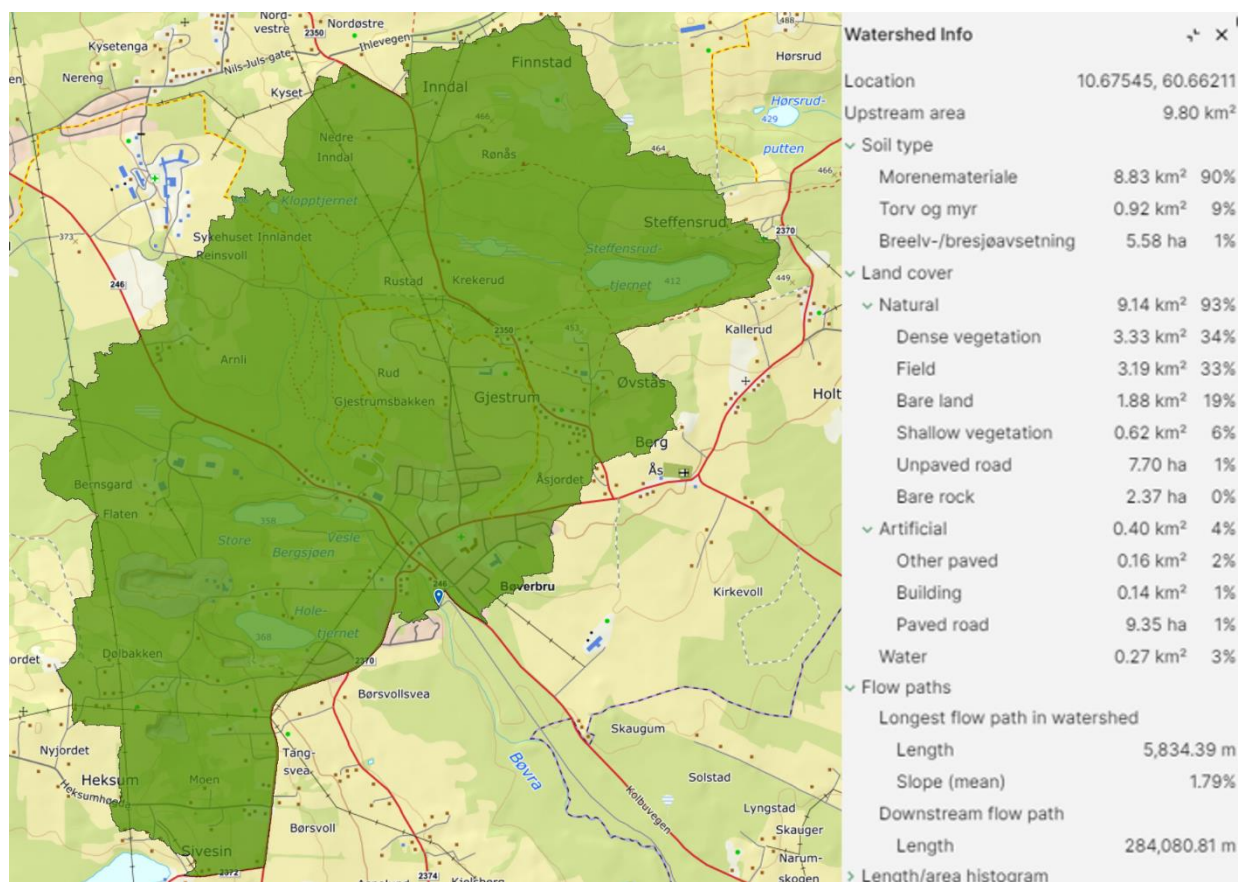


Figur 2 Oversikt over elven Bøvra og bekken som området skal vurderes i henhold til 1000-årsflom. Kartet er hentet fra Scalgo.

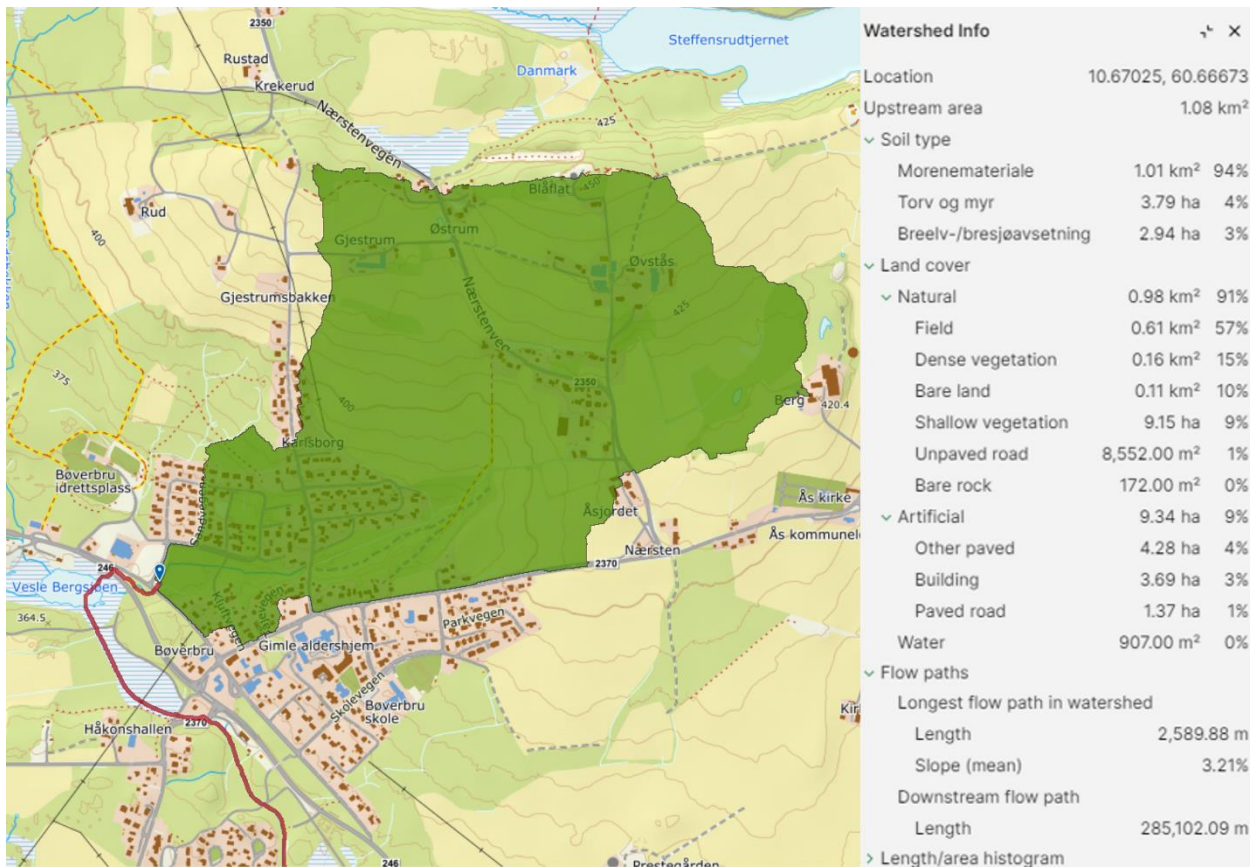
2 Informasjon om området

2.1 Nedbørsfelt

Vestre Toten omsorgssenter og bekken som krysser Gjestrumbakkgutua er del av et større nedbørsfelt som drenerer til Bøvra. Nedbørsfeltet til Bøvra i det aktuelle området er på ca. 9,8 km²; se Figur 5. Bekken som krysser Gjestrumbakkgutua har et mindre nedbørsfelt på ca. 1,1 km²; se Figur 6.



Figur 5 Vestre Toten omsorgssenter og bekken nord for omsorgssenteret er del av et nedbørsfelt (grønt areal) som drenerer til Bøvra. Kartet er generert i Scalgo. Nedbørsfeltetegenskaper ses til høyre.



Figur 6 Nedbørsfeltet til bekken nord for omsorgssenteret er vist ved det grønne arealet. Kartet er generert i Scalgo. Nedbørsfeltegenskaper ses til høyre.

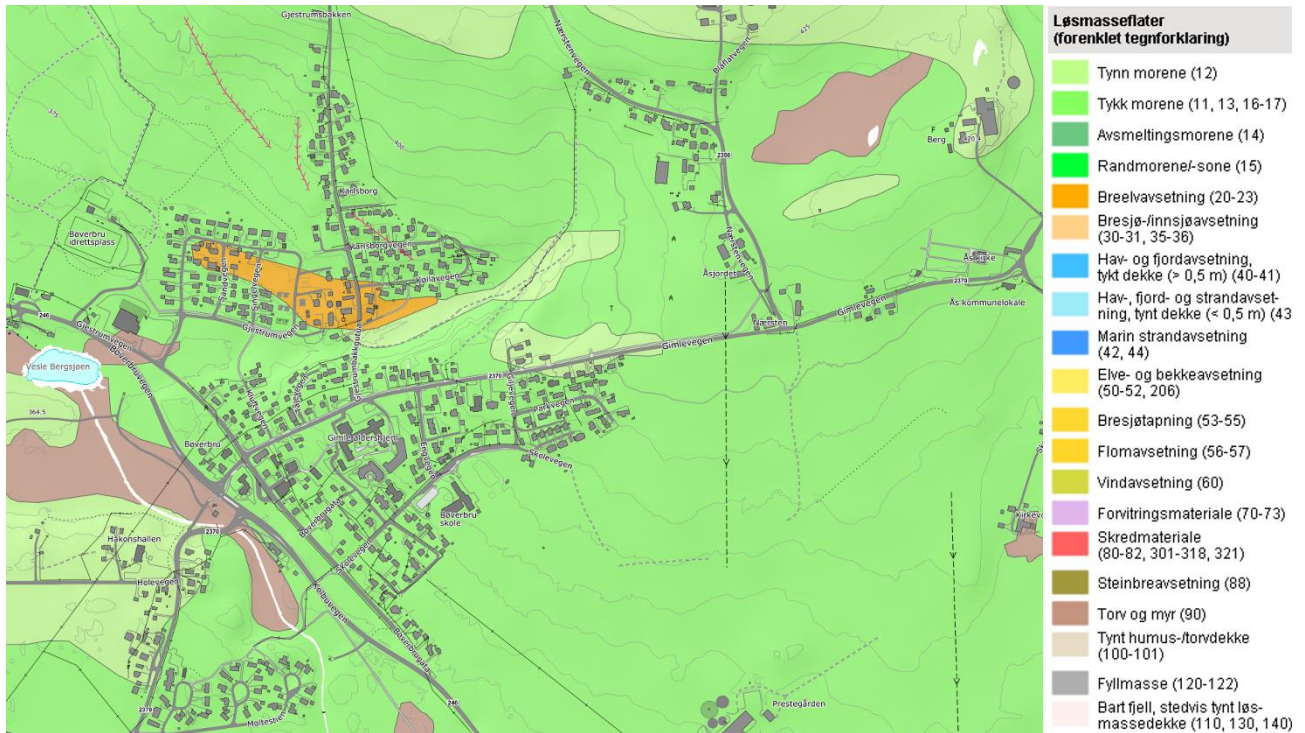


Figur 7 Ortofotovernevning av nedbørsfeltet til Bøvra. Kartet er hentet fra Scalgo.

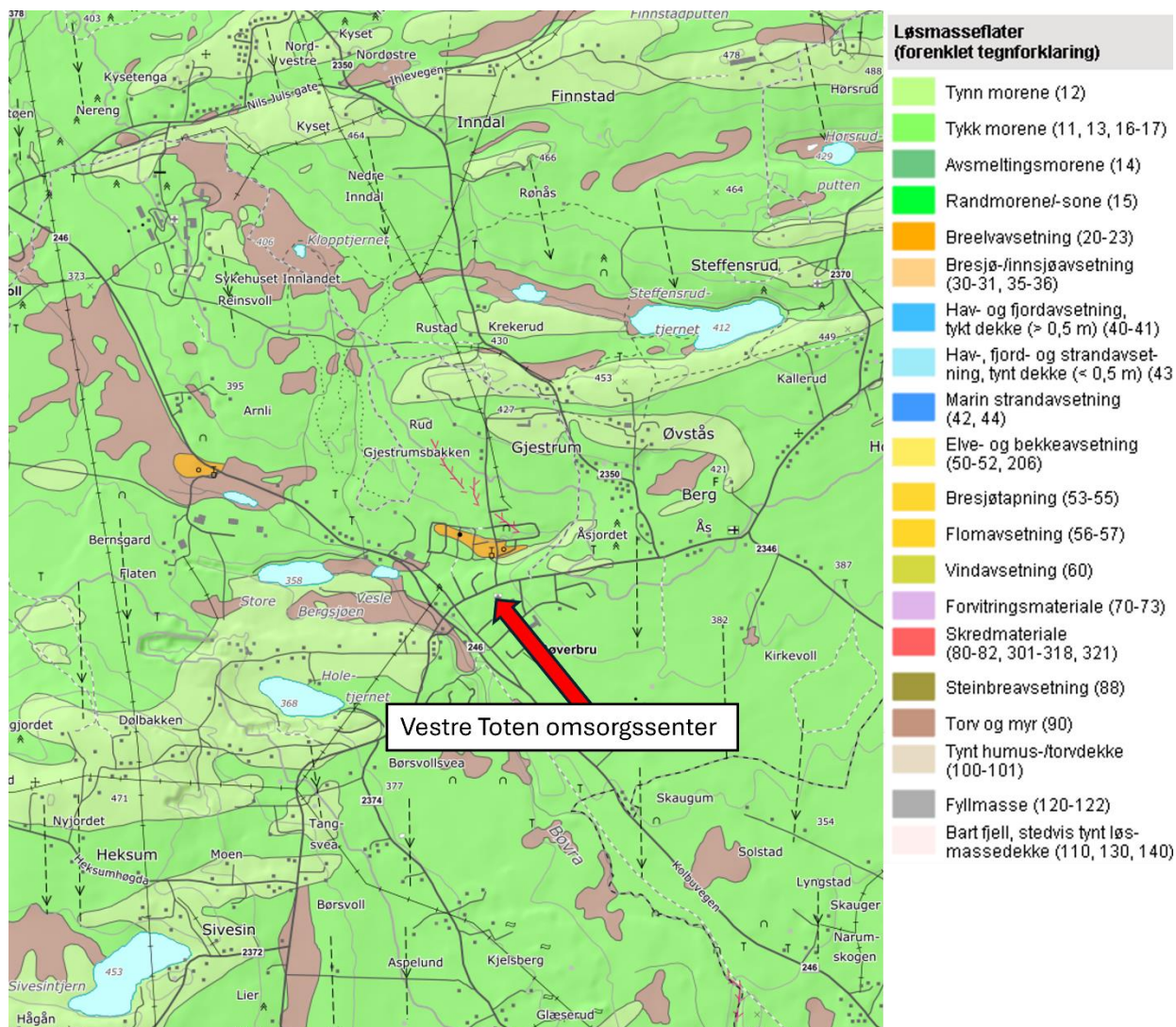
Nedbørsfeltet til Bøvra består i hovedsak av naturlig dekke, med store deler skog og jorder (se Figur 7). Løsmassene i området består stort sett av tykk morene (ca. 90%) som er antatt å ha middels godt egnet infiltrasjonspotensiale; se Figur 8 og Figur 9. Det eksisterer også noe torv- og myr områder (ca. 9%), som har antatt uegnet infiltrasjonspotensiale. Nedbørsfeltet til Bøvra har en helning på ca. 2%, noe som bidrar til sein avrenning.

Nedbørsfeltet til bekken nord for omsorgssenteret består også i hovedsak av naturlig dekke, med mest områder med jorder. I tillegg er det en del urbane områder (ca. 9%). Løsmassene i området består stort sett

av tykk morene (ca. 94%) som er antatt å ha middels godt egnet infiltrasjonspotensiale. Nedbørsfeltet til bekken har ca. 4% helning, noe som bidrar til relativt sein avrenning.



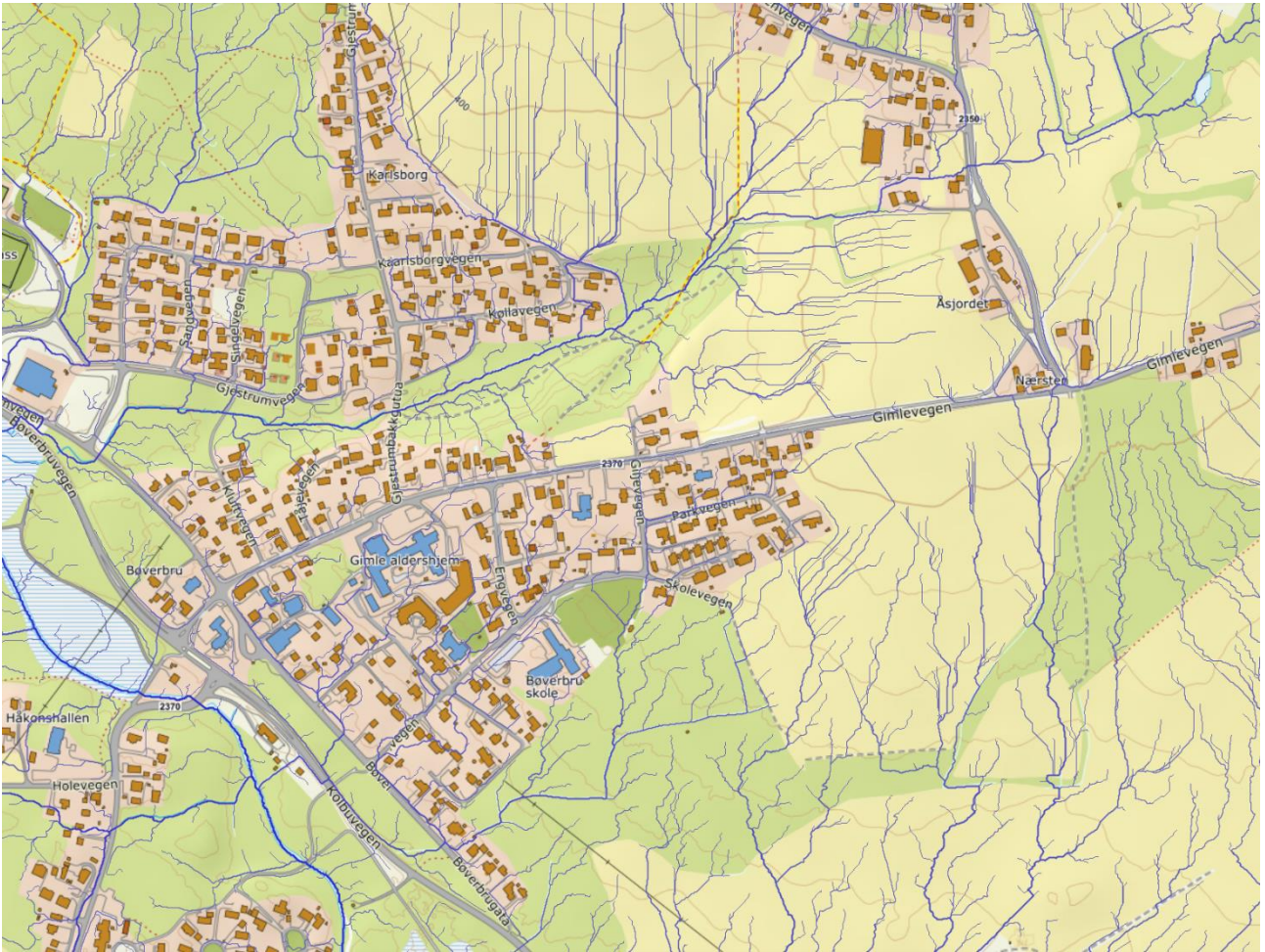
Figur 8 Løsmassekart over området rundt Vestre Toten omsorgssenter. Mesteparten av området består av tykk morene (mellomgrønt område) som har antatt middels egnet infiltrasjonspotensial. Kartet er hentet fra NGU sin nasjonale løsmassedatabase ([Løsmasser](#)).



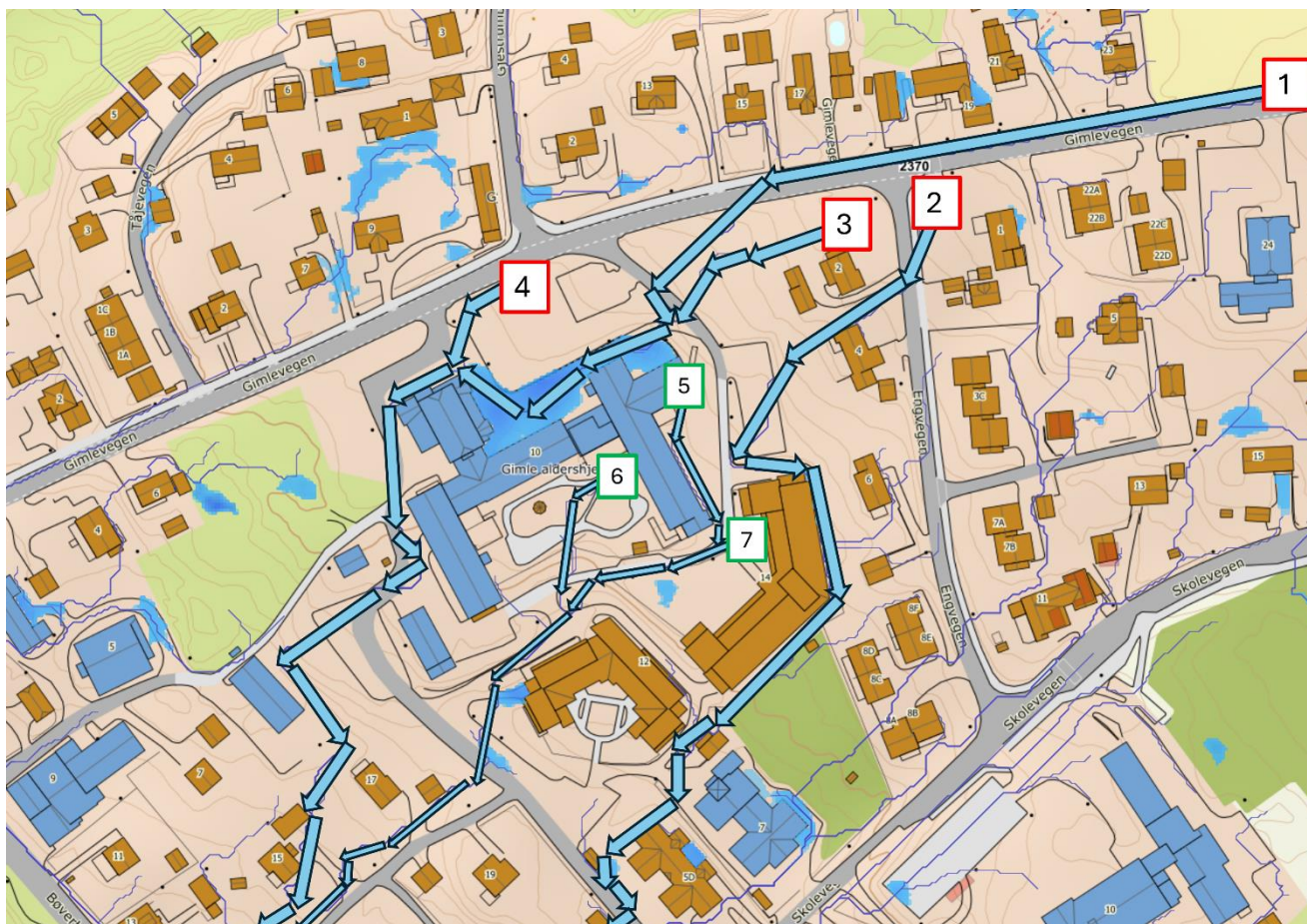
Figur 9 Løsmassekart over nedbørsfeltet til Bøvra. Mesteparten av området består av tykk og tynn morene (mellomgrønt og lysegrønt område) som henholdsvis har antatt middels og lite egnet infiltrasjonspotensial. Kartet er hentet fra NGU sin nasjonale løsmassedatabase ([Løsmasser](#)).

2.2 Flomveier og aktsomhetskart

Avrenningskartene viser at det eksisterer flomveier i store deler av området sør for bekken som krysser Gjestrumbakkgutua og øst for Bøvra; se Figur 10. Det eksisterer også flomveier og områder utsatt for oppstuvning av vann helt inntil det eksisterende bygget til omsorgssenteret; se Figur 11. Den største flomveien ved omsorgssenteret er markert som flomvei nummer 1 i Figur 11 (den starter noe lenger oppstrøms Gimleveggen), og den har en størrelse på ca. 0,33 ha.



Figur 10 Avrenningslinjer (blå linjer) med dreneringsareal på minimum 500 m². Kartet er generert i Scalgo.



Figur 11 Nærbilde av avrenningslinjer (blå linjer/piler) med dreneringsareal på minimum 500 m², og områder med fare for oppstuvning av vann (blått område). De viktigste flomveiene til omsorgssenteret er uthevet med blå piler og nummerert. De tynneste pilene nærmest omsorgssenteret viser flomveier som går fra omsorgssenteret (markert som grønne nummererte flomveier). Kartet er generert i Scalgo og deretter modifisert.

NVE sitt aktsomhetskart i det aktuelle området inkluderer Bøvra og bekken som krysser Gjestrumbakkgutua nord for omsorgssenteret. Hele planområdet ligger utenfor NVE sitt aktsomhetsområde for flom; se Figur 12. Flomveien sør for Bøverbru skole har ingen aktsomhetssone fra NVE og trenger derfor ikke å vurderes i henhold til 1000-års flom.



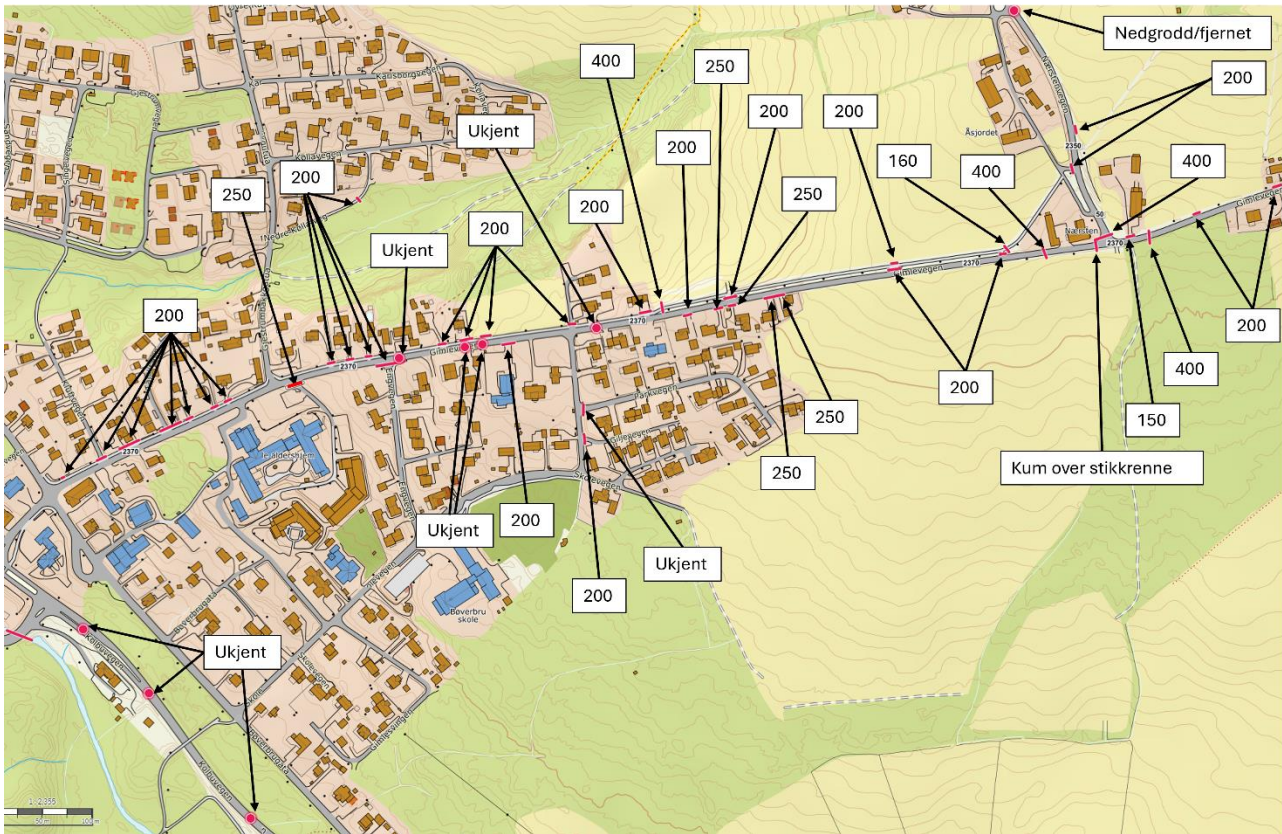
Figur 12 NVE sitt aktsomhetsområde for flom. Planområdet ligger utenfor aktsomhetsområdet. Kartet er hentet fra Scalgo.

2.3 Stikkrenner og ledningsnett

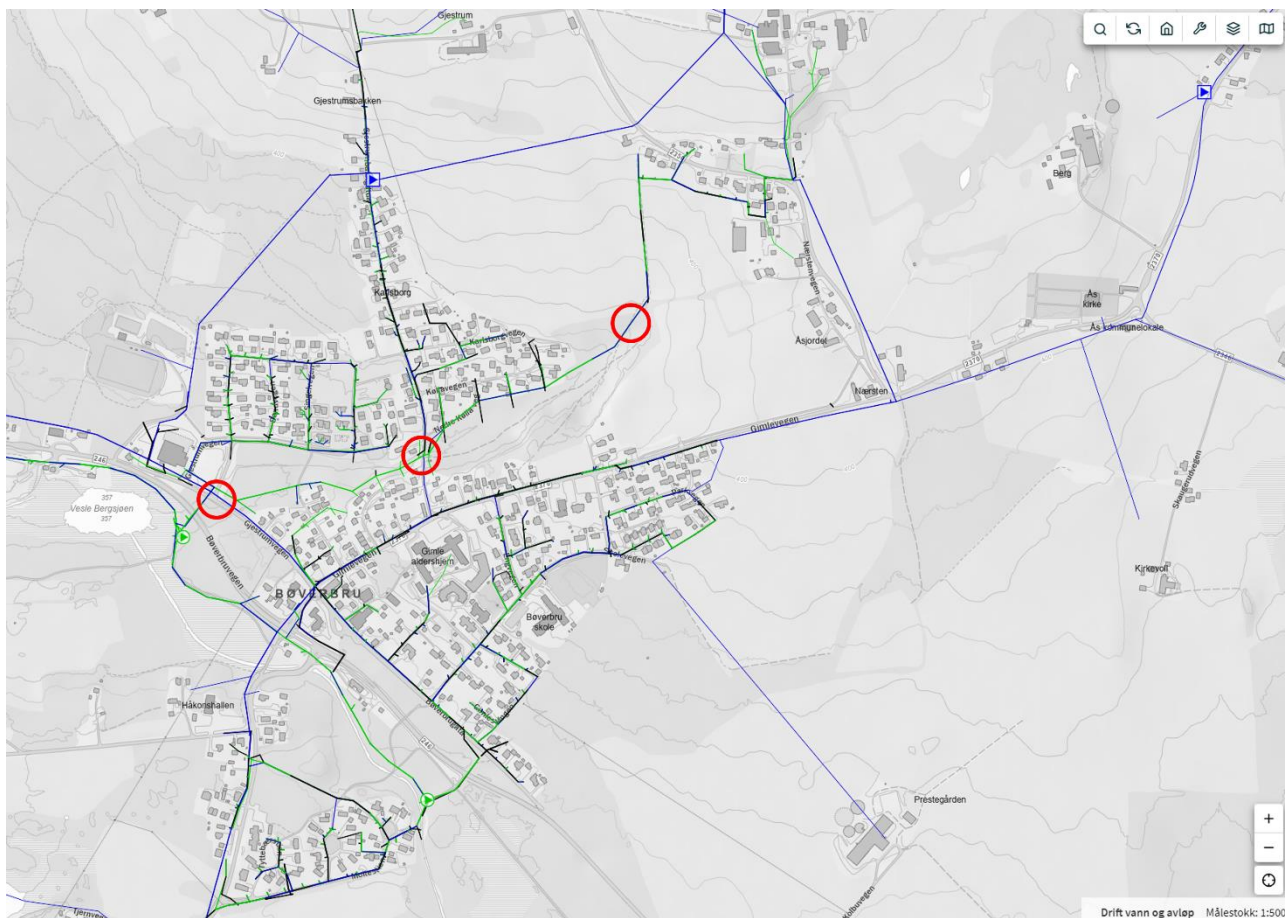
Stikkrenner i området er vist på kartet i Figur 13. Kartet og dimensjonene til stikkrennene er hentet fra vegkart.no siden det ikke var mulig å kartlegge stikkrennene på befaringen pga. uventet snø.

Det eksisterer ledningsnett i området; se Figur 14. Kartet viser at det eksisterer flere krysninger mellom VA-ledninger og bekk. Krysninger er i området nordvest for omsorgssenteret, i nærheten av hvor bekken krysser Bøverbruvegen og Gjestrumvegen. Det er også en krysning nord for omsorgssenteret der hvor bekken krysser Gjestrumbakkgutua. I tillegg er det muligens krysning i skogs- og jorde området øst for Køllavegen og vest for Nærstenvegen. VA-kartet og avrenningskartet viser at VA-ledningene ved Gjestrumbakkgutua og i det nevnte skogs- og jordeområdet går veldig nære bekken.

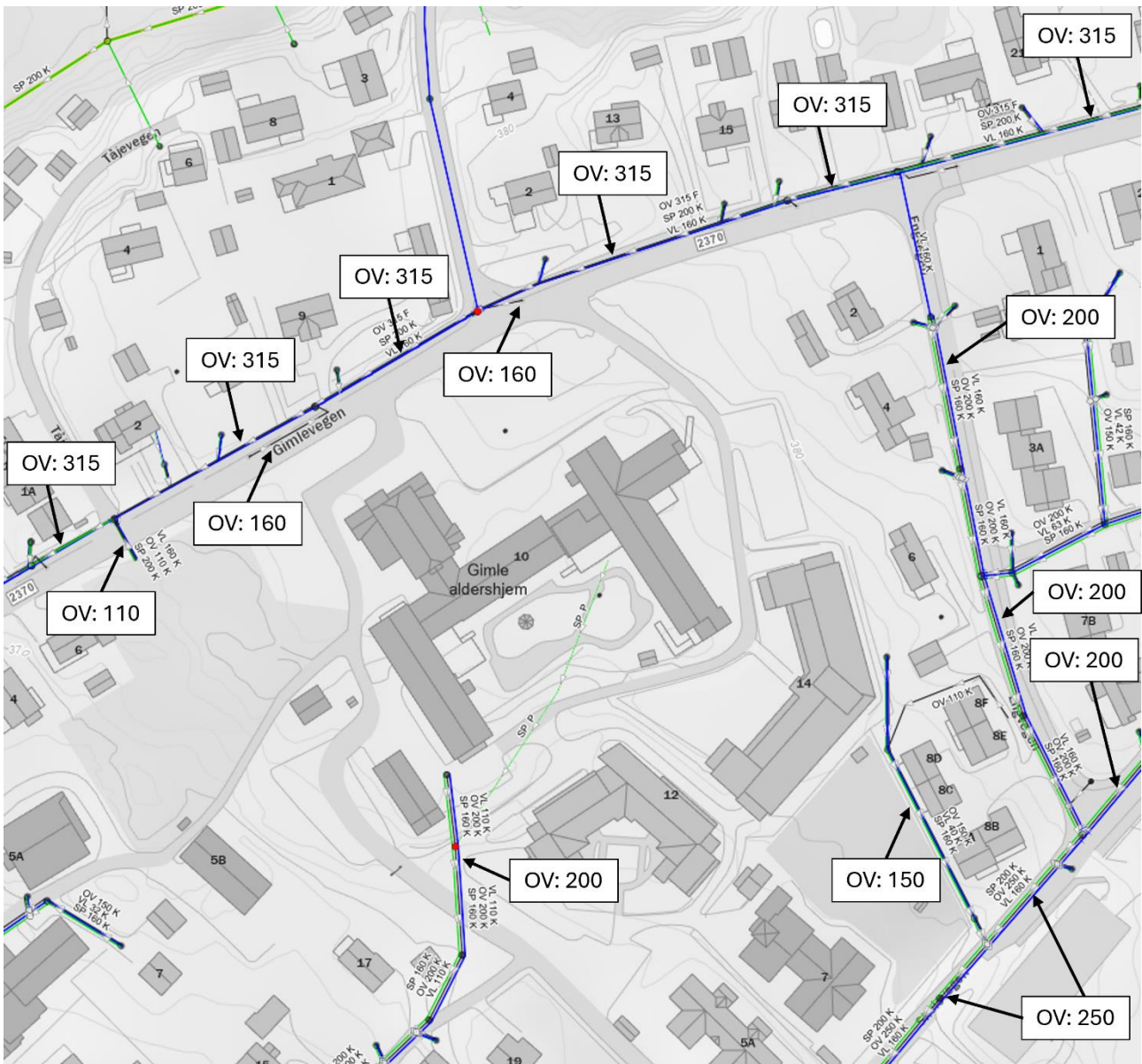
Oversikt over overvannsnettet i nærheten av omsorgssenteret, og dimensjoner til ledninger, er vist i Figur 15.



Figur 13 Oversikt over stikkrenner i området. Lokasjonene til stikkrennene og dimensjonene er hentet fra vegkart.no siden det ikke var mulig å kartlegge stikkrenner på befaring pga. snø.



Figur 14 Kart over ledningsnett i området. Mulige krysninger mellom VA-ledninger og bekk er vist ved røde markører.



Figur 15 Kart over overvannsledninger (svarte linjer) i området. Dimensjoner til ledningene er vist i millimeter.

3 Feltbefaring og feltbeskrivelse

I forbindelse med overvannsvurderingen av området ble det tirsdag 19 november utført befaring av Norconsult sammen med representanter fra Vestre Toten kommune. På befaringsdagen kom det uventet snø i området, og snøen dekket bakken. Det var dermed ikke mulig å observere avrenning og vannveier i området, og det var ikke mulig å kartlegge stikkrenner tilstrekkelig. Det ble likevel gjort overordnede observasjoner i området rundt omsorgssenteret. Det vil ved en mer detaljert overvannsvurdering være behov for ny befaring i mildt og fuktig vær, spesielt ved en situasjon med mye regn (helst på våren). En ny befaring tilrådes å inkludere omsorgssenteret og området i nærheten, blant annet for å kartlegge stikkrenner, kryssinger og vannveier langs veier, i terrenget og ved bebyggelse. Eventuelle sårbare punkter og flomveier

på overflaten vil da kunne bli nærmere identifisert. Dette er spesielt nyttig for å si noe om hvor vannet kan renne i flomsituasjoner.

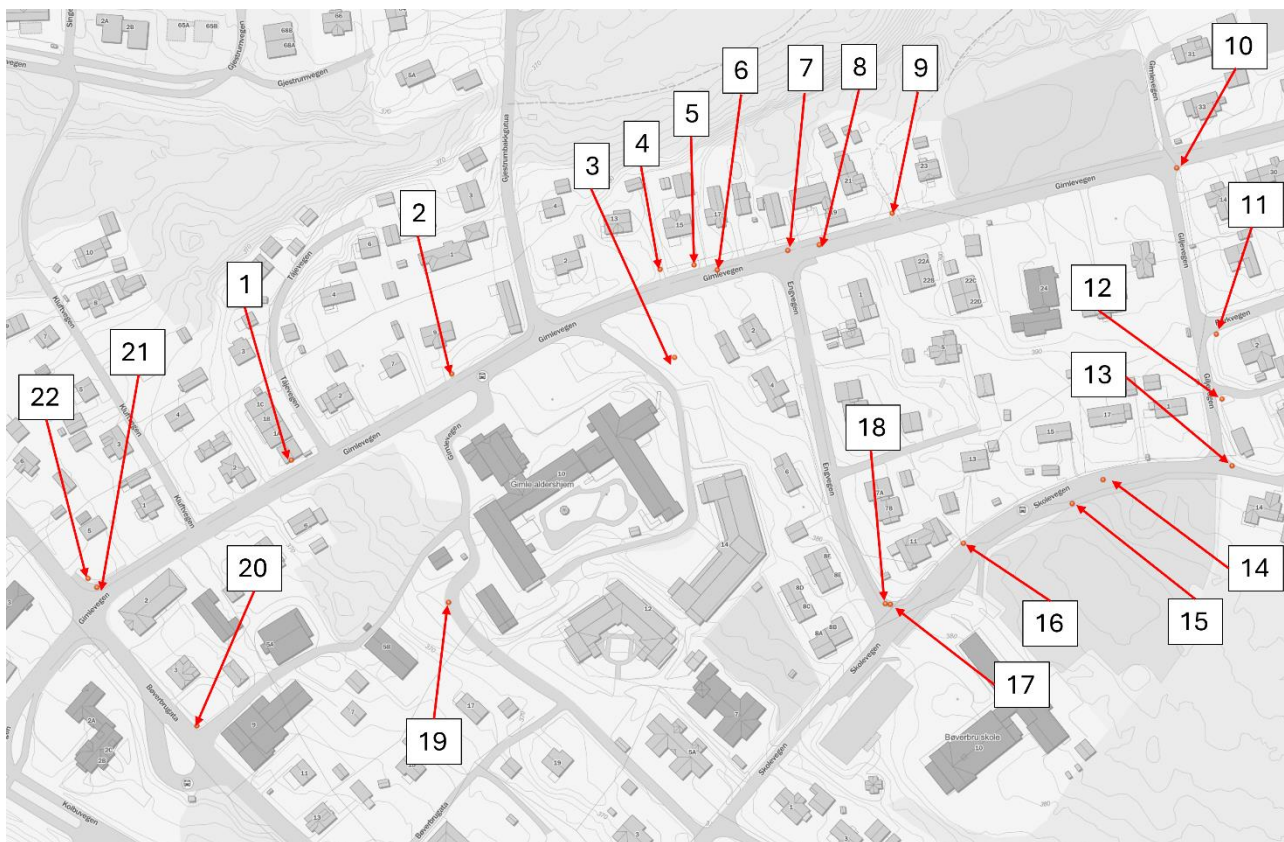
For ønsket fra kommunen om 1000-årsflomvurdering for hele området mellom bekken som krysser Gjestrumbakkgutua og flomveien sør for Bøverbru skole, er det for områdene nærmest Bøvra og bekken behov for en mer detaljert vurdering som inkluderer ny befarings (helst på våren) langs Bøvra og bekken, og eventuelt vannlinjeberegning hvis observasjoner fra befarings tyder på behov.

3.1 Observasjoner

Observasjonene fra befarings og henvisning til relevante figurer er vist i Tabell 1. Lokasjonene til interessepunktene er vist i Figur 16.

Tabell 1 Observasjoner fra interessepunktene, og henvisning til relevante figurer.

Interessepunkt	Observasjon	Figur
1	Sluk innunder steinkant. Vann kan mulig renne forbi da sluket ikke ligger i et tydelig lavpunkt.	Figur 17
2	Grøft med noe dybde og kapasitet.	Figur 18
3	Vann (flomvei) som trolig renner i dette området må ledes rundt omsorgsbygget.	
4	Mangel på grøfter. Vann vil renne nedover veien og inn i hager til tomter langs veien på nordsiden.	Figur 19
5	Stikkrenne	
6	Sluk	
7	Sluk	
8	Sluk	
9	Grøft som gjør at vannet holder seg på denne siden av veien i dette øvre området.	Figur 20
10	Mulig vannskille i område. Deler av vannet renner mulig inn Giljevegen mot punkt 11.	Figur 21
11	Nesten gjengrodd stikkrenne.	
12	Gjengrodde stikkrenne flere steder i området.	
13	Kum som skal samle vann er tett med løv. Vannet vil derfor renne videre nedover Skolevegen.	Figur 22
14	Det tilrådes å etableres grøfter langs veien.	
15	Sluk	
16	Gjengrodd stikkrenne.	
17	Ingen klare forsenkninger ved sluket. Usikkert hvor vannet renner videre som følge av flatt parti.	
18	Sluk	
19	Ingen grøfter i området. Vanskelig å si hvor vannet renner.	
20	Sluk tett med løv.	
21	Vannet renner muligens til Bøverbrugata istedenfor videre nedover Gimlevegen.	
22	Sluk	



Figur 16 Kart over interessepunktene fra befaringen. Interessepunktene er knyttet til Tabell 1.

3.2 Bilder fra befaring

Bildene fra befaringen er knyttet til interessepunktene i Tabell 1 og Figur 16.



Figur 17 Sluk innunder kantstein. Ikke plassert i tydelig lavpunkt. Bildet er tatt mot nordvest og er knyttet til interessepunkt 1.



Figur 18 Grøft med noe dybde. Bildet er tatt mot sørvest og er knyttet til interessepunkt 2.



Figur 19 Mangel på grøft. Vann vil renne langs veien eller inn i hager. Bildet er tatt mot sørvest og er knyttet til interessepunkt 4.



Figur 20 Grøft med kapasitet til å lede vannet. Bildet er tatt mot vest/sørvest og er knyttet til interessepunkt 9.



Figur 21 Deler av vannet som renner nedover Gimlevegen renner mulig inn Giljevegen (vist på bildet) i et skille. Bildet er tatt mot sør (mot punkt 11) og er knyttet til interessepunkt 10.



Figur 22 Kum tett med løv. Knyttet til interessepunkt 13.

3.3 Oppsummering av observasjoner fra befaring

Det befarte området hadde lite godt etablerte veigrøfter og veldig små stikkrenner. Sammen med flere flate partier gjør dette at det er vanskelig å forutsi hvor vannet vil renne ved nedbørshendelser og spesielt i flomsituasjoner.

Flere sluk i området var ikke plassert i naturlige lavpunkt, og vann vil flere steder kunne renne forbi slukene. Usikkerheten rundt vannveiene i området gjør også at det er vanskelig å si om avrenning i området faktisk renner til slukene.

Det ble i store deler av det befarte område observert tette stikkrenner og sluk. Sammen med tidligere nevnte utfordringer bidrar dette med enda mer usikkerhet rundt hvor vannet vil renne i flomsituasjoner, da vannet vil finne nye veier. Et tiltak for å umiddelbart bedre overvannshåndteringen i området er at sluk og stikkrenner blir rensset.

Det tilrådes at det gjøres en ny befaring på våren i mildere og våtere vær slik at flomveier og avrenning i området kan kartlegges mer detaljert.

4 Flomvurdering

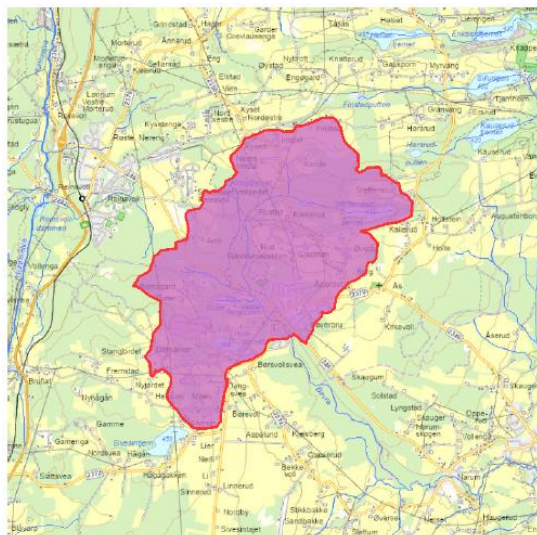
Bøvra og bekken som krysser Gjestrumbakkgutua skal vurderes i henhold til flomstørrelser ved 1000-års flom. Det vil derfor gjøres grove flomberegninger for hver av bekkene. Flomveien sør for Bøverbru skole er ikke inkludert i NVE sitt aktsomhetsområde for flom og trenger derfor ikke å vurderes i henhold til 1000-års flom.

Det vil for Bøvra gjøres grove flomberegninger basert på metoder fra Nevina (Nedbørfelt-Vannføring-INdeks-Analyse fra NVE) og den rasjonelle formelen. Den rasjonelle formelen kan brukes til å beregne 200-årsflom med klimapåslag (40%), men det finnes ikke IVF-tabell med 1000-års gjentaksintervall. Det vil derfor gjøres grove beregninger av 1000-årsflom hvor flomstørrelsen baserer seg på 200-årsflom med 40% klimapåslag. Nevina kan derimot brukes til beregning av flomstørrelser opp til 1000-årsflom.

For bekken som krysser Gjestrumbakkgutua er nedbørsfeltet for lite til å bruke Nevina til flomberegninger, derfor brukes kun den rasjonelle formel. Forholdet mellom 200 og 1000 års flom for Bøvra benyttes da til å estimere 1000 års flom for bekken.

4.1 Nevina

Nevina ble for Bøvra brukt til å generere et nedbørsfelt med tilsvarende størrelse og egenskaper som nedbørsfeltet generert i Scalgo; se Figur 23. Deretter ble det gjort flomberegninger for 200-årsflom og 1000-årsflom, se Tabell 2. Kulminasjonsflommer basert på NIFS-formelverk (2015) er i tabellen presentert som «NIFS (kulminasjon)». En alternativ metode for flomberegning er regional flomfrekvensanalyse («RFFA-2018»), men siden nedbørsfeltet er lite (mindre enn 60 km²) skal det brukes NIFS-formelverk.



Kartbakgrunn: Statens Kartverk
 Kartdatum: EUREF89 WGS84
 Prosjeksjon: UTM 33N
 Beregn.punkt: 263745 E
 6732933 N

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Nedbørfeltparametere

Vassdragsnr.: 002.DC4B0
 Kommune.: Vestre Toten
 Fylke.: Innlandet
 Vassdrag.: Lenaelva

Feltparametere	
Areal (A)	9.8 km ² ¹
Effektiv sjø (A _{SE})	0.3 %
Elvleengde (E _L)	4.5 km
Elvegradient (E _G)	12.7 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	16.3 m/km
Helning	4.2 °
Dreneringstetthet (D _T)	0.9 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	5.2 km ¹

Arealklasse	
Bre (A _{BRE})	0 %
Dyrket mark (A _{JORD})	46 % ¹
Myr (A _{MYR})	9 % ¹
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	40 % ¹
Sjø (A _{SJO})	2.5 %
Snaufjell (A _{SF})	0 %
Urban (A _U)	4 % ¹
Uklassifisert areal (A _{REST})	-1.5 %

Hypsografisk kurve	
Høyde _{MIN}	357 m
Høyde ₁₀	380 m
Høyde ₂₀	393 m
Høyde ₃₀	408 m
Høyde ₄₀	408 m
Høyde ₅₀	414 m
Høyde ₆₀	433 m
Høyde ₇₀	440 m
Høyde ₈₀	463 m
Høyde ₉₀	471 m
Høyde _{MAX}	494 m

Klima- /hydrologiske parametere (1991-2020)	
Årlig middelavrenning (Q _N)	15.3 l/s*km ²
Årlig middelavrenning	484 mm
Usikkerhet middelavrenning	15.6 %
Nedbør juni - august	276 mm
Nedbør desember - februar	181 mm
Årstemperatur	2.5 °C
Sommertemperatur	13 °C
Vintertemperatur	-5.0 °C

¹) Verdien er editert

Figur 23 Nedbørfeltparametere for Bøvra som ble brukt i flomberegningen i Nevina. Utklippet er hentet fra nevina.nve.no.

Beregningene basert på NIFS-formelverk (2015) viser at 200-årsflommen med klimapåslag er lik 1000-årsflommen. For 1000-årsflom med klimapåslag viser NIFS-formelverk (2015) flomstørrelse på 13,4 m³/s.

Tabell 2 Flomberegninger for Bøvra generert i Nevina. Med tanke på nedbørfeltets størrelse skal det brukes NIFS-formelverk (2015).

NIFS (kulminasjon)	Q ₂₀₀	Q _{200 + 40%}	Q ₁₀₀₀	Q _{1000+40%}
Flomverdier (m ³ /s)	6,8	9,6	9,6	13,4

4.2 Rasjonelle formel

På grunn av nedbørfeltets størrelse er det også valgt å benytte den rasjonelle formel til å beregne flomstørrelser. Metoden er nærmere beskrevet bl.a. i NVEs Veileder for flomberegninger i små uregulerte felt (Stenius, Glad, Wang, & Væringstad, 2015), der flomvannføringen beregnes ut fra en avrenningskoeffisient, dimensjonerende nedbørintensitet, feltareal og en klimafaktor. Avrenningskoeffisienten angir hvor stor del av nedbøren som renner hurtig av og bidrar til flomtoppen, og velges i de ulike deler av feltet ut fra tabell med ulike terrengtyper, korrigert for bl.a. løsmassetype og -dybde, samt terrenghelning. Dimensjonerende nedbørintensitet er tatt ut fra IVF-kurven for Gjøvik med varighet basert på aktuelle tilrenningstider for vannet som bidrar til flomtoppen og dimensjonerende gjentaksintervall.

Avrenning Q beregnes ved: $Q = C * i * A * K_f$

- C = avrenningskoeffisient. På bakgrunn av nedbørfeltens egenskaper, nevnt ovenfor, er det valgt å benytte en avrenningskoeffisient = 0,3 for både Bøvra og for bekken nord for omsorgssenteret
- i = dimensjonerende nedbørintensitet i $\frac{l}{s*ha}$ ut fra IVF-verdiene (Tabell 3) for Gjøvik med gjentaksintervall 200 år ved beregnet konsentrasjonstid
- A = feltareal i ha (hektar)
- Kf = Klimafaktor, hensyntar fremtidig klimajustering (jf. Klimaprofil for Oppland (Norsk Klimaservicesenter, 2021). I denne rapporten er klimafaktor satt til 1,4.

Tabell 3 IVF-tabell (mm) for Gjøvik (Norsk klimaservicesenter sin nettside).

IVF-verdier for Gjøvik - Sogstad (SN11620), 240 moh.
 Data fra 1974 - 1995, 18 ses. Oppdatert 31.12.2022.

Gjentaksintervall (år)	Varigheter (minutter)															
	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	1,2	2,0	2,7	3,7	5,3	6,2	7,1	8,1	9,5	10,5	12,1	13,4	15,1	20,5	26,8	34,7
5	1,6	2,7	3,7	5,3	7,3	8,5	9,4	11,0	13,1	14,6	16,8	18,5	20,7	27,4	35,3	45,9
10	1,9	3,3	4,5	6,4	8,8	10,1	11,2	13,1	15,8	17,7	20,2	22,1	24,7	32,5	41,7	54,2
20	2,2	3,8	5,3	7,5	10,2	11,9	13,1	15,4	18,6	20,9	23,9	25,9	28,8	38,0	48,1	63,2
25	2,3	3,9	5,5	7,9	10,7	12,5	13,8	16,2	19,5	22,0	25,1	27,2	30,2	39,7	50,1	66,1
50	2,6	4,5	6,3	9,1	12,2	14,4	16,0	18,7	22,6	25,8	29,0	31,4	34,6	45,6	57,0	75,9
100	3,0	5,1	7,2	10,4	13,8	16,4	18,3	21,4	26,0	30,0	33,3	35,9	39,3	52,0	64,2	86,5
200	3,3	5,7	8,1	11,7	15,5	18,7	21,0	24,5	29,6	34,5	37,9	40,5	44,6	58,9	72,1	98,6

4.2.1 Beregninger og resultat

Konsentrasjonstiden er utregnet ved formelen:

$$T_c = 0,6 \times L \times H^{-0,5} + 3000 \times A_{SE} = \text{tidsfaktor i minutt}$$

- L = lengde av feltet i meter
- H = høydeforskjellen i feltet i meter
- A_{SE} = effektiv andel innsjø i feltet. Her er A_{SE} = 0,3 for Bøvra og 0 for bekken

Parameterne brukt i beregningene for Bøvra og resultatene fra flomberegningene er vist i Tabell 4. Tilsvarende er det i Tabell 5 vist for bekken som krysser Gjestrumbakkgutua.

Tabell 4 Parametere og resultater fra rasjonelle formel beregnet for Bøvra.

Parametere for Bøvra	Verdi
Areal, (km ²)	9,8
Tc, (min)	310
Nedbør 200 år (mm)	55
C-faktor	0,3
Feltlengde (m)	5200
Høydeforskjell (m)	105
Q ₂₀₀ (l/s)	8690
Q ₂₀₀ (l/s*km ²)	890
Q _{200 + 40%} (l/s)	12170
Q ₂₀₀ (m ³ /s)	8,7
Q _{200 + 40%} (m ³ /s)	12,2
Q ₁₀₀₀ (m ³ /s)	12,2
Q _{1000+40%} (m ³ /s)	17,1

Tabell 5 Parametere og resultater fra rasjonelle formel beregnet for bekken, der 1000 års flom er estimert ut fra forholdet mellom 200 og 1000 års flom for Bøvra via NEVINA.

Parametere for bekken nord for omsorgssenteret	Verdi
Areal, (km ²)	1,08
Tc, (min)	160
Nedbør 200 år (mm)	43
C-faktor	0,3
Feltlengde (m)	2470
Høydeforskjell (m)	88
Q ₂₀₀ (l/s)	1450
Q ₂₀₀ (l/s*km ²)	1340
Q _{200 + 40%} (l/s)	2030
Q _{200 + 40%} (m ³ /s)	2
Q ₁₀₀₀ (m ³ /s)	2
Q _{1000+40%} (m ³ /s)	2,8

4.3 Oppsummering flomberegninger

En oppsummering av de grove flomberegningene til Bøvra fra NIFS-formelverk (2015) og den rasjonelle formelen er vist i Tabell 6. Resultatene for Bøvra viser at rasjonelle formel, med grovt beregnet 1000-årsflom basert på 200-årsflom med klimapåslag, har den høyeste flomstørrelsen for 1000-årsflom. Flomberegningene basert på NIFS-formelverk (2015) har dermed lavest flomstørrelse ved 1000-årsflom. Det tilrådes at det for Bøvra brukes middelværdien mellom de to metodene, altså en 1000-årsflom med klimapåslag med størrelsesorden på ca. 15 m³/s. Hvis derimot den største flomstørrelsen skal brukes, tilsvarer det en 1000-årsflom med klimapåslag på ca. 17 m³/s.

Basert på kartgrunnlaget fra Scalgo så er det en høydeforskjell på ca. 16-17 meter fra Bøvra til omsorgssenteret. Med tanke på høydeforskjellen er det ikke grunn til å anse omsorgssenteret som utsatt for 1000-årsflom fra Bøvra.

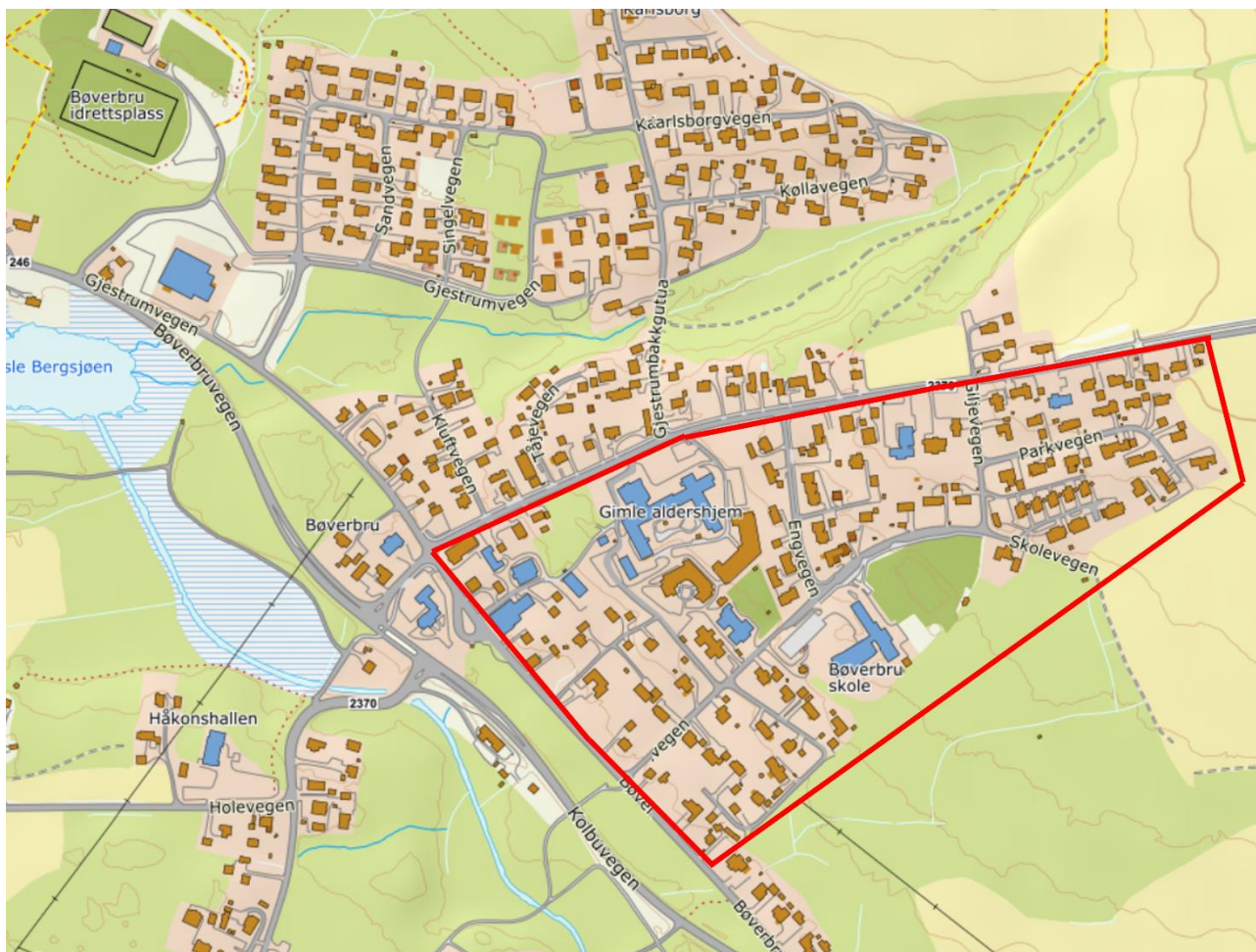
Tabell 6 Oppsummering av resultatene fra flomberegningene til Bøvra.

NIFS (kulminasjon)	Q ₂₀₀	Q _{200 + 40%}	Q ₁₀₀₀	Q _{1000+40%}
Flomverdier (m ³ /s)	6,8	9,6	9,6	13,4
Rasjonelle formel	Q ₂₀₀	Q _{200 + 40%}	Q _{1000 (grovt overslag)}	Q _{1000+40% (grovt overslag)}
Flomverdier (m ³ /s)	8,7	12,2	12,2	17,1

Resultatene fra den grove flomberegningen til bekken som krysser Gjestrumbakkgutua viser at bekken har en flomstørrelse på 2 m³/s ved 200-årsflom med klimapåslag. Basert på antagelsen om at 1000-årsflom tilsvarer 200-årsflom med klimapåslag betyr det at bekken har flomstørrelse på 2,8 m³/s ved 1000-årsflom med klimapåslag.

Basert på kartgrunnlaget fra Scalgo så er det en høydeforskjell på ca. 7 m fra bekken opp til høyden som vannet fra bekken må krysse for å renne til omsorgssenteret. Med tanke på høydeforskjellen er det ikke grunn til å anse omsorgssenteret utsatt for 1000-årsflom fra bekken. Utbedring av veigrøftene langs Gimlevegen, og en plan for vedlikehold av grøfter og stikkrenner, vil fungere som en ekstra sikkerhet for omsorgssenteret da eventuelt vann i området vil renne i grøftene nedover Gimlevegen og ikke krysse Gimleveien i retning omsorgssenteret.

Området øst for Bøverbrugata og sør for Gimlevegen, markert som rødt område i Figur 24, har høydeforskjeller til henholdsvis Bøvra og den nevnte bekken lenger nord som gjør at området basert på kartgrunnlaget ikke anses som utsatt for 1000-årsflom. Ved kartlegging av områdene nærmere Bøvra og bekken så er det behov for en mer detaljert vurdering, med ny befaring på våren og vurdering om Bøvra og bekken har kapasitet til å håndtere beregnede 1000-års flomstørrelser. I dette tilfellet er det også nødvendig å kartlegge sårbare punkter langs Bøvra og bekken, og eventuelt utføre vannlinjeberegninger hvis det viser seg å være behov.



Figur 24 Området markert i rødt er basert på kartgrunnlaget ikke utsatt for 1000-årsflom fra Bøvra/bekken nord for omsorgssenteret pga. høydeforskjellen i terrenget.

5 Grov overvannsvurdering

Avrenningslinjene i Figur 10 og Figur 11 viser at det går en flomvei (nummer 1 i Figur 11) fra Gimlevegen over gressplenen nordøst for omsorgssenteret og som videre renner til den eksisterende bygningen til omsorgssenteret. Det eksisterer også en flomvei fra Gimlevegen inn til omsorgssenteret like ved innkjørselen (nummer 4 i Figur 11). I dag eksisterer det veigrøfter kun langs deler av den nordlige siden til Gimlevegen, og slukene i vegen er plassert langs den høyeste kanten av vegen.

Eksisterende stikkrenner langs Gimlevegen er ifølge vegkart.no (Figur 13) flere steder nokså små og enkelte steder er dimensjonen ukjent. Ifølge vegkart.no eksisterer det enkelte stikkrenner med størst kapasitet oppstrøms Gimlevegen og mindre kapasitet nedstrøms.

Det eksisterer ifølge avrenningskartene også flomveier fra Engvegen i retning omsorgssenteret.

Ifølge avrenningskartene eksisterer det flere vannveier inntil bygningen til omsorgssenteret, spesielt i øst.

Eventuelle krysninger mellom VA-ledninger og bekker er ifølge kartgrunnlaget lokalisert i områder som ikke fører til direkte fare for vann på avveie i forbindelse med omsorgssenteret.

6 Anbefalt videre kartlegging og tiltak

Vurderingene gjort i denne rapporten er grove vurderinger basert på begrensede observasjoner fra befaringen og tilgjengelig kartgrunnlag. Fare for overvann i nærheten av omsorgssenteret kan komme fra flere kilder, blant annet flomveier, underdimensjonerte/tette stikkrenner og mangel på vegggrøfter. Ved en mer detaljert vurdering så tilrådes det at det gjennomføres ny befaring på våren med kartlegging av nevnte elementer. De anbefalte tiltakene er dermed basert på en grov vurdering av området.

For å sikre omsorgssenteret for vann på avveie fra Gimleveggen tilrådes det at det etableres veigrøfter langs nordsiden og sørsiden av Gimleveggen, hele veggen fra vestlige delen av planområdet til krysset mellom Gimleveggen og Nærstenveggen.

For å hindre avrenning fra Engveggen ned mot omsorgssenteret tilrådes det at det etableres/utbedres grøfter langs hele Engveggen. Slik kan vannet i flomsituasjon ledes trygt i veigrøfter ned til Skoleveggen, og ikke gå på avveie ned til omsorgssenteret. Videre tilrådes det at det etableres/utbedres grøfter langs Skoleveggen ned til Bøverbrugata slik at vannet ledes trygt forbi skolen og ut av området, og ikke fører til nye problemer andre steder.

Stikkrenner i området tilrådes kartlagt, spesielt langs Gimleveggen og Engveggen. Stikkrenner tilrådes vurdert om har kapasitet til å ta unna alt vannet i flomsituasjon. Stikkrennene skal legges med størst kapasitet nedstrøms da flomveiene samler mer vann jo lenger nedstrøms de er plassert. Det tilrådes også at det sikres at det eksisterer stikkrenner under alle nødvendige innkjørsler langs Gimleveggen og Engveggen, og at eksisterende stikkrenner renses og vedlikeholdes jevnlig.

Ved etablering av nye veier i planområdet tilrådes det etablering av veigrøfter til å lede vann ut av området til omsorgssenteret.

Det tilrådes at nye flater, for eksempel parkeringsplasser og veier, etableres med permeabel belegningsstein slik at vann kan infiltreres i bakken. Det tilrådes også at det etableres fordrøyningsmagasin under parkeringsplassen, for eksempel bestående av ensgradert puk eller andre naturbaserte masser. Tiltakene vil i tillegg til å håndtere overvann sikre omsorgssenteret mot eventuelt overskuddsvann fra grøntområdet nordøst for omsorgssenteret.

Det tilrådes at området rundt bygget til omsorgssenteret etableres med nevnte permeabel belegningsstein eller vegetasjon slik at avrenning inntil bygget blir infiltrert i bakken. Det tilrådes også at grøntområdene rundt omsorgssenteret beholdes, spesielt grøntområdet mellom omsorgssenteret og Gimleveggen, da dette bidrar til infiltrasjon og fordrøyning.

Det tilrådes at det plantes trær og annen vegetasjon som forbruker mye vann. Dette bidrar til økt infiltrasjon og fordrøyning, i tillegg til at det har positiv innvirkning på klima og estetikk i området.

Det tilrådes at omsorgssenteret etableres med blått/grønt tak hvis det blir flate tak på bygget, da dette bidrar med god fordrøyning og således mye lettere håndtering av overvannet etter at det er ledet ned til bakkenivå og kan infiltreres der.

Det er usikkert om det eksisterer strømningsavskjæringer i områdene hvor det kan eksistere krysninger mellom VA-ledninger og bekken nord for omsorgssenteret. Hvis områder nærmere bekken skal vurderes i henhold til 1000-årsflom, så tilrådes krysningene og eventuelle strømningsavskjæringer kartlagt nærmere.

7 Oppsummering

De grove beregningene viser at Bøvra har en flomstørrelse på ca. 15 m³/s ved en 1000-årsflom med klimapåslag hvis middelveidien mellom de to metodene (NIFS-formelverk og rasjonelle formel) brukes. Hvis derimot den største flomstørrelsen skal brukes, tilsvarer det en 1000-årsflom med klimapåslag på ca. 17 m³/s. Basert på antagelsen om at 1000-årsflom for rasjonelle formel tilsvarer 200-årsflom med klimapåslag, har bekken nord for omsorgssenteret flomstørrelse på ca. 2,8 m³/s ved 1000-årsflom med klimapåslag.

Basert på høydeforskjeller i området anses ikke omsorgssenteret som utsatt for 1000-årsflom, hverken fra Bøvra eller bekken nord for omsorgssenteret. Dette gjelder også for markert område øst for Bøverbrugata og sør for Gimlevegen (Figur 24).

Ved 1000-års flomvurdering av områdene nærmest Bøvra og bekken nord for omsorgssenteret så må det gjennomføres ny befaring på våren og en mer detaljert vurdering er nødvendig, blant annet med kartlegging av elvenes tverrsnitt for å se om Bøvra/bekken har kapasitet til å håndtere beregnede flomstørrelser for 1000-års flom, og eventuelle sårbare punkter.

For å sikre omsorgssenteret mot overvann tilrådes det at grøfter og stikkrenner i området etableres/utbedres, spesielt langs Gimlevegen og Engvegen.

Nye flater tilrådes å etableres med permeabel belegningsstein og fordrøyningsmagasin (av pukk) tilrådes etablert under parkeringsplasser.

Det tilrådes at grøntområder bevares og at det beplantes så mye som mulig, også med trær.

Det tilrådes blått/blå-grønt tak på omsorgssenteret hvis det blir flate tak.

Ved en mer detaljert overvannsvurdering tilrådes en ny befaring gjennomført på våren i mildere og våtere vær slik at flomveier og stikkrenner, samt sårbare punkter, kan kartlegges mer nøye.

8 Referanser

Stenius, S., Glad, P., Wang, T., & Væringstad, T. (2015). Veileder for flomberegninger i små uregulerte felt (Veileder nr 7 - 2015). Norges vassdrags- og energidirektorat.

Klimaprofil for Oppland (Norsk Klimaservicesenter, 2021). [Klimaprofil Oppland - Norsk klimaservicesenter](#).

B-02	2025-01-21	For kommentar.	VilOlv	StMyr	TeHe
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.