

VAO-rammeplan

Alpinveien 1



Figur 1 Utsnitt fra BoMer Utleie sin presentasjon om prosjektet (2023).

Sweco Norge AS	Organisasjonsnr. 967032271
Prosjekt	Omregulering Alpinveien 1
Prosjektnummer	10239280
Kunde	Alpinveien Bolig AS
Opprettet av	Elise Sleipnes
Dato	20.06.2024
Rev	01
Dokumentnummer	02
Dokumentreferanse	VAO-plan Alpinveien 1

Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Godkjent av
00	20.06.2024	Ferdigstilt VAO-plan	NOELSI	NOKRBI
01	27.08.2024	PlanID 2019011	NORDAH	NOPRBU

Innholdsfortegnelse

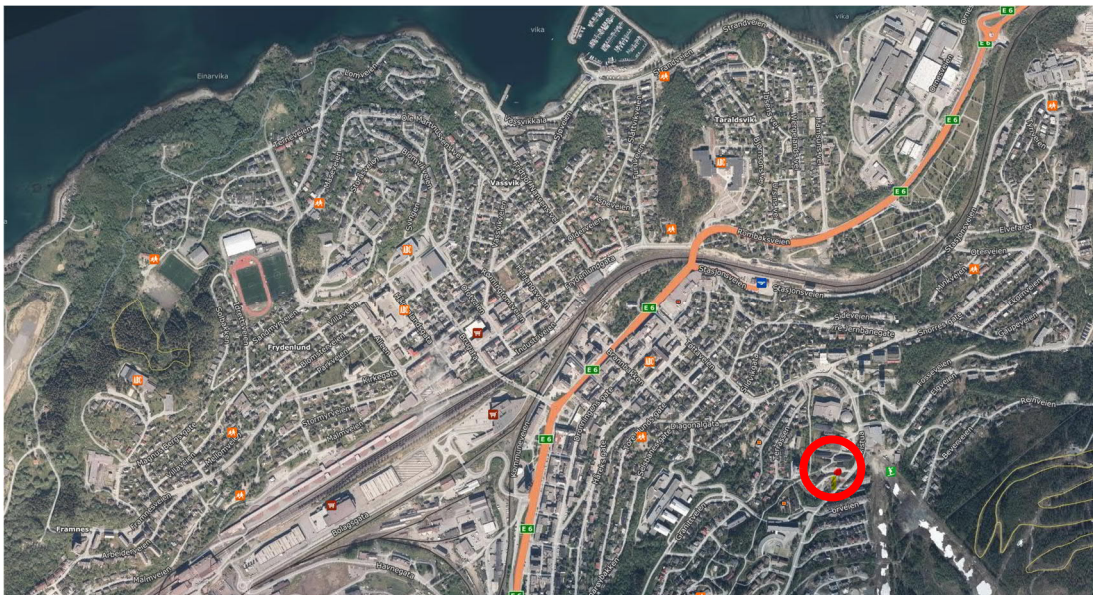
1.	Innledning og bakgrunn	3
2.	Grunnforhold.....	4
2.1	Grunnforhold	4
2.2	Infiltrasjonspotensiale.....	5
2.3	Grunnforurensning	5
2.4	Grunnvann.....	5
3.	Dagens situasjon og historikk.....	5
3.1	Avrenningsmønster og overflatetyper i dag	7
3.1.1	Midlere avrenningskoeffisient – dagens situasjon	8
3.2	Avrenningsmønster og overflatetyper historisk.....	9
3.2.1	Midlere avrenningskoeffisient – historisk	10
3.3	Overvannshåndtering – i dag og historisk.....	11
3.4	Vann- og spillvannsanlegg i dag	13
3.4.1	Brannvannsdekning i dag	13
4.	Fremtidig situasjon	14
4.1	Avrenningsmønster	14
4.2	Avrenningsmønster og overflatetyper fremtidig	16
4.2.1	Midlere avrenningskoeffisient – fremtidig	16
4.3	Vannforsyning	17
4.4	Krav til brannvannsdekning	17
4.5	Sanitært avløpsvann	17
5.	Overvannsberegninger og resultater.....	18
5.1	Forutsetninger for beregningene og overvannshåndtering.....	18
5.2	Maksimal avrenning	19
5.3	Påslipp til kommunalt nett	19
5.4	Nødvendig fordrøyningsvolum ved fremtidig situasjon	19
6.	Overvannstiltak – trinn 2.....	20
6.1	Delnedbørsfelt gult	20
6.1.1	Grønne forsenkninger.....	20
6.2	Delnedbørsfelt grønt	21
6.3	Delnedbørsfelt lilla.....	22
6.3.1	Blågrønne tak.....	22
6.3.2	Fordrøyningsmagasin under bakken – Kassetter.....	23
7.	Flomveier – trinn 3.....	25
8.	Fremtidig VA.....	28
8.1	Brannvannsdekning i fremtiden.....	28
	Oppsummering	29
	Referanser	30
	Vedlegg.....	30

1. Innledning og bakgrunn

Det er satt i gang et arbeid med reguleringsendring for «Planendring Alpinveien 1 – PlanID 2019011». Reguleringsendringen har til formål å tilrettelegge for etablering av utleieboliger i Alpinveien 1 (gnr/bnr 40/974) i Narvik kommune, heretter kalt «tiltaksområdet» (Figur 2). Hovedendringen fra gjeldende regulering er å øke antall boenheter, samt omdisponere arealet avsatt til bolig og lek (Figur 3). Nytt skisseprosjekt legger opp til 90 boenheter, som er en økning på 40 boenheter fra regulert situasjon.

Etablering av utleieboliger i tiltaksområdet vil forandre dagens overvannssituasjon. Mindre areal vil bli tilgjengelig for infiltrering og fordøyning av overvann, noe som vil øke den totale overvannsavrenningen fra tiltaksområdet. I tillegg må det planlegges for tilkobling av vann og avløp og gjøres en vurdering av slukkevannskapasitet.

Sweco Norge AS er i den forbindelse engasjert for å utarbeide en VAO-rammeplan som ser på mulige løsninger for overvannshåndtering i tiltaksområdet, og beskriver forslag til plan for vann og avløp i henhold til Narvik kommunes krav. Overvannsløsningene skal bidra til å redusere fare for flom og skader på bygg og infrastruktur.



Figur 2 Oversiktskart som viser tiltaksområdets plassering i Narvik, med rød markering (finn.kart.no)



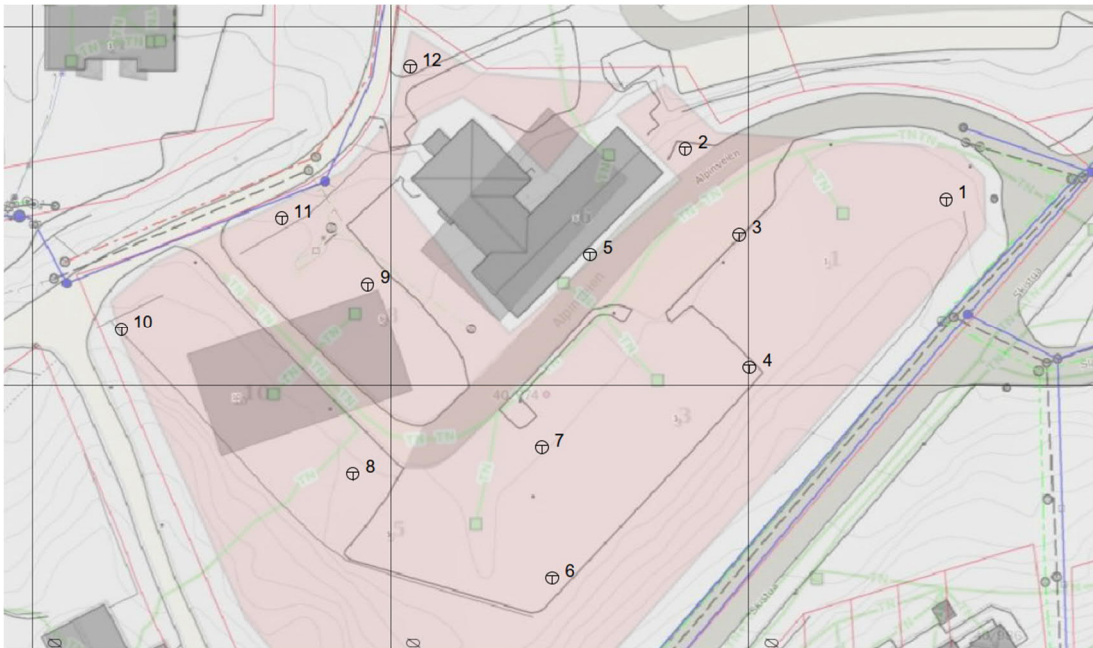
Figur 3 Utsnitt fra BoMer Utleie sin presentasjon om prosjektet, som viser planen for tiltaksområdet (2023).

2. Grunnforhold

2.1 Grunnforhold

Ifølge NGU sin nasjonale løsmassedatabase, består grunnen av forvittringsmateriale som har følgende beskrivelse: «Løsmasser dannet på stedet ved fysisk eller kjemisk nedbryting av berggrunnen. Gradvis overgang til underliggende fast fjell.»

Sweco har utført prøvetaking i tiltaksområdet, i 12 borepunkter (Figur 4). I borepunkt 12 ble det tatt ut prøver som viser at det ligger grus, knust stein og jord i de første 2-3 meterne (trolig fyllmasser). Under dette består grunnen av våt torv/myr/tre (Figur 5). Dybden til fjell i punkt 12 var omtrent 3,15 meter. Dybden til fjell i punkt 1 og 11 var henholdsvis 1,7 meter og 1,9 meter.



Figur 4 Oversikt over borepunkter. Det ble tatt ut prøver fra borepunkt 12 (Sweco Norge AS, 2024).



Figur 5 Uttak av masser fra dybde 2-3 meter i borepunkt 12 (Sweco Norge AS, 2024)

2.2 Infiltrasjonspotensiale

Infiltrasjonspotensialet i tiltaksområdet og generelt i Narvik er ikke klassifisert hos NGU. Forvittringsmateriale kan ha god infiltrasjonskapasitet, avhengig av sammensetningen og kornstørrelsen. Grovkornede forvittringsmaterialer, som grus og sand, har vanligvis høy permeabilitet og tillater vann å infiltrere raskt igjennom materialet. Samtidig kan infiltrasjonskapasiteten variere betydelig med dybden.

Dette kan stemme med de observasjoner som er gjort i forbindelse med prøvetaking i tiltaksområdet; de første 2-3 meterne kan se ut til å ha god umiddelbar hydraulisk ledningsevne da de består av grus, knust stein og jord, mens dypere enn dette ser infiltrasjonskapasiteten ut til å bli begrenset.

2.3 Grunnforurensning

Det er ikke registrert grunnforurensning i tiltaksområdet, ifølge Miljødirektoratet sin karttjeneste.

2.4 Grunnvann

Det er ikke utført målinger av grunnvannsstanden i tiltaksområdet. Grunnundersøkelsene viser at dybden til fjell er på mellom 1 til 3 meter, og at bergmassekvaliteten ser ut til å variere en del. Samtidig viser undersøkelsene at det er en del oppsprekking i berget. Dette gir en indikasjon om at grunnvannsnivået ikke står så høyt i tiltaksområdet, noe som vil være gunstig for byggegropen og for eventuell etablering av overvannstiltak under bakken. Det må imidlertid nevnes at det er stor usikkerhet knyttet til denne antakelsen, og at dette bør vurderes nærmere i detaljfasen.

3. Dagens situasjon og historikk

Alpinveien 1 har et areal på 9 096 m² ifølge kartverket.no.

Ifølge historiske kart hentet fra kart.finn.no, besto tiltaksområdet tidligere av seks bygg (Figur 6). Disse huset Skistua asylmottak, men i 2015 ble asylmottaket lagt ned og fem av bygningene har i ettertid blitt revet. I dag gjenstår kun ett bygg i tiltaksområdet. Øvrige deler av eiendommen benyttes sporadisk til rigg/lager (Figur 7).



Figur 6 Historisk kart fra 2002 over tiltaksområdet (kart.finn.no, 2002)



Figur 7 Eksisterende situasjon (Norgeskart.no, 2024)

3.1 Avrenningsmønster og overflatetyper i dag

Ifølge analyseverktøyet Scalgo Live Norway (Scalgo), kan tiltaksområdet deles inn i tre delnedbørsfelt, med hvert sitt utløpspunkt for overvann (Figur 8, tabell 1).



Figur 8 Utsnitt fra Scalgo som viser dagens avrenningsmønster i tiltaksområdet. Tiltaksområdet består av tre delnedbørsfelt (gul, grønn, lilla) og røde markeringer representerer delnedbørsfeltenes utløpspunkt.

Tabell 1 Delnedbørsfeltene og deres egenskaper ved dagens situasjon

Delnedbørsfelt	Areal [m ²]	Lengste avrenningslinje [m]	Gjennomsnittlig fall [%]
Gul	1 622	119	11,6
Grønn	2 235	104	8,6
Lilla	5 239	186	6,0

3.1.1 Midlere avrenningskoeffisient – dagens situasjon

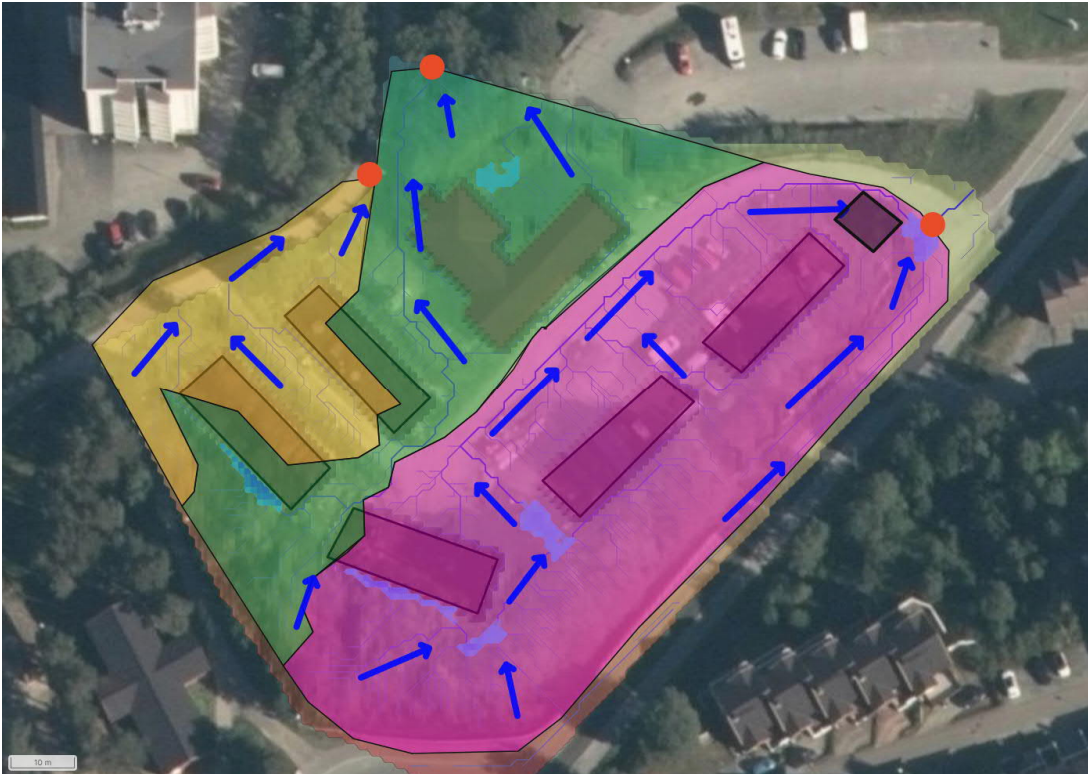
Overflatetyperne som tiltaksområdet består av i dag, er funnet ved hjelp av kart.finn.no (Tabell 2). Avrenningskoeffisienter er hentet fra Norsk Vann rapport 193 (Lindholm, Endresen, Smith, & Sveinn, 2012).

Tabell 2 Overflatetyper og midlere avrenningskoeffisient (markert med grønt) for dagens situasjon.

<i>Delnedbørsfelt gult</i>			
<i>Overflatetype</i>	<i>Areal [m²]</i>	<i>Avrenningskoeffisient [-]</i>	<i>Redusert areal [m²]</i>
Grus	77	0,6	46
Grønt terreng	1 545	0,3	464
Totalt	1 622	0,31	510
<i>Delnedbørsfelt grønt</i>			
<i>Overflatetype</i>	<i>Areal</i>	<i>Avrenningskoeffisient</i>	<i>Redusert areal</i>
Tett tak	374	0,9	337
Grus	200	0,6	120
Grønt terreng	1 661	0,3	498
Totalt	2 235	0,43	955
<i>Delnedbørsfelt lilla</i>			
<i>Overflatetype</i>	<i>Areal</i>	<i>Avrenningskoeffisient</i>	<i>Redusert areal</i>
Asfalt	586	0,9	527
Grus	988	0,6	593
Grønt terreng	3 665	0,3	1 100
Totalt	5 239	0,42	2 220
Midlere avrenningskoeffisient for hele tiltaksområdet			0,40

3.2 Avrenningsmønster og overflatetyper historisk

Hvis man ser på historisk situasjon, da det var seks bygninger i tiltaksområdet, endrer avrenningsmønsteret seg og inndelingen i delnedbørsfelt noe (figur 9, tabell 3).



Figur 9 Avrenningsmønster og inndeling i delnedbørsfelt ved historisk situasjon.

Tabell 3 Delnedbørsfeltene og deres egenskaper ved historisk situasjon

Delnedbørsfelt	Areal [m²]	Lengste avrenningslinje [m]	Gjennomsnittlig fall [%]
Gul	1 458	34	3,3
Grønn	2 892	102	12,3
Lilla	4 746	163	5,0

3.2.1 Midlere avrenningskoeffisient – historisk

Overflatetype som tiltaksområdet består av i dag, er funnet ved hjelp av kart.finn.no (Tabell 4). Avrenningskoeffisienter er hentet fra Norsk Vann rapport 193 (Lindholm, Endresen, Smith, & Sveinn, 2012).

Tabell 4 Overflatetyper og midlere avrenningskoeffisienter (markert med grønt) ved historisk situasjon.

Delnedbørsfelt gul			
Overflatetype	Areal [m ²]	Avrenningskoeffisient [-]	Redusert areal [m ²]
Tett tak	292	0,9	263
Asfalt	314	0,9	188
Grønt terreng	852	0,3	256
Totalt	1 458	0,55	801
Delnedbørsfelt grønn			
Overflatetype	Areal	Avrenningskoeffisient	Redusert areal
Tett tak	458	0,9	412
Asfalt	73	0,9	66
Grus	442	0,6	265
Grønt terreng	1 919	0,3	576
Totalt	2 892	0,46	1 319
Delnedbørsfelt lilla			
Overflatetype	Areal	Avrenningskoeffisient	Redusert areal
Tett tak	885	0,9	797
Asfalt	900	0,9	810
Grus	150	0,6	90
Grønt terreng	2 811	0,3	843
Totalt	4 746	0,54	2 540
Midlere avrenningskoeffisient for hele tiltaksområdet			0,52

Det man kan se fra tabell 2 og tabell 4 er at midlere avrenningskoeffisienter (markert med grønt), generelt er høyere for historisk situasjon enn dagens situasjon, hvilket er logisk med tanke på at tiltaksområdet består av en større andel grøntareal i dag.

3.3 Overvannshåndtering – i dag og historisk

Ved hjelp av Google Maps, kan man se at eksisterende bygg har takrenner som går ned i bakken (Figur 10). Disse er trolig koblet til kommunalt avløpsnett. Det forutsettes at tidligere bygninger også hadde taknedløp som var koblet til det kommunale avløpsnettet.

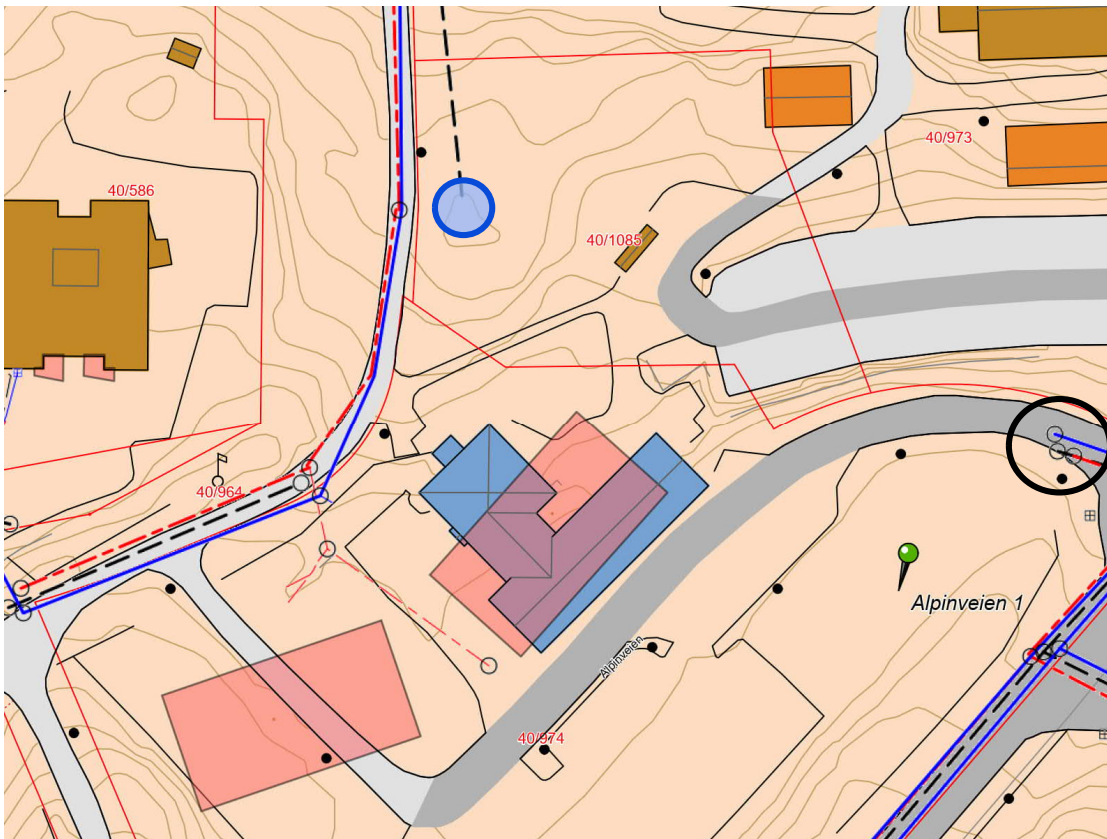


Figur 10 Utklipp fra Google Maps som viser eksisterende bygning i tiltaksområdet, og at takvann ledes i takrenner som går ned i bakken.

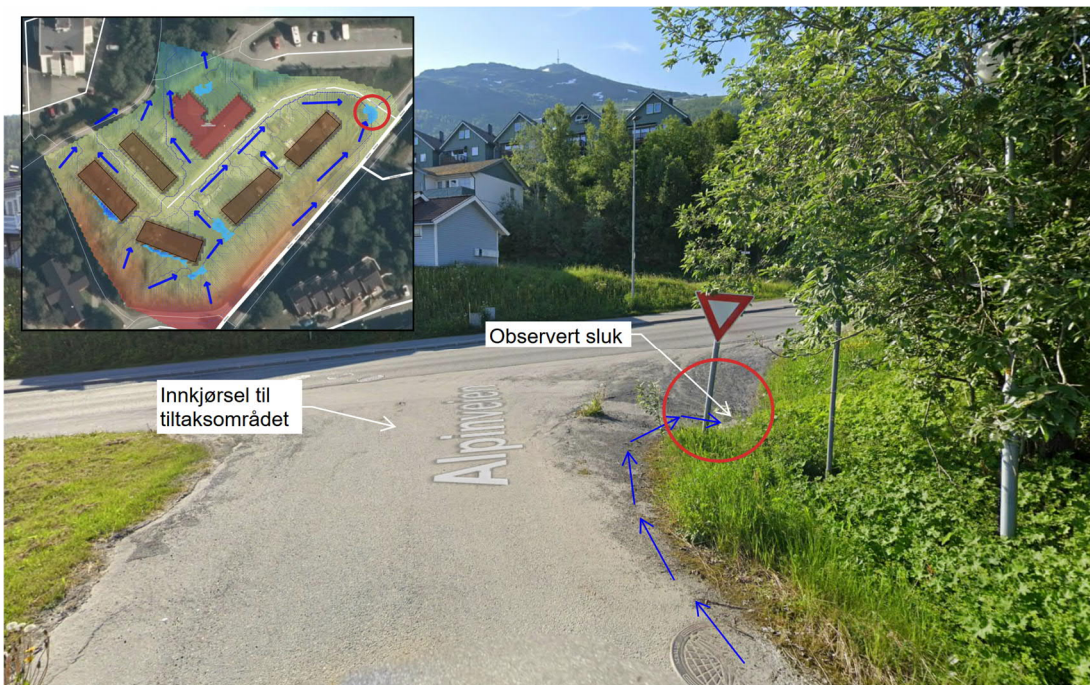
Ifølge Narvik kommunes kart over vann og avløp finnes det ingen sluk eller overvannsledninger inne i tiltaksområdet. Det er heller ikke observert sluk inne i tiltaksområdet ved hjelp av Google Street View.

Det går imidlertid en overvannsledning nord for tiltaksområdet, som starter der hvor det er observert et oppsamlingspunkt for overvann (Figur 11). I tillegg er det observert en kort strekning vest for tiltaksområdet, hvor det går en overvannsledning, men Narvik kommune har opplyst om at denne ledningen må ses bort fra, da den ikke har noen funksjon.

Det går en ledningstrase øst for tiltaksområdet, i Skistua-veien, som inkluderer en overvannsledning. Det ligger en overvannskum i innkjørselen til tiltaksområdet som er koblet til denne overvannsledningen (Figur 11). Dette styrker teorien om at overvannet fra tiltaksområdet historisk sett og i dagen situasjon sendes ned i ledningssystemet under bakken. Det er i tillegg observert et sluk ved innkjørselen til tiltaksområdet, hvor det også er vist vannoppstuvning i Scalgo (Figur 12). Overvann fra tiltaksområdet og delnedbørsfelt lilla renner antakeligvis hit og videre fra sluket til eksisterende overvannskum som er beskrevet over.



Figur 11 Kartutsnitt som viser eksisterende VA-ledninger i og ved tiltaksområdet. Blå markering viser området hvor det samler seg en del overvann. Sort markering viser overvannskummen som ligger i veien inn til tiltaksområdet og som fører overvannet videre nedover Skistua-veien.



Figur 12 Utsnitt fra Google Street View som viser hvordan overvannet renner fra tiltaksområdet til eksisterende sluk i innkjørselen. Utsnitt fra Scalgo er vist i venstre hjørne, og der ser man tydelig en vannoppstuvning der hvor sluket er.

3.4 Vann- og spillvannsanlegg i dag

I dag er vann, spillvann og overvann fra tiltaksområdet koblet til tre separate ledninger i Skistua-veien: en VL150-ledning for vann, en SP300-ledning for spillvann og en OV400-ledning for overvann. I innkjørselen er det tre kummer: en vannkum (SID 1504), en overvannskum (SID 1501) og en spillvannskum (SID 1502), som vist i figur 11.

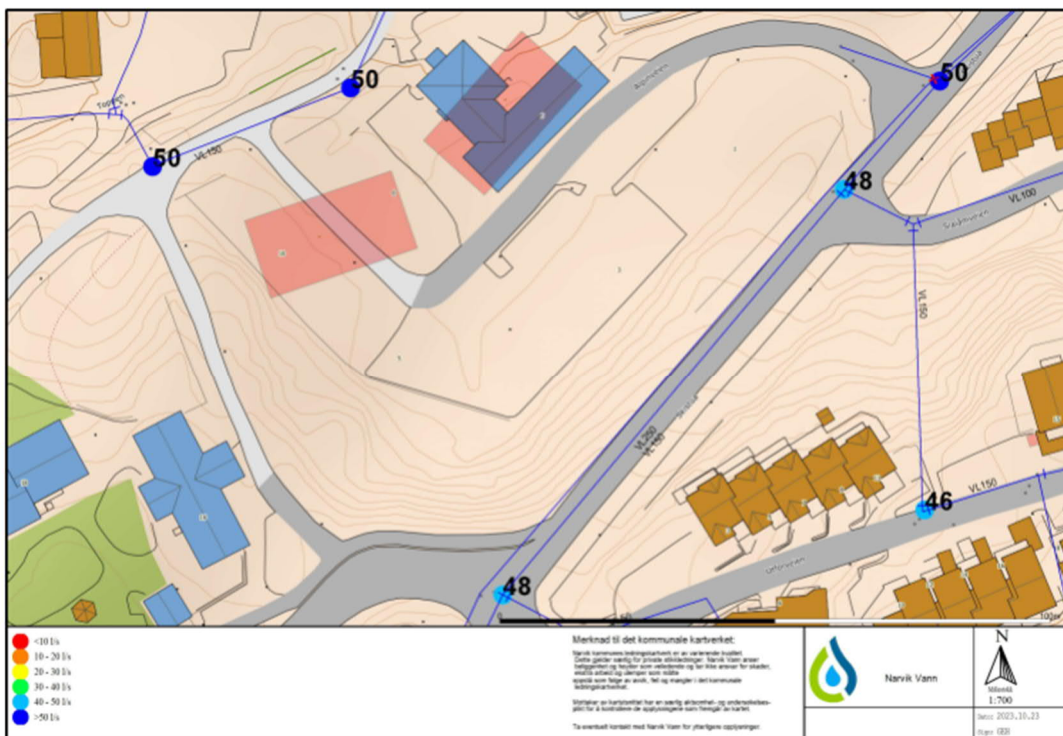
Figur 11 viser i tillegg at det finnes en avløpskum (SID 16230) vest for eksisterende bygg, som leder avløpsvannet nordover til en kommunal avløpskum (SID 1131), hvor det også er en kommunal vannkum (SID 1132). Herfra går det en vannledning (VL150) og en avløpsledning (AF300). Overvannsledningen som vises i samme trase er ifølge Narvik kommune inaktiv.

Ifølge Narvik Vann har spillvannsnettet kapasitet til å ta i mot spillvannsmengder fra planlagt utbygging.

Eksisterende kommunale vann-, avløps og overvannsledninger vises også i vedlegg 4. Det må imidlertid nevnes at det er stor usikkerhet rundt eksakt plassering av kommunalt ledningsnett, og det anbefales at anlegget måles inn i detaljeringsfasen.

3.4.1 Brannvannsdekning i dag

Ifølge Narvik Vann finnes det fire kommunale brannkummer i nærheten av tiltaksområdet. Alle disse har kapasitet til å levere 50 l/s til brannvann i området (iht. referat fra Narvik kommunes oppstartsmøte 01.11.2023) (Figur 13).



Figur 13 Blå markeringer viser brannkummer og deres kapasitet, i nærheten av tiltaksområdet.

4. Fremtidig situasjon

Det planlegges å etablere 90 utleieboliger i tiltaksområdet. I tillegg skal det etableres en parkeringskjeller som dekker store deler av tomten. Over parkeringskjelleren skal det etableres parkområde med lekestativ og stier (Figur 14).

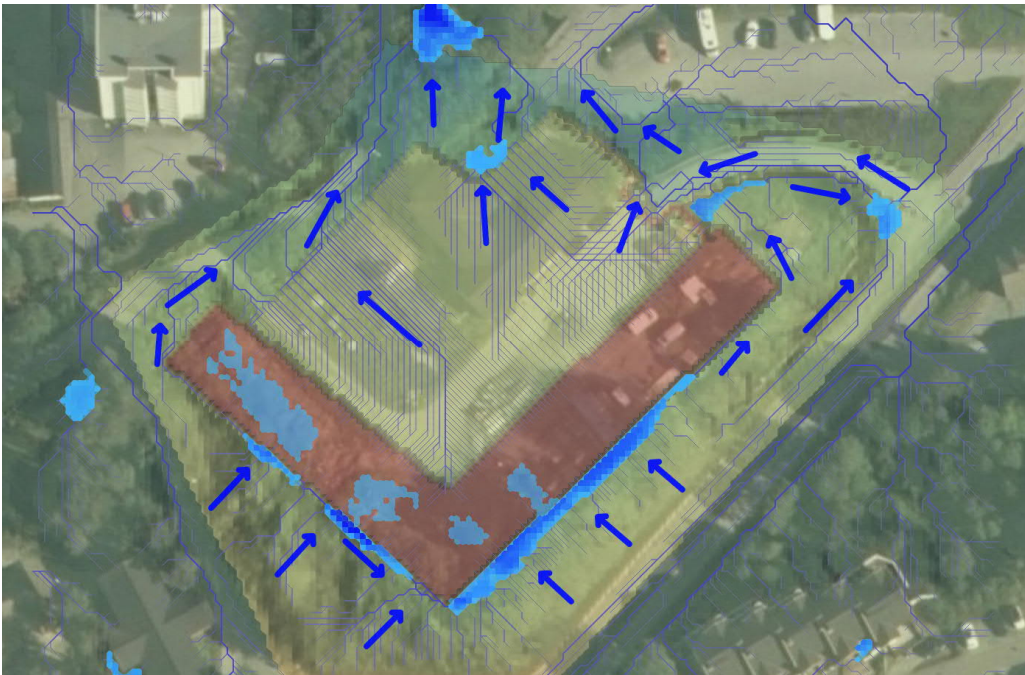
Blokkene vil utgjøre et areal på 1 622 kvadratmeter, og garasjenalegget vil utgjøre et areal på 1 488 kvadratmeter. Bebygd areal (BYA) utgjør dermed totalt 3 110 kvadratmeter.



Figur 14 Utsnitt fra BoMer Utleie sin presentasjon om prosjektet (2023).

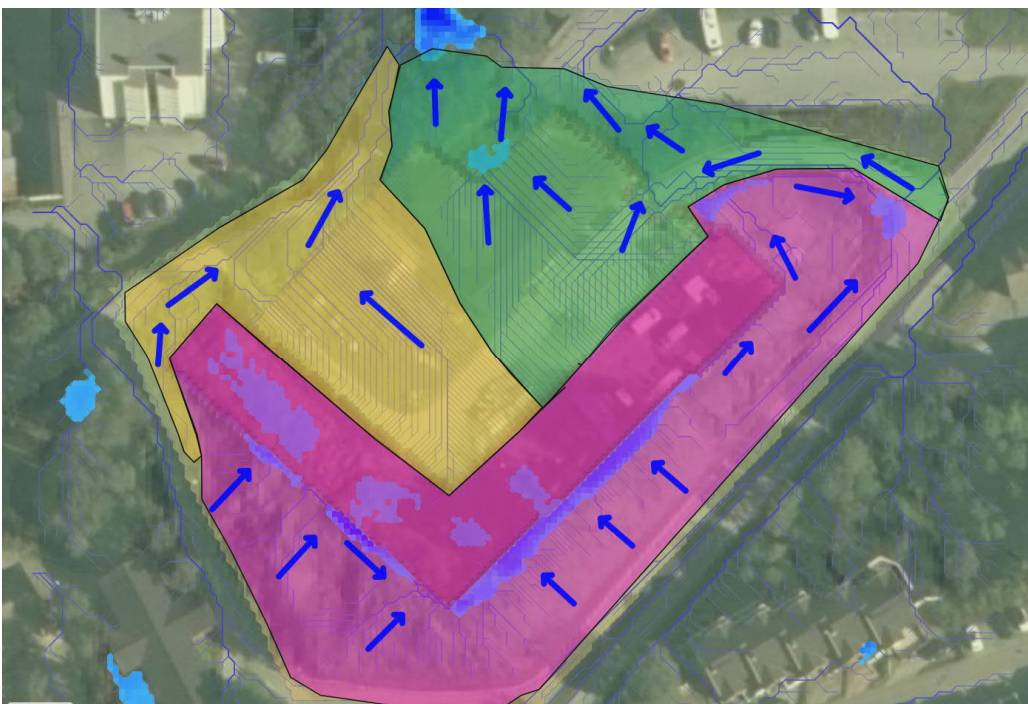
4.1 Avrenningsmønster

Det har blitt utarbeidet en grov modell av fremtidig situasjon i Scalgo for å se hvordan avrenningsmønsteret blir i fremtiden, og hvor det eventuelt samler seg overvann (Figur 15).



Figur 15 Grov modell av fremtidig avrenningsmønster, utarbeidet i Scalgo.

Som man kan se av bildet over, vil det samle seg en del overvann sør for ny boligblokk. Bortsett fra det er utløpspunktene for overvann stort sett uforandret. Delnedbørsfeltene er de samme, men har endret noe på form og areal (Figur 16).



Figur 16 Utsnitt fra Scalgo som viser fremtidige delnedbørsfelt.

4.2 Avrenningsmønster og overflatetyper fremtidig

Ut ifra modellen av fremtidig avrenningsmønster, har det blitt gjort en ny kartlegging av delnedbørsfeltenes karakteristikk (Tabell 5).

Tabell 5 Delnedbørsfeltene og deres egenskaper ved fremtidig situasjon

Delnedbørsfelt	Areal [m ²]	Lengste avrenningslinje [m]	Gjennomsnittlig fall [%]
Gul	1 787	65	11,3
Grønn	1 690	87	10,6
Lilla	5 619	166	5,5

4.2.1 Midlere avrenningskoeffisient – fremtidig

Under vises overflatetype som tiltaksområdet skal bestå av i fremtiden (Tabell 6). Avrenningskoeffisienter er hentet fra Norsk Vann rapport 193 (Lindholm, Endresen, Smith, & Sveinn, 2012).

Tabell 6 Overflatetyper og midlere avrenningskoeffisienter (markert med grønt) i fremtiden.

Delnedbørsfelt gult			
Overflatetype	Areal [m ²]	Avrenningskoeffisient [-]	Redusert areal [m ²]
Asfalt	191	0,9	172
Parkanlegg på garasje	1 282	0,6	585
Grønt terreng	314	0,3	94
Totalt	1 787	0,58	1 035
Delnedbørsfelt grønt			
Overflatetype	Areal [m ²]	Avrenningskoeffisient [-]	Redusert areal [m ²]
Asfalt	235	0,9	212
Parkanlegg på garasje	975	0,6	517
Grønt terreng	480	0,3	144
Totalt	1 690	0,56	941
Delnedbørsfelt lilla			
Overflatetype	Areal [m ²]	Avrenningskoeffisient [-]	Redusert areal [m ²]
Tett tak	1 830	0,9	1 647
Asfalt	1 520	0,9	1 368
Grønt terreng	2 269	0,3	681
Totalt	5 619	0,66	3 696
Midlere avrenningskoeffisient for hele tiltaksområdet			0,63

Beregninger viser at gjennomsnittlig avrenningskoeffisient for hele tiltaksområdet er 0,63 ved fremtidig situasjon. Til sammenlikning er gjennomsnittlig avrenningskoeffisient 0,52 og 0,40 for henholdsvis historisk situasjon og dagens situasjon.

Avrenningskoeffisienten til parkanlegg på garasje er satt til 0,6. Parkanlegget skal hovedsakelig bestå av vegetert areal, samt noen stier. Det forutsettes en minimumsoverdekning på 60 cm over garasjen. Det må sørges for fall ut fra taket, slik at det overvannet som ikke blir tatt opp i vegetasjonen, renner videre ut fra taket og til terreng.

4.3 Vannforsyning

Det har blitt utført en beregning av vannforbruket for utleieboligene. Nytt skisseprosjekt legger som tidligere nevnt opp til 90 boenheter. Siden det er planlagt boenheter av varierende størrelse, i form av to-, tre- og fireromsleiligheter, antas det at de 90 boenhetene totalt vil utgjøre 270 pe.

I henhold til VA-/miljø 115, settes vannforbruket per pe til 150 l/pe*døgn:

$$Q_{midlere} = 150 \text{ l/pe*døgn}$$

Maksimal timefaktor settes til 2,7 og døgnfaktor settes til 1,8. Disse gir oss maksimal vannmengde på 2,28 l/s:

$$Q_{dim} = \frac{270 \text{ pe} * 150 * 2,7 * 1,8}{24 \text{ t} * 60 \text{ min} * 60 \text{ sek}} = 2,28 \text{ l/s}$$

4.4 Krav til brannvannsdekning

Ifølge tek17 må slokkevannskapasiteten i «annen bebyggelse» være minst 3000 liter per minutt (50 l/s), fordelt på minst to uttak. I tillegg må brannkum eller hydrant plasseres innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei.

Nødvendig slokkevannskapasitet er høyere enn forsyningsvannmengden (2,28 l/s), og blir dermed den dimensjonerende vannmengden.

4.5 Sanitært avløpsvann

Spillvannsmengden er tilnærmet lik vannforbruket, og settes dermed til 2,28 l/s. Da avstanden til påkoblingspunkt er så liten, forutsettes det at mengden innlekket vann vil være neglisjerbar.

5. Overvannsberegninger og resultater

For å beregne maksimal overvannsavrenning på tomte, blir den rasjonale metode benyttet. Den rasjonale metode uttrykkes slik (Lindholm, Endresen, Smith, & Sveinn, 2012):

$$Q = C \cdot A \cdot I \cdot \varphi$$

Hvor

Q er avrenning fra feltet [l/s]

C er klimafaktor [-]

A er arealet til feltet [ha]

I er nedbørintensiteten ved nedbørsvarighet lik konsentrasjonstiden til feltet [l/s·ha]

φ er feltets midlere avrenningskoeffisient [-]

Med utgangspunkt i den rasjonale metode kan man beregne nødvendig fordrøyningsvolum ved hjelp av Aron og Kiblers metode. Metoden beskrives nærmere i VA Miljøblad nr. 69 (VA Miljøblad, 2015).

Detaljer omkring overvannsberegningene er vist i vedlegg 1-3.

5.1 Forutsetninger for beregningene og overvannshåndtering

- Iht. Narvik kommunes VA norm benyttes et dimensjonerende gjentakintervall på 20 år for beregning av overvannsmengder
- Iht. Narvik kommunes VA norm, legges det til en klimafaktor på 20 prosent for å imøtekomme fremtidens klimaendringer
- Nedbørsdata er hentet fra klimaservicesenter.no for målestasjon Skivika i Bodø. Årsaken er at dette er den nærmeste stasjonen med ferskeste data og den anses derfor å være mest representativ for tiltaksområdet.
- Konsentrasjonstiden til hvert delnedbørsfelt er beregnet ved hjelp av Kerbys formel for diffus strømming (Oslo kommune, 2023), med hensyn til lengden av feltet, helning og overflatetyper (midlere retardasjonskoeffisient).
- Den mengden overvann som ble sendt til kommunalt nett ved historisk situasjon, kan sendes til kommunalt nett ved fremtidig situasjon
- Planen for overvannshåndtering vil ta utgangspunkt i tretrinnsstrategien. Tretrinnsstrategien innebærer følgende tre trinn:
 1. Infiltrere små nedbørsmengder (1-årsregn)
 2. Fordrøye og forsinke større nedbørsmengder (dimensjonerende nedbørshendelse, 20 år i dette tilfellet)
 3. Lede overvannet trygt i åpne flomveier ved ekstreme nedbørsmengder (200-årsregn)

5.2 Maksimal avrenning

Tabell 7 Maksimal avrenning fra hvert delnedbørsfelt ved en 20 årshendelse (trinn 2), for historisk situasjon, dagens situasjon og fremtidig situasjon.

	Felt gul [l/s]	Felt grønn [l/s]	Felt lilla [l/s]	Totalt [l/s]
Historisk situasjon	10	14	24	48
Dagens situasjon	5	10	20	35
Fremtidig situasjon (inkl. klimafaktor)	15	12	42	69

5.3 Påslipp til kommunalt nett

Som nevnt i kapittel 5.1 om forutsetninger for beregningene, tas det utgangspunkt i at den mengden overvann som ble sendt til kommunalt nett ved historisk situasjon, altså da alle seks bygningene fortsatt sto i tiltaksområdet, kan sendes til kommunalt nett ved fremtidig situasjon. Dette tilsvarer en overvannsmengde på totalt 48 l/s; 10 l/s fra felt gul, 14 l/s fra felt grønn og 24 l/s fra felt rød (tabell 7).

5.4 Nødvendig fordrøyningsvolum ved fremtidig situasjon

Nødvendig fordrøyningsvolum er beregnet for trinn 1 (1-årshendelse) og trinn 2 (20-årshendelse), inkludert en klimafaktor på 20 prosent. Beregningene viser at nødvendig fordrøyningsvolum for alle tre delnedbørsfeltene var 0 for trinn 1. For trinn 2 viser beregningene følgende (Tabell 8):

Tabell 8 Nødvendig fordrøyningsvolum for hvert delnedbørsfelt, ved fremtidig situasjon inkl. klimafaktor.

	Felt gul	Felt grønn	Felt lilla
Nødvendig fordrøyningsvolum [m³]	5	0	21

6. Overvannstiltak – trinn 2

6.1 Delnedbørsfelt gult

Ifølge overvannsberegningene er nødvendig fordrøyningsvolum i delnedbørsfelt gult totalt 5 m³, forutsatt at 10 l/s kan slippes til kommunal overvannsledning. Nedenfor presenteres forslag til overvannstiltak for å håndtere denne mengden.

6.1.1 Grønne forsenkninger

Ved å etablere forsenkninger i terrenget kan nedbør samles opp og gradvis fordampe, infiltrere i grunnen eller renne sakte av (Figur 17). Formålet er hovedsakelig å redusere risikoen for oversvømmelse og begrense flompåvirkningen i vassdrag. Forsenkningen har en viss renseeffekt ved tilførsel av forurenset overvann, da noe forurensning vil bindes til partikulært materiale og sedimentere.

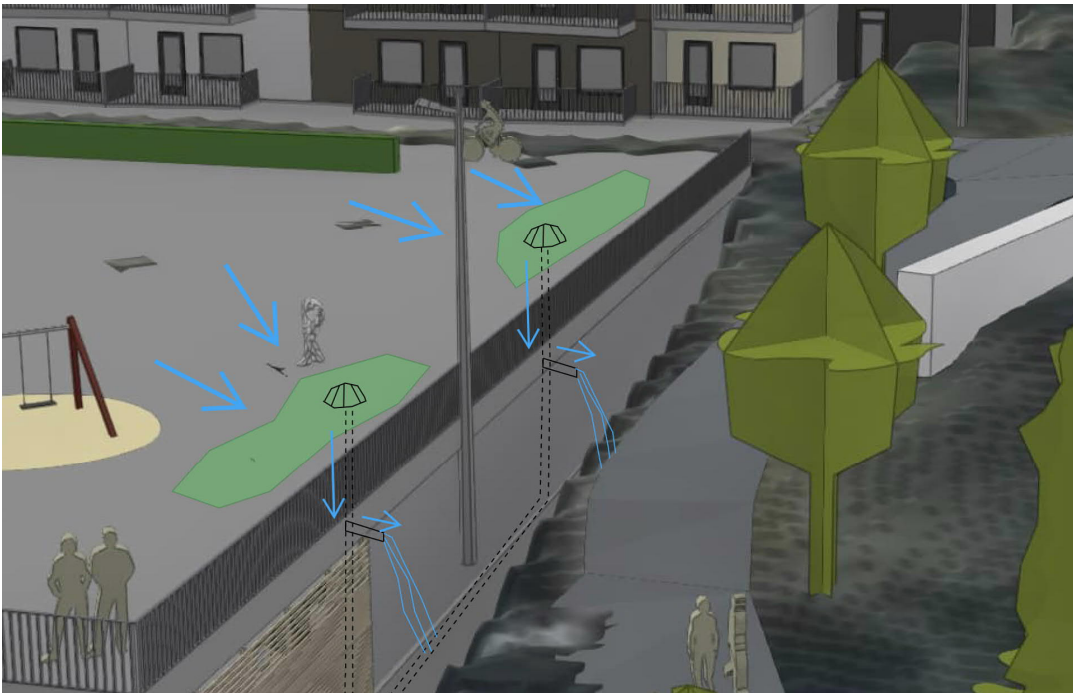
Forsenkningen kan etableres ved utgraving, og kan være gressdekket eller bestå av naturlig vegetasjon. Fordelen med slike forsenkninger er at de krever minimalt med vedlikehold, og tåler å stå tørt i perioder med tørke.



Figur 17 Eksempel på terrengforsenkning. Hentet fra ngu.no

Den delen av delnedbørsfelt gult som genererer mest overvann, er området over parkeringskjelleren. Det foreslås å etablere grønne forsenkninger her, hvor overvannet kan fordrøyes før det sendes via strupet utløp til kommunal overvannsledning. Det kan også etableres overløp med utløp til terreng nedenfor parkeringskjelleren (Figur 18). Etablering av forsenkning på parkeringskjelleren forutsetter en overdekning på minst 60 cm.

For å håndtere en overvannsmengde på 5 m³, foreslås det at forsenkningene har et totalt areal på 30 m² og en gjennomsnittlig dybde på 20 cm. Det gir et volum på ca. 6 m³.



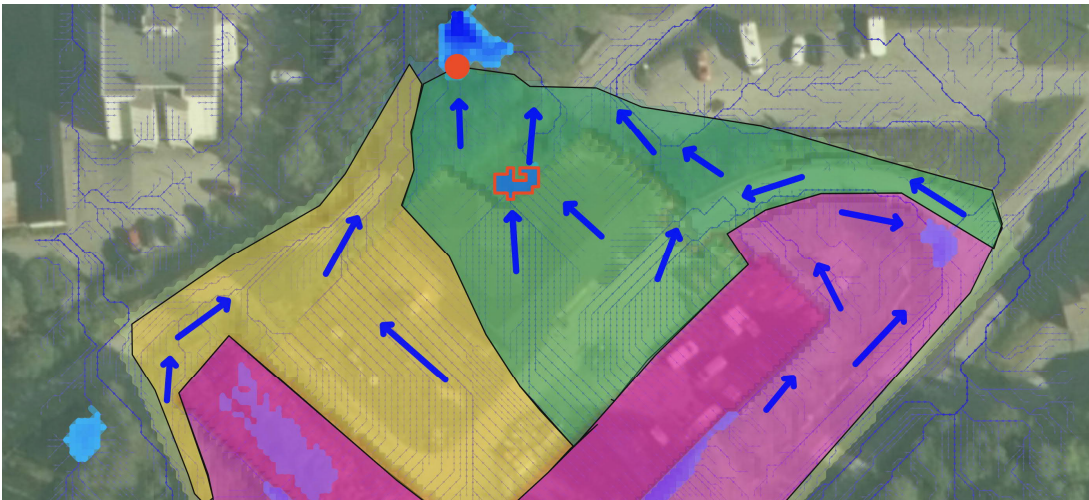
Figur 18 Grov illustrasjon av etablering av forsenkninger i parkområdet, med overløp ut til terreng.

For å sørge for at systemet fungerer på vinterstid også, foreslås det å etablere varmekabel i tilknytning til forsenkningene, slik at slukene ikke fryser og vann fortsatt kan renne ned på tross av frost. Det er også en mulighet å etablere et fordryningsmagasin under bakken og lede overvann fra forsenkningene hit før påslipp til kommunal overvannsledning.

Det må sørges for at forsenkningene er tilrettelagt for fremtidig drift og vedlikehold, blant annet i form av tilgjengelighet for adkomst. Det er viktig med god skjøtsel i etableringsfasen for å sikre god vegetasjonsetablering. Etter etableringsfasen vil vedlikeholdsbehovet være slik som for parkområder generelt, med jevnlig gressklipping på sommerhalvåret og rydding av løv og andre partikler etter vinterhalvåret.

6.2 Delnedbørsfelt grønt

Ifølge overvannsberegningene er det ikke nødvendig å fordrøye overvann fra delnedbørsfelt grønt, forutsatt at det kan slippes 14 l/s til kommunal overvannsledning. Da føres overvannet via terrenget ned til eksisterende overvannsledning nord for tiltaksområdet (Figur 19). Overvannet renner da i vegetert område, som vil bidra til rensing av vannet før det når overvannsledningen.



Figur 19 Utsnitt fra Scalgo som viser utløpspunktet til delnedbørsfelt grønt (markert med rød sirkel), hvor kommunal overvannsledning starter.

I forbindelse med nedbørsfelt grønt er det viktig å påse at overvannet fra veien inn til tiltaksområdet ikke blir liggende ved innkjørselen til parkeringskjelleren og renner inn her. Det kan for eksempel etableres renner/grøfter som fører overvannet vekk fra vei, og i stedet sender det nordvestover mot utløpspunktet.

Av figuren over kan man se at det er et naturlig oppsamlingsområde for overvann rett nord for parkeringsområdet (markert med rød linje og blå skravur). Dette bør bevares for fordrøyning av overvannet hvis mulig.

Det bør i tillegg sørges for etablering og bevaring av mest mulig grøntareal, busker og trær i delnedbørsfeltet, da dette vil bidra til håndtering av overvann.

Utfordringen i delnedbørsfelt grønt er at overvannet renner over annen manns grunn for å komme til påslippspunktet. Det er imidlertid slik avrenningsmønsteret har vært tidligere og er i dag, og så lenge det sørges for etablering av vegetasjon og trær som bremser avrenningen, vil ikke situasjonen forverres.

6.3 Delnedbørsfelt lilla

Ifølge overvannsberegningene er nødvendig fordrøyningsvolum i delnedbørsfelt lilla totalt 21 m³, forutsatt at 24 l/s kan slippes til kommunal overvannsledning. Under følger forslag til overvannstiltak for å håndtere dette volumet.

6.3.1 Blågrønne tak

Et blågrønt tak er et grønt tak kombinert med fordrøyningsmagasin (Figur 20). Taket består av vegetasjon på toppen og magasinering i bunnen, slik at kun en begrenset overvannsmengde renner til utløp og resten magasineres noen timer på taket (Sintef, 2018).



Figur 20 Illustrasjon av blågrønt tak, hentet fra aco-nordic.no

Blågrønne tak deles gjerne inn i tre kategorier; ekstensive, semi-intensive og intensive. Ekstensive tak er relativt lette tak med en typisk tykkelse på 60-200 mm, hvor topplaget gjerne er sedum. Takene har lite vedlikeholdsbehov, men tåler samtidig liten belastning. Semi-intensive tak er tykkere og tyngre enn ekstensive tak, med en typisk tykkelse på 120-250 mm. Her er vedlikeholdsbehovet noe større i form av vanning av planter, samtidig har taket bedre fordrøyningseffekt enn ekstensive tak. Intensive tak passer for større planter og trær, og har et vekstmedium på typisk 150-400 mm.

I andre prosjekter har det vist seg at fordrøyning av overvann ved bruk av blågrønne tak kan være mindre kostnadskrevenne enn lukkede fordrøyningsmagasiner under bakken.

Noen fakta om blågrønne tak:

- Overvann som er fordrøyet på et blågrønt tak kan ledes direkte til overvannsledning (uten etterfølgende fordrøyning slik det gjerne kreves for et grønt tak)
- «Daglig nedbør» vil bli forbrukt i den grønne delen
- Gjennomsnittlig vil det lagres vann på taket noen timer ved de 1-2 kraftigste regnene i året, mens resten av tiden fungerer dette som et vanlig grønt tak
- En gang hvert 20. år vil det stå «dimensjonerende vannmengde på taket», dvs. gjennomsnittsdybde 10 cm
- Det er lagt inn klimafaktor 1,2 i beregningene, så dette er «en gang i fremtiden». I dagens situasjon opptrer dette sjeldnere.
- En gang hvert 50 år vil overløp gjennom gesims/parapet og takboks tre i kraft.
- Taket er «tørt» i 99,5 % av tiden
- Gangbaner kan legges inn der man ønsker det og utgjøre en del av blågrønn løsning
- Andre «takoppstikk» kan samles der man ønsker det
- På blågrønne tak benyttes det en membran som er dokumentert at den tåler vanntrykk.
- Det benyttes en spesiell type taksluk (restriktor) som slipper igjennom ca. 0,25 l/s. I senter av taksluket er det et overløp som trer i kraft når dimensjonerende vannmengde som kan stå på taket overskrides. Det etableres også overløp på samme nivå i parapet.

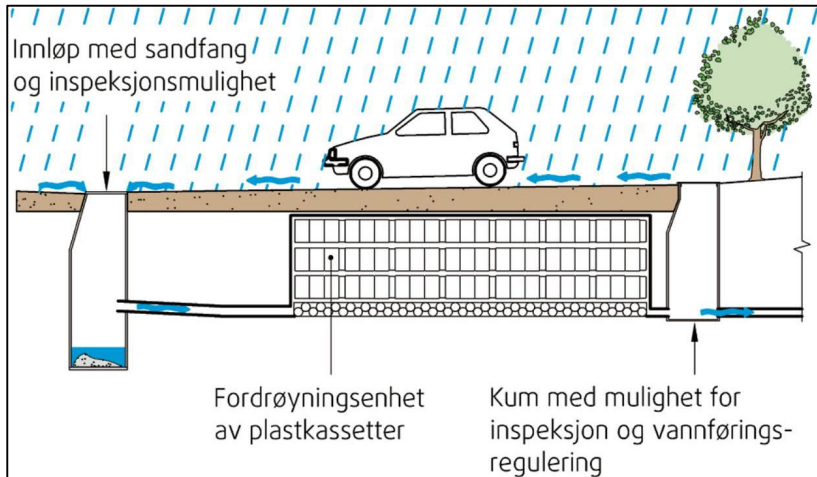
Det er imidlertid lite erfaring med bruk av blågrønne tak i Nord-Norge. Det kan derfor vurderes om man i prosjektet ønsker å etablere et testtak for blågrønt tak, på deler av den totale takflaten. Her vil i så fall takvannet håndteres lokalt på det blågrønne taket. En mulighet er å koble UiT i Narvik på et slikt testprosjekt.

6.3.2 Fordrøyningsmagasin under bakken – Kassetter

Fordrøyningsmagasin under bakken vil bidra til fordrøyning av overvann og reduserer avrenningstoppene ved store nedbørshendelser. Fordrøyningsmagasin kan være med eller uten infiltrasjon til grunnen, og bør plasseres i et lavbrekk, slik at vann fra hele delnedbørsfeltet kan samles her.

Ved å benytte kassetter som fordrøyningsmagasin, kan man kombinere moduler slik at tilgjengelig areal utnyttes optimalt. I tillegg har ikke kassetter herdetid slik løsninger av betong har, det kreves mindre utgraving, og kassettene er lette å håndtere og montere (Wavin, u.d.).

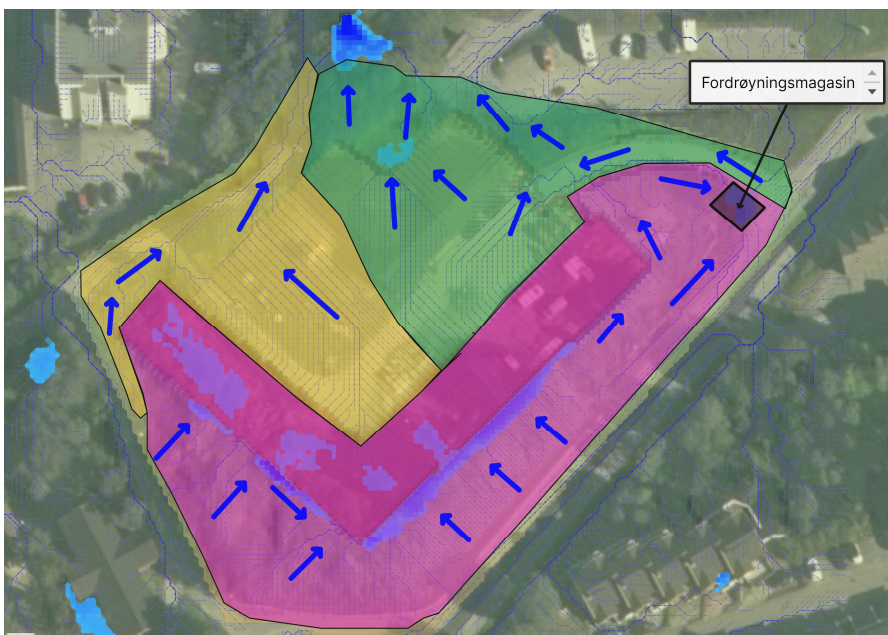
For å unngå at kassettene fylles opp av løsmasser, løv og annen sedimentasjon som vil redusere fordrøyningskapasiteten, bør det etableres et sandfang i fordrøyningsmagasinets innløp (Figur 21). Ved fordrøyningsmagasinets utløp må det etableres vannføringsregulering. Det bør i tillegg anlegges stakekummer slik at man kan utføre inspeksjon og spyle kassettene.



Figur 21 Utforming av kassetter under bakken. Bilde hentet fra Asplan Viak.

Det foreslås å etablere fordrøyningsmagasin under bakken ved utløpet til delnedbørsfelt lilla, for å håndtere nødvendig fordrøyningsvolum på 21 m³ (Figur 22). Dette kan videre kobles til eksisterende overvannsledning i Skistua-veien. Det antas at fordrøyningsmagasinet bør utføres tett. Ved bruk av kassetter må det derfor etableres tett membran rundt magasinet.

Det må sørges for at magasinet er tilrettelagt for fremtidig drift og vedlikehold, blant annet i form av tilgjengelighet for adkomst. Magasinet må inspiseres og vedlikeholdes i form av spyling/slamsuging. I tillegg må sandfang tømmes.



Figur 22 Forslag til plassering av fordrøyningsmagasin i delnedbørsfelt lilla.

7. Flomveier – trinn 3

Trinn 3 i tretrinnsstrategien går ut på at avrenning fra ekstreme regn skal sikres gjennom trygge flomveier. Flomveiene skal aktiveres når vannmengden overstiger kapasiteten til overvannstiltakene. I dette tilfellet er det benyttet et gjentakintervall på 200 år for trinn 3. I henhold til Statens vegvesen håndbok N200, har det blitt lagt til et påslag på 1,3 på avrenningskoeffisientene ved beregning av maksimal avrenning for trinn 3, opp til en maksimal avrenningskoeffisient på 0,95 (Statens vegvesen, 2018).

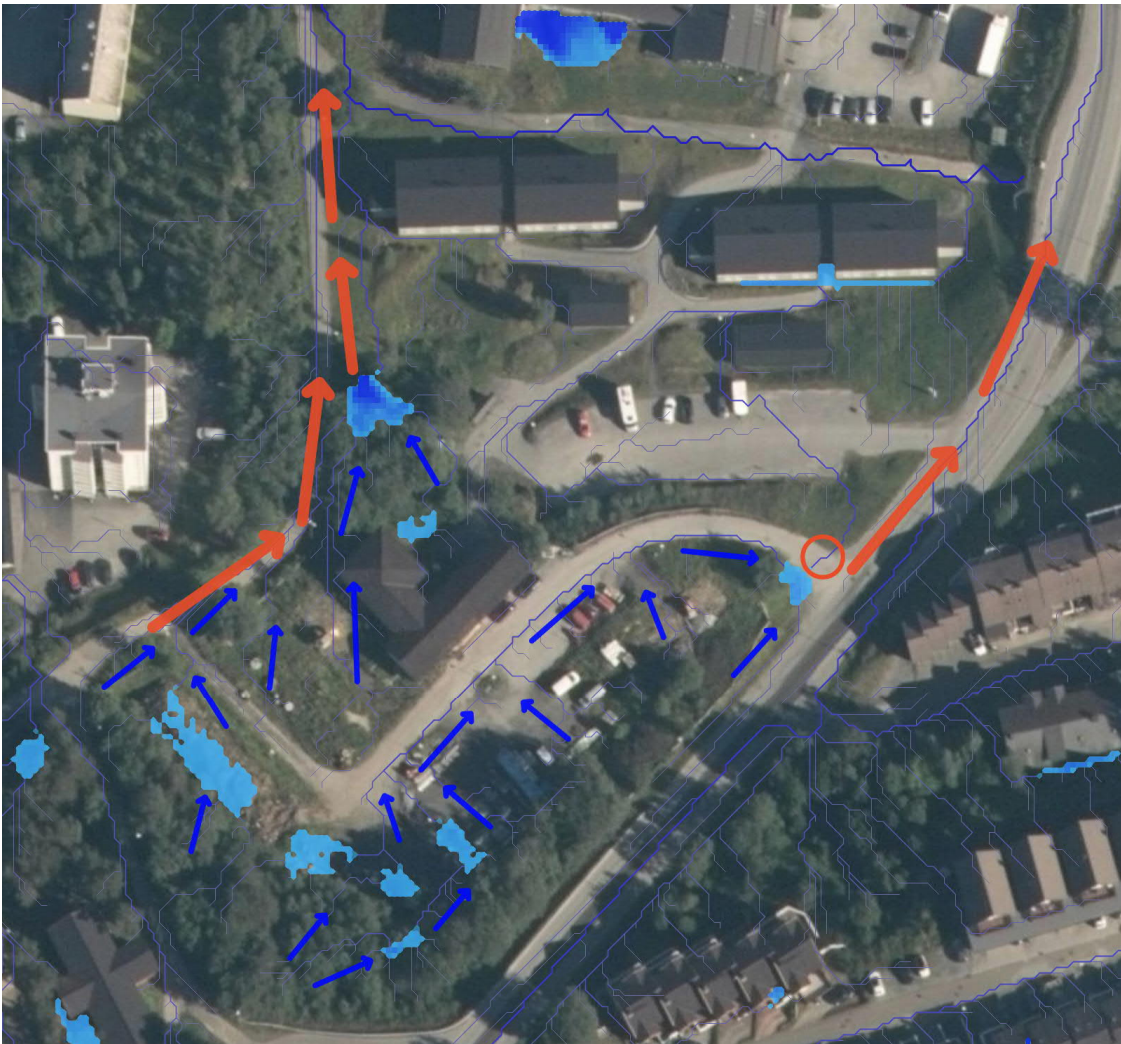
Beregning av maksimal avrenning ved trinn 3 har blitt utført for historisk situasjon, dagens situasjon og fremtidig situasjon (Tabell 9).

Tabell 9 Maksimal avrenning ved trinn 3 (200-årshendelse) for historisk, dagens og fremtidig situasjon, fordelt på hvert delnedbørsfelt.

	Felt 1 [l/s]	Felt 2 [l/s]	Felt 3 [l/s]	Totalt [l/s]
Historisk situasjon	17	26	42	85
Dagens situasjon	11	18	38	67
Fremtidig situasjon (inkl. klimafaktor)	29	23	70	122

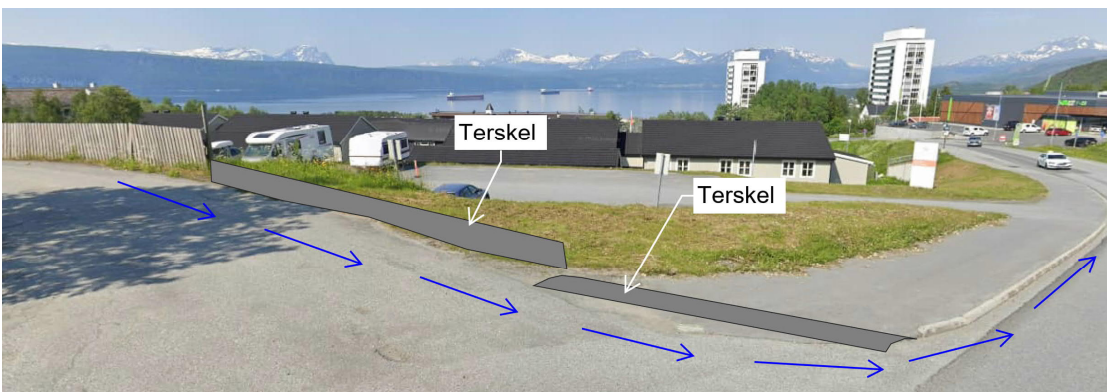
Fra tabellen over ser man at avrenningen er en del større ved fremtidig situasjon, sammenliknet med både historisk og dagens situasjon. En av årsaken til dette er at beregninger i forbindelse med fremtidig situasjon er inkludert en klimafaktor, men det skyldes også at tiltaksområdet i større grad er fortettet, noe som medfører kortere konsentrasjonstid og mer avrenning. Desto viktigere er det dermed å sørge for trygge flomveier.

Ifølge Scalgo er det to hovedflomveier ut av tiltaksområdet (Figur 23).



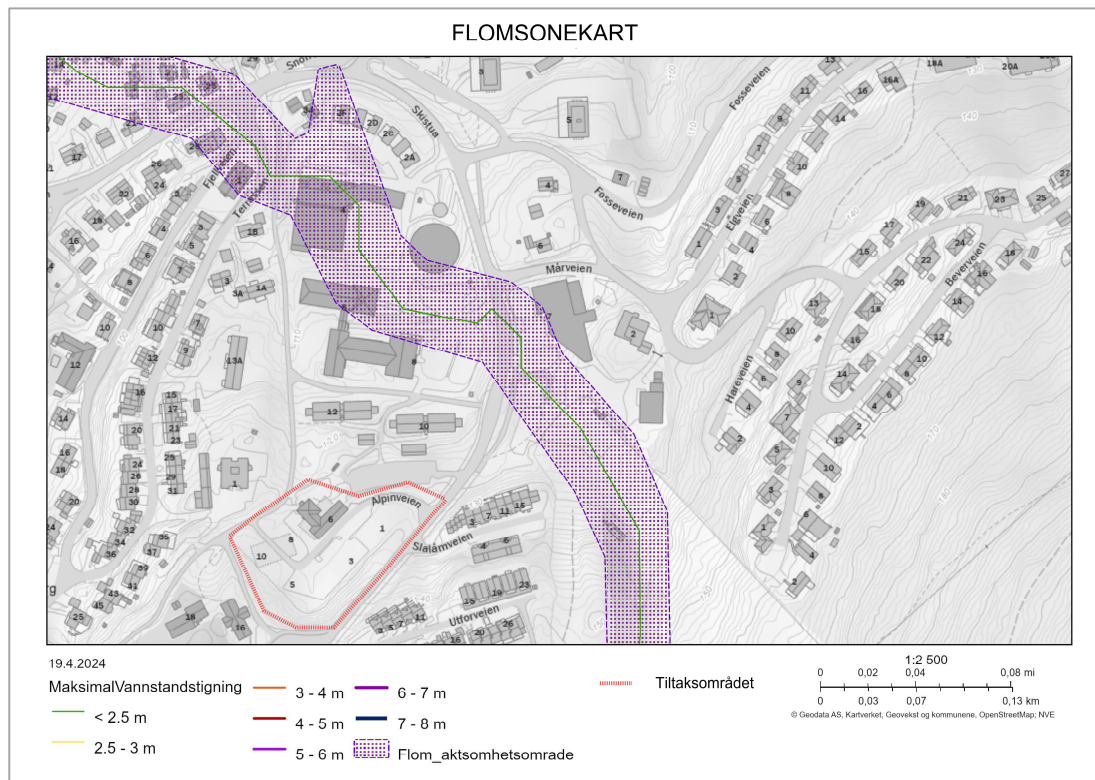
Figur 23 Utsnitt fra Scalgo. Blå piler markerer dagens avrenningsmønster. Røde piler markerer dagens flomveier ut fra tiltaksområdet. Rød sirkel markerer et område med behov for tiltak.

Eksisterende flomveier må bevares, og det må samtidig sørges for at terrenget heller vekk fra bygningene. Rød sirkel i figuren over markerer et område der det er observert et behov for tiltak. Slik forholdene er i dag, går overvannet herfra nordover til nabotomten (Skistua 10-12, gnr/bnr 40/973), hvor det samler seg opp. For å unngå dette, bør det vurderes å etablere en terskel eller flere, slik at overvannet følger flomveien langs Skistua-veien nordover (Figur 24).



Figur 24 Grov illustrasjon av etablering av terskler som vil kunne bidra til at overvannet følger flomveien i Skistua-veien i stedet for å renne ned til naboeiendommen.

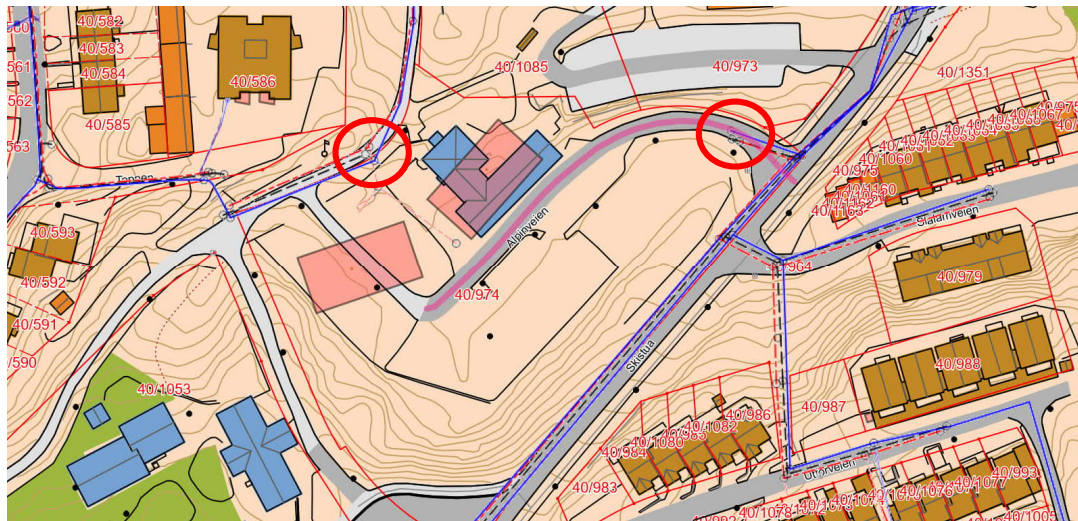
Det bør nevnes at like nedstrøms tiltaksområdet, går det en aktsomhetssone for flom ifølge NVE (Figur 25). Tiltaksområdet blir ikke påvirket av denne aktsomhetssonen, men det er viktig å sørge for lokal håndtering av overvannet for å ikke overbelaste det allerede flomutsatte området nedstrøms.



Figur 25 Flomsonekart hentet fra NVEs aktsomhetskart for flom. Tiltaksområdet er markert med rødt.

8. Fremtidig VA

Det er to aktuelle punkter for påkobling av stikkledninger for vann og spillvann til kommunalt ledningsnett (Figur 26).



Figur 26 Aktuelle påkoblingspunkter for vann og spillvann er markert med røde sirkler.

Hvilket påkoblingspunkt som egner seg best, vil avhenge av fallforholdene. Pumping av spillvannet bør unngås for å redusere antall driftspunkter. Det bør i stedet tilstrebes at stikkledning for spillvann legges med et minimumsfall på 1:60. Det foreslås at spillvannsledningen har en dimensjon på Ø110 og legges i materialet PVC.

Når det gjelder vannledningen inn til bygget, vil dimensjon avhenge av om det skal etableres sprinkleranlegg eller ikke. Hvis det skal etableres, vil det være aktuelt med dimensjon Ø160. Hvis det ikke skal etableres sprinkleranlegg, vil det sannsynligvis være tilstrekkelig med dimensjon Ø63. Det foreslås å legge vannledninger i PE 100. Dimensjoner og materialvalg avklares i detaljprosjekteringsfasen.

8.1 Brannvannsdekning i fremtiden

Som nevnt i kapittel 3.4.1 finnes det fire brannkummer i nærheten av tiltaksområdet. Disse er tilkoblet en Ø250-ledning og en Ø150-ledning. De ligger slik til at de oppfyller kravet om at brannkum skal være plassert innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei (innkjøringen til parkeringskjelleren).

Ifølge Narvik Vann er slokkevannskapasiteten i henhold til kravet på 50 l/s fordelt på minst to uttak.

Oppsummering

Reguleringsendringen som er satt i gang for «Planendring Alpinveien 1 – PlanID 2019001» har til formål å tilrettelegge for etablering av utleieboliger i Alpinveien 1 i Narvik kommune (tiltaksområdet). I dag består tiltaksområdet av et bygg, og øvrige deler av eiendommen benyttes sporadisk til rigg/lager. Fram til 2015 sto det fem andre bygg i tiltaksområdet, som huset Skistua asylmottak (heretter kalt historisk situasjon). Disse byggene er nå revet.

I dag er vann, spillvann og overvann fra tiltaksområdet koblet til tre separate ledninger i Skistua-veien. I tillegg finnes det en kommunal VA-trase nordvest for tiltaksområdet. Det er dermed to aktuelle punkter for påkobling av stikkledninger for vann og spillvann til kommunalt ledningsnett.

Hvilket påkoblingspunkt som egner seg best, vil avhenge av fallforholdene. Det bør tilstrebes at stikkledning for spillvann legges med et minimumsfall på 1:60 og at man unngår pumping. Det foreslås at spillvannsledningen har en dimensjon på Ø110 og legges i materialet PVC. Hvis det skal etableres sprinkleranlegg i bygget, vil det være aktuelt med dimensjon Ø160 på vannledningen. Hvis det ikke skal etableres sprinkleranlegg, vil det sannsynligvis være tilstrekkelig med dimensjon Ø63. Det foreslås å legge vannledninger i PE 100. Dimensjoner og materialvalg avklares i detaljprosjekteringsfasen.

Fire kommunale vannkummer langs tiltaksområdet er brannkummer. Disse ligger i tilstrekkelig nærhet til inngangen til hovedangrepsvei (25-50 meter) og har tilstrekkelig kapasitet på minst 50 l/s fordelt på minst to uttakene.

Observasjoner fra Google Street View indikerer at overvannet fra tiltaksområdet i dag og historisk har blitt sluppet på kommunale overvannsledninger i nærheten. I overvannsberegninger tas det derfor utgangspunkt i at overvannsmengden generert ved historisk situasjon fortsatt kan sendes til kommunal overvannsledning.

Nye uteleieboliger vil forandre dagens overvannssituasjon; Mindre areal vil bli tilgjengelig for infiltrering og fordrøyning av overvann, noe som vil øke den totale overvannsavrenningen fra tiltaksområdet. Tiltaksområdet er delt inn i tre delnedbørsfelt: delnedbørsfelt gult, grønt og lilla. Overvannsberegninger viser at nødvendig fordrøyningsvolum for felt gult, grønt og lilla henholdsvis er 5 m³, 0 m³ og 21 m³.

Det foreslås å etablere grønne forsenkninger i parkarealet over parkeringskjelleren for å håndtere overvannet fra delnedbørsfelt gult. Det er også mulig å etablere et fordrøyningsmagasin under bakken her.

For delnedbørsfelt grønt er det ikke nødvendig med spesifikke overvannstiltak, men det bør etterstrebes å etablere/bevare mest mulig grøntareal, busker og trær, som vil bidra til håndtering av overvann.

Det foreslås etablering av fordrøyningsmagasin under bakken for delnedbørsfelt lilla, som må kunne romme 21 kubikkmeter. I tillegg kan det vurderes å etablere et testtak for blågrønt tak på deler av takflatene, for å kartlegge effekten av et slikt tak i nordlige strøk.

Det finnes to flomveier ut av tiltaksområdet i dag. For å unngå at flomvei fra østlig del av tiltaksområdet går nordover til nabotomten (Skistua 10-12, gnr/bnr 40/973), bør det vurderes å etablere en terskel eller flere, slik at overvannet følger flomveien langs Skistua-veien nordover. Den andre flomveien går nordover fra vestlig del av tiltaksområdet, og må bevares. Det må samtidig sørges for at terrenget heller vekk fra bygningene.

Referanser

- Lindholm, O., Endresen, S., Smith, B. T., & Sveinn, T. (2012). *Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem*. Hamar: Norsk Vann.
- Oslo kommune. (2023). *Retningslinjer og veiledning for overvannshåndtering i Oslo kommune*. Plan- og bygningsetaten.
- Sintef. (2018, August 1). Sintef.no. Hentet fra Ombygging til fordrøyende tak: <https://www.sintef.no/siste-nytt/2018/ombygging-til-fordroyende-tak/>
- Statens vegvesen. (2018). *Vegbygging håndbok N200*. Vegdirektoratet.
- VA Miljøblad. (2015). Nr. 69. Overvannsdammer. Beregning av volum. VA Miljøblad.
- Wavin. (u.d.). Inspiserbar overvannskassett Q-Bic. Hentet fra Wavin.com: <https://www.wavin.com/nn-no/Produkter/Overvann/Fordroye-og-infiltrere/Inspiserbar-overvannskassett-Q-Bic>

Vedlegg

- Vedlegg 1 Overvannsberegninger – Historisk situasjon
- Vedlegg 2 Overvannsberegninger – Eksisterende situasjon
- Vedlegg 3 Overvannsberegninger – Fremtidig situasjon
- Vedlegg 4 Eksisterende VA