

VAO-notat for GNR/BNR 171/40
 BUF Lierfoss detaljregulering

Oppdragsnavn **BUF Lierfoss detaljregulering**
 Prosjekt nr. **378020274-007**
 Mottaker **Aurskog-Høland kommune**
 Notat nr. **K-NOT-001**
 Versjon **2**
 Dato **13.01.2025**
 Utført av **EMRI**
 Kontrollert av **KAISG**
 Godkjent av **HJEN**
 Beskrivelse **VAO-notat i forbindelse med detaljregulering av BUF Lierfoss. Notatet er en redegjørelse for VA-infrastruktur, overvann og flom for planområdet og nærliggende områder.**

Versjon	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Beskrivelse
1	28.06.2024	EMRI	KAISG	Første utgave. Dokument tilhørende innsending av planforslag til høring.
2	13.01.2025	EMRI	KAISG	Oppdatert iht. endringer etter reguleringsplanen har vært på høring høsten 2024.

Innholdsfortegnelse

Oppsummering	3
Endringslogg	5
1. Innledning	6
2. Kommunale krav og føringer	8
2.1 Kommuneplan	8
2.2 Kommunens VA-norm	9
2.3 Vedlegg 6 til VA-norm: LRS Retningslinjer for overvannshåndtering (2017)	10
2.4 Veiledning – tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap (2023)	10
3. Eksisterende forhold	11
3.1 Planområdet	11
3.2 Eksisterende VA-infrastruktur	11
3.3 Grunnforhold og infiltrasjon	13
3.4 Avrenningsveier og overvann innenfor planområdet	14
3.5 Flomveier og resipient	18
4. Planlagt VA-infrastruktur	24
4.1 Generelt	24
4.2 Vannforsyning	24
4.2.1 Forsyningsvann	24
4.2.2 Sloppe-/sprinkelvann	25
4.3 Spillvann	26
4.4 Overvann og drenering	26
5. Overvann og flom - planlagt situasjon	27
5.1 Overvannsberegninger og forutsetninger	27
5.1.1 Tretrinnsstrategien	27
5.1.2 Dimensjoneringskriterier	27
5.1.3 Areal sammensetning for planlagt situasjon	28
5.1.4 Påslipp/videreført vannmengde på terreng	30
5.1.5 Beregnede vannmengder	30
5.2 Overvanstiltak og deres forankring til tretrinnsstrategien	31
5.3 Rensing av overvann	35
6. Anbefalinger	36
Vedlegg	
1 – VA01-A, Plantegning VA	
2 - Sjekkliste VAO-rammeplan	
3 – Avrenningsberegninger før og etter utbygging	
4 – Overvannsberegninger trinn 2 - Åpne løsninger	
5 – Beregning dimensjonerende vann- og og spillvannsmengder	
6 – Tverrsnitt og beregninger for flomvei	
7 – Mailkorrespondans med Aurskog-Høland kommune	
8 – Slopkevannsberegning BUF Lierfoss_Asplen Viak	

Oppsummering

I dette notatet er forhold knyttet til VA-infrastruktur, overvannshåndtering og flom belyst. Det er foreslått flere tiltak og synliggjort utfordringer som kan være kostnadsdrivere og der løsning må avklares med kommunen.

Planlagt VA-infrastruktur er vist i vedlegg 1, tegning VA01-A. Dimensjoner og plasseringer på anlegg er veiledende.

VA-infrastruktur:

- Dagens ledningsnett er underdimensjonert for å imøtekomme gjeldende krav til slukkevannskapasitet. Det anbefales legge ny og større vannledning fra kum 4870 og frem til eiendommen. Alternativt kan det vurderes brannvannstank.
- For å ivareta brannsikkerheten i henhold til dagens krav for småhusbebyggelse (20 l/s) må det legges ny vannledning med minimum dimensjon på 125 PE100 SDR11 som tilknyttes kum 4870. Dette er løsningen som er tegnet i VA01. Ledningsdimensjon er veiledende og må vurderes i forhold til trykktap og resttrykk i punkt lengst unna tilknytning til resten av vannforsyningsnettet. I VA01-tegning er strekningen frem til eiendommen tegnet med dimensjon 160. Dette da det kan være til fordel legge en større dimensjon dersom kommunen ønsker forbedre ledningsnettet i området og kostnaden for en økt dimensjon ikke er stor.
- Den nye vannledningen fra 4870 og frem til eiendomsgrensen vil trolig legges som en privat ledning og må innhentes tillatelse fra fylkeskommunen.
- Dersom bebyggelsen vil falle inn under annen bebyggelse med krav om 50 l/s må en brannrådgiver i forbindelse med byggesak gjøre en vurdering av bebyggelsen og om det er tilstrekkelig legge en større ledning fra kum 4870 med uttak 30 l/s eller om det må suppleres med ytterligere tiltak.
- Brannkum/hydrant skal som hovedregel plasseres 25-50m fra bygninger. I dette tilfelle er det ikke mulig å plassere brannkum/hydrant 25m fra bygning innenfor eiendommen. I detaljeringsfasen må en brannrådgiver vurdere om de er tilstrekkelig beskyttet mot strålevarme eller fare for nedfall fra fasader eller tak.
- Det ligger en asbestledning sør for planområdet som ikke lenger er i bruk. Dersom det gjøres inngrep i denne må det utredes hvordan dette vil påvirke miljøet og hvordan denne vil kunne fjernes på en forsvarlig måte. Se tegning VA01 for beliggenhet og hvor prosjekterte tiltak kan medføre inngrep i nærheten av denne. Det påpekes at ledningen er inntegnet basert på SOSI-fil med ledningsdata tilsendt fra kommunen. Det kan foreligge avvik mellom kartdataen og hvor ledningen faktisk ligger i terrenget. Alternativ trase for ny vannledning kan vurderes lagt i Liaveien for å unngå inngrep nær asbestledning.

Overvann og flom:

- Overvannshåndteringen utføres i tråd med tretrinnsstrategien. Overvannet skal fortrinnsvis håndteres åpent og lokalt gjennom infiltrasjon, fordrøyning og åpne vannveier.
- Det skal etterstrebtes å holde overvannstiltakene åpne uten påslipp til offentlig ledningsnett.
- Gjennom planarbeidet er det lagt vekt på å forme utbyggingen slik at sikre flomveier blir ivarettatt. Det er gjort en vurdering av dagens fall og avrenningslinjer og forsøkt å legge lavpunktene ut av tomten i tilknytting til flomvei i Liaveien og flomvei i Haneborgsveien, vist i Figur 15. Planlagt situasjon vil dermed forbedre situasjonen nedstrøms ved å redusere de vannmengdene som kunne forårsaket oversvømmelser hos nabobygg.
- Overvannstiltak for trinn 2 skal normalt kunne tømmes i løpet av 24 timer for å kunne motta nytt regnskyll. Utløp fra de åpne overvannstiltakene skal skje på terreng og ledes til flomveiene Liaveien og Haneborgsveien. Påslippsmengden er satt basert på en overordnet vurdering av

konsekvens for flomvei, samt at fordrøyningsvolumene i overvannstiltakene tilsvarer minimum et 2 års regn med klimafaktor 1,5 uten noen videreført vannmengde til flomvei.

- Det er planlagt bruk av regnbed, vegeterte nedsenkninger og fordrøyende blomsterkasser. Takvann skal ledes til terreng til permeable dekker for infiltrasjon eller til blomsterkasse/regnbed for fordrøyning.
- Mottakende areal fra utslippspunkt på takrenner og fra fordrøyningstiltak til flomvei skal utformes for å motta vannmengdene uten å medføre utvasking av mottakende areal. Utforming av utløp fra overvannstiltakene til terreng må detaljeres i senere faser.
- I overvannsplanen er det forutsatt (sedum) som kan legges med skråvinkel og utvendig taknedløp. Dersom det ikke er ønskelig med grønne tak vil midlere avrenningskoeffisient bli 0,52 for totalt hele eiendommen. Dette er en liten forverring av dagens avrenningskoeffisient. Da må i det tilfelle gjøres en mer detaljert vurdering av akseptabel avrenning til flomvei, både ved et 20 års regn og ved et 200 års regn. Eventuelle avbøtende tiltak kan være etablering av ytterligere fordrøyningstiltak for trinn 2 og eventuelt midlertidige oversvømmelsesarealer ved trinn 3.

Endringslogg

Versjon	Dato	Beskrivelse av endringer
1	28.06.2024	Første utgave
2	10.01.2025	Innledning er oppdatert med tekst om GNR/BNR 171/76, se kapittel 0 Notatet er oppdatert med resultater fra slukkvannsberegninger utført av Asplan Viak, vedlegg 8. Se kapittel 3.2 Flomveier for GNR/BNR 171/76 er synliggjort, se kapittel 3.4. Tekst om ny vannledning til 4870 er justert, se kapittel 4.2.2 Figurer og beregninger er oppdatert iht. illustrasjonsplan 08.01.2025, se kapittel 5.1 og 5.2.

1. Innledning

Formålet med planen er å regulere Statsbyggs eiendom på Lierfoss. Eiendommen leies i dag av Bufetat region øst, og brukes som omsorgsinstitusjon for statlig barnevern (Lierfoss ungdoms- og familiesenter). Reguleringsplanen skal legge til rette for at Statsbygg kan gjennomføre byggetiltak på eiendommen, herunder riving og nybygg.

Rambøll er engasjert for å utarbeide en VAO-rammeplan i forbindelse med detaljreguleringen av eiendom GNR/BNR 171/40. Eiendommen er vist i Figur 1. VAO-rammeplan er en utredning ment som beslutningstøtte for tema VA-infrastruktur, overvann og flom. VAO-rammeplanen skal redegjøre for eksisterende og planlagt situasjon og synliggjøre VAO-tekniske forhold og hensyn som skal ivaretas ved utbygging av området.

Dette notatet svarer ut punktene nedskrevet i kommunens «Sjekkliste for VA-rammeplan». Sjekklisten er fylt ut og lagt med som Vedlegg 2. Overvannshåndteringen gjøres i henhold til kommunes retningslinjer og det som er diskutert i møte med Kommunalteknisk avdeling i Aurskog-Høland kommune, se Vedlegg 7.

Eiendom GNR/BNR 171/76 i Figur 1 inngår i reguleringsplanen, men det utarbeides ikke en spesifikk illustrasjonsplan for hvordan denne tomten skal utbygges. I denne VAO-planen redegjøres det kun for eksisterende avrenningslinjer og flomveier for tomt 171/76, men tomten inngår ikke i planlegging for fremtid situasjon. Det vil knyttes en planbestemmelse til denne tomten som sikrer at dersom tomten skal bebygges må det gjøres tilstrekkelige utredninger i forbindelse med byggesaken, deriblant lages en plan for vann, avløp og overvann.



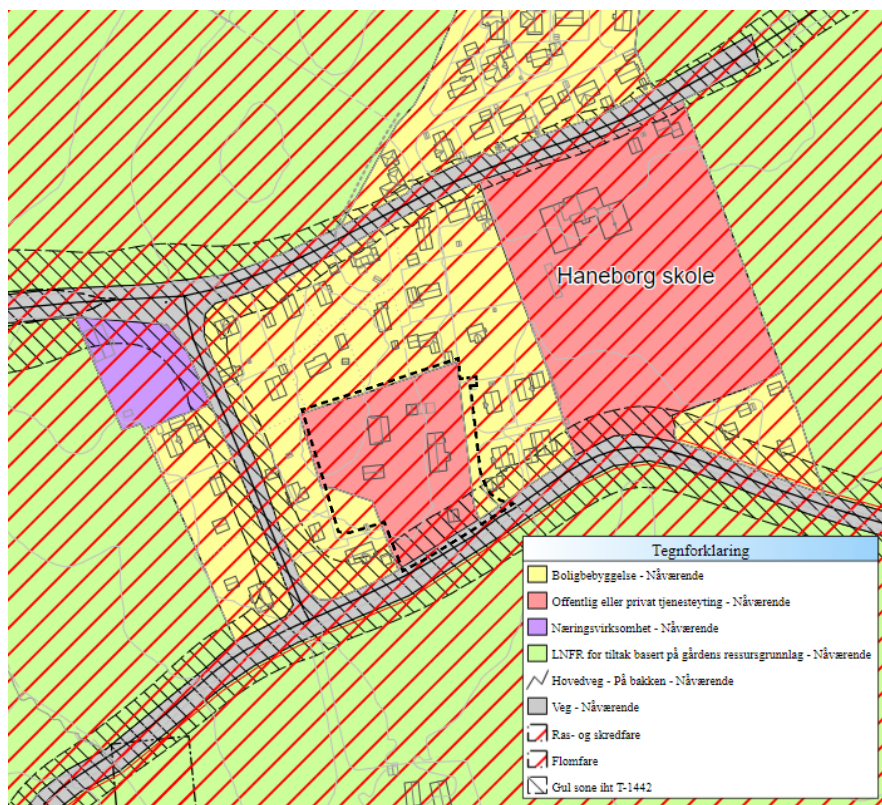
Figur 1 - Eiendom 171/40 og 171/76 med ortofoto kartgrunnlag (Kilde: Scalgo Live).

2. Kommunale krav og føringer

2.1 Kommuneplan

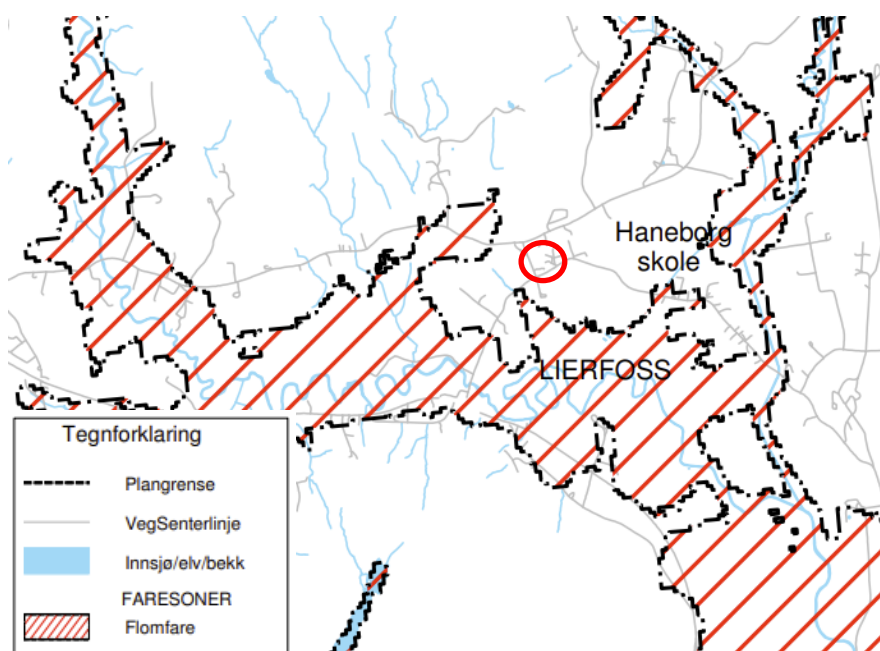
I kommuneplanens arealdel for Aurskog-Høland kommune (2018-2028) er området avsatt til offentlig eller privat tjenesteyting, bolig og veg, se Figur 2. Kommuneplanens arealdel (2023-2035) er til rullering og skal ifølge planprogrammet legges ut til offentlig ettersyn høsten 2024.

Det er ikke tilknyttet noen planbestemmelser til overvannshåndtering i gjeldende kommuneplan.



Figur 2. Planområdet vist over kommuneplan, hentet fra planbeskrivelse.

I den tilhørende kommuneplanen er det et temakart for hensynssone flom. Planområdet ligger ikke innenfor denne hensynssonen. Planområdet ligger innenfor sirkel markert i figur i rødt. NVE sitt aktsomhetskart for flom er vist i senere kapittel i Figur 12.



Figur 3. Skjerm bilde av temakart hensynsone flom, Kommuneplan 2018-2028

2.2 Kommunens VA-norm

VA-anlegg skal prosjekteres i henhold til kommunens VA-norm.

I henhold til kommunens VA-norm skal følgende dokumenteres i forbindelse med reguleringsplaner:

- *Vannforsyning, inkl. dokumentasjon på tilstrekkelig kapasitet, eierskap og kvalitet for ledningsanlegget som anlegget skal kobles på, samt påkoblingspunkter. Uttalelse fra brannmyndighet om dekning av brannbehov inngår i dette.*
- *Spillvannshåndtering, inkl. dokumentasjon av tilstrekkelig kapasitet, eierskap og kvalitet for ledningsanlegget som anlegget skal kobles på, samt påkoblingspunkter.*
- *Overvannshåndtering iht. gjeldende kommunale retningslinjer/ veileder for den respektive kommune. Vedlegg 6 LRS Retningslinjer for overvannshåndtering for kommunene Lørenskog, Rælingen og Skedsmo benyttes der ikke egne retningslinjer/ veileder er vedtatt. Forholdet til nærliggende resipient samt vurdering av åpning av lukkede bekker skal inngå.*

Føringer for ledning og ledningstrase:

- *Ledninger skal være tilgjengelige for nødvendig inspeksjon og kontroll, samt for oppgraving ved reparasjoner og tilknytninger.*
- *Hovedledninger skal fortrinnsvis ligge i gang- /sykkelvei eller fortau, og i veikant på vei uten gang-/sykkelvei eller fortau. Anlegget bør så fremt det er mulig ligge på offentlig grunn.*
- *For ledninger som ligger utenfor kommunal veigrunn skal tiltakshaver framlegge tinglyst erklæring fra grunneier som gir rett til å legge, drifte og vedlikeholde ledningen(e). Avtalen/ erklæringen må omfatte areal i tilstrekkelig bredde til vedlikehold på ledningsanlegget, dvs. minimum 4m til hver side for ytterste ledning, avhengig av stedlige forhold og leggedybde.*
- *Det skal være betryggende avstand mellom ledning og byggverk, konstruksjon eller kabelanlegg. Uten godkjent avbøtende tiltak skal det være en minimumsavstand på 4m fra nærmeste ledning til byggverk, konstruksjon, kabler, kabeltrekkerør o.l.*

- *Ledninger skal normalt legges frostfritt. Frostdybde i sand og grus er satt til 1,8m (i alle kommunene VA-normen er gjeldende for).*
- *Kommunale ledninger legges normalt med en overdekning på mellom 1,8 og 2,5 m under ferdig opparbeidet gate/terreng.*

Tilknytninger til kommunalt ledningsnett:

- *Hovedledninger (diameter $\geq 100\text{mm}$) og tilknytning for sprinkleranlegg skal alltid tilknyttes i kum. Som hovedregel skal det bygges ny kum i tilknytningspunktet dersom det ikke allerede er anlagt en kum forberedt for tilknytning, og kum, armaturer og ledninger er i god driftsmessig stand, med separate kummer for vann, spillvann og overvann.*

2.3 Vedlegg 6 til VA-norm: LRS Retningslinjer for overvannshåndtering (2017)

Retningslinjene er en videreføring av strategier, mål og planbestemmelser i kommuneplanen, samt andre førende dokumenter på nasjonalt nivå.

Retningslinjene er gitt for å «bidra til bærekraftig og miljømessig forsvarlig overvannsdisponering. Dette gjennom å opprettholde den naturlige vannbalansen, redusere fare for flom og unngå overbelastning av det offentlige avløpsnettet».

I kommunens retningslinjer er det ved reguleringsplan stilt krav til redegjørelse av overvannshåndtering ved innsendelse av planforslag. Tretrinnsstrategien skal legges til grunn og kommunen krever at følgende blir ivaretatt i den overordnede planen:

- Tiltak for trinn 2 med dimensjonerende nedbør (**20-års regn**) og en klimafaktor på **1,5**
- Beregninger som dokumentere at sikkerheten på eiendommen og nedstrøms er ivaretatt ved et **200-års nedbør**, med en klimafaktor på **1,5**, og at planen ikke fører til negative konsekvenser for annen eiendom.

2.4 Veiledning – tilrettelegging for rednings- og slukkemannskap (2023)

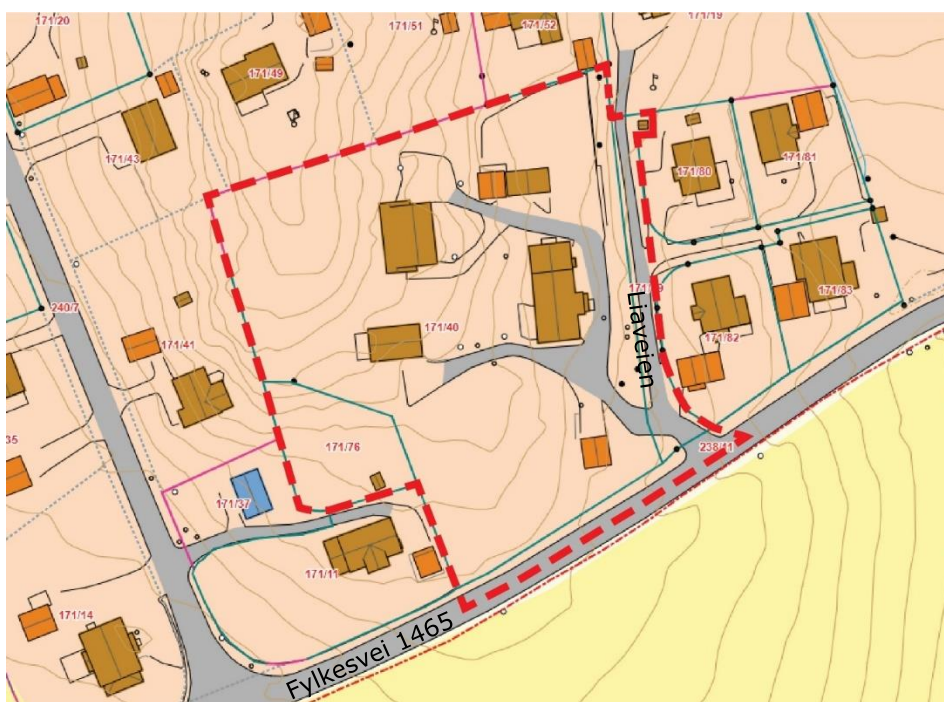
Punktene nedenfor lister opp de mest sentrale kravene for slukkevann:

- *Brannkum/brannhydrant skal plasseres innenfor 50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei, jf. VTEK17 § 11-17 andre ledd.*
- *Det må være tilstrekkelig antall brannkummer/hydranter slik at alle deler av byggverket dekkes. For slukkevannsuttak som er plassert nærmere bygning enn 25 meter må det vurderes om dette er tilstrekkelig beskyttet mot strålevarme eller fare for nedfall fra fasader eller tak.*
- *Det skal ikke være mer enn 50 + 100 meter slangeutlegg fra kum/hydrant til alle deler av fasadene. Med dette menes 50 meter fra kum/hydrant til brannbil og videre 100 meter til fasade.*
- *Det må minimum beregnes et vannforbruk på 20 l/s i småhusbebyggelse og minimum 50 l/s fordelt på minst to uttak i annen bebyggelse.*

3. Eksisterende forhold

3.1 Planområdet

Planområdet består av eiendommen gnr/bnr 171/40 med en total tomtestørrelse på 8,7 daa. Eiendommen er delvis bebygd med bygg og veiarealer tilknyttet ungdoms- og familiesenteret. Bebyggelsen består av tre bygg og to garasjer. Eiendommen omfatter skog og vegeterte flater. Disse er nærmere beskrevet i delkapittel 3.3. Planområdet inkluderer også Liaveien og deler av fylkesvei 1465, Haneborgveien. De øvrige arealene er vei, parkeringsplass og uteoppholdsarealer for omsorgsinstitusjonen.



Figur 4. Planavgrensning, figur er hentet fra planbeskrivelsen

3.2 Eksisterende VA-infrastruktur

Eksisterende VA er vist i Figur 5. Tegningen er basert på oversendt SOSI-fil for ledningsnett og data fra Anko oppmåling i juni 2024 av sluk og kummer. Ledningene er kommunale frem til kum 29819 før de går inn på eiendommen. Ledninger innenfor eiendommen er private. Kommunen har oversendt kumkort for de aktuelle tilkoblingskummene markert med gult i Figur 5. Disse er felleskummer. Det påpekes at plassering og høyder er veiledende. Ved ny tilkobling bør det avklares med kommunen om det gjøres i felleskum eller om det skal etableres nye separerte kummer på deres ledning.

Det ligger en asbestledning, VL150, sør for planområdet som ikke lenger er i bruk. Dersom det gjøres inngrep i nærheten av denne, må det utredes hvordan dette vil påvirke miljøet og hvordan denne vil kunne fjernes på en forsvarlig måte.

Vegkart.no viser det som er kartlagt av Statens vegvesen sine anlegg langs veg. Langs Haneborgveien er det registrert noen stikkrenner for kryssende flomvei og åpen veigrøft (se kapittel 3.5). Kartet viser

ikke annen infrastruktur i grunnen. Det kan likevel tenkes at Statens vegvesen har et drens-system for veien, noe som bør avklares hvis det skal gjøres inngrep i/ved vei/grøft.

Spillvann

Spillvann er i dag tilknyttet kum 298119. Den kommunale ledningen har dimensjon 110 mm med fallretning mot kum 16872. Derfra er ledningsdimensjonen 160 mm frem til kum 4870 og 200 mm videre.

Vannforsyning

Eksisterende bebyggelse er tilknyttet kum 29819. Kommunal ledning frem til denne kummen er i ledningsdimensjon 50 mm og stikkledninger innenfor planområdet er på 40 mm og inn til bygg 32 mm. Eksisterende tilkoblinger og ledninger har ikke kapasitet til å tilfredsstille dagens krav i TEK17 for brannvannsdekning, 20 l/s småhusbebyggelse og 50 l/s annen bebyggelse.

I forbindelse med detaljregulering av Bufetat Lierfoss ungdoms- og familiesenter (BUF Lierfoss) er det bestilt beregning av tappekurver for de aktuelle tilknytningskummene. Beregningene er utført av Asplan Viak i november 2024 og notat med resultatene er vedlagt som Vedlegg 8. Asplan Viak har beregnet slokkevannskapasiteten i de aktuelle tilknytningspunkter til å være følgende:

- Kum 4870: 30 l/s
- Kum 29819: 4 l/s
- Kum 16872: 5 l/s

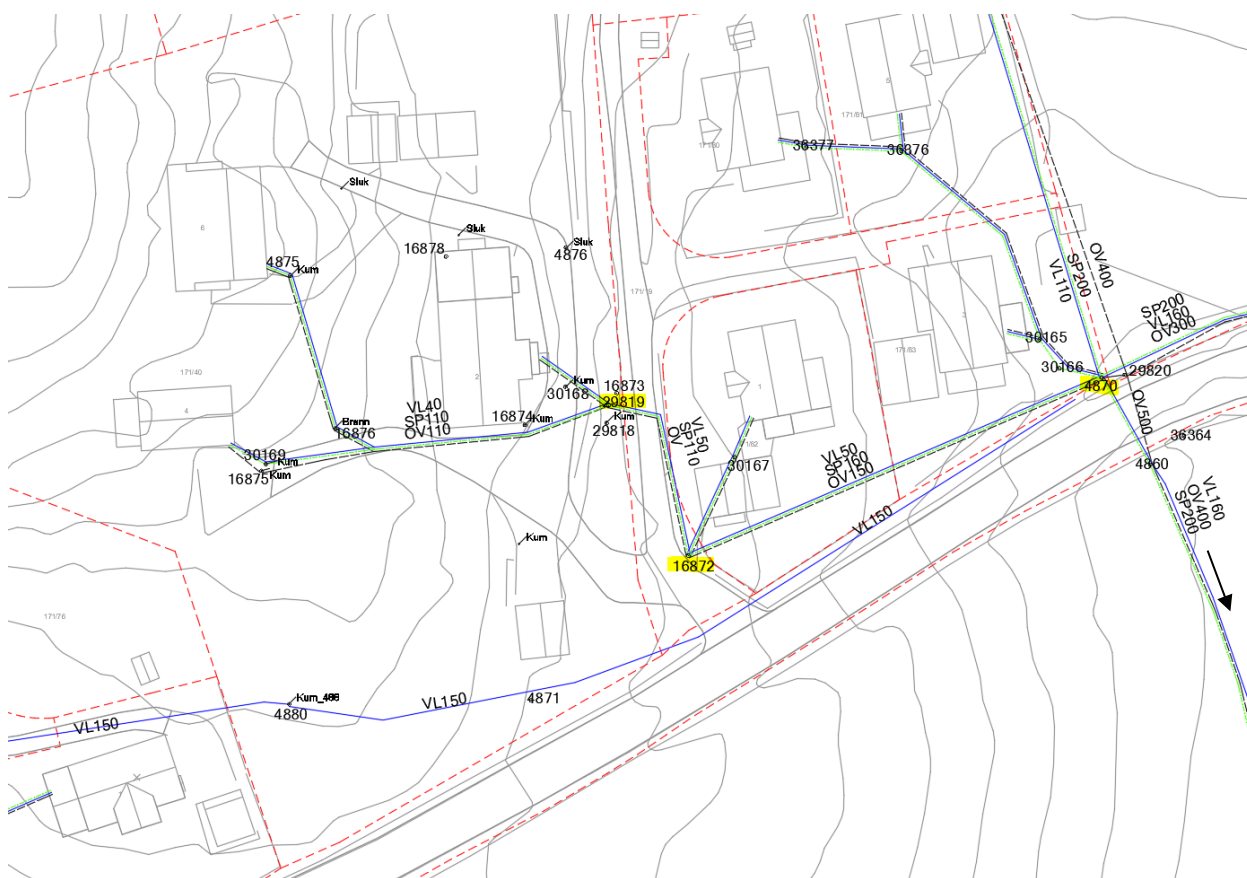
Slokkevannsberegningene er utført med forutsetning om et resttrykk på 10 meter vannsøyle (mVs) i nettet. Beregningene er basert på EPANET-modellen fra februar 2023 for ledningsnett i Aurskog-Høland kommune. Simuleringen er utført ved normal forbrukssituasjon, midlere forbruk over midlere døgn. Slokkevannskapasiteten er beregnet på tidspunktet med størst etterspørsel i nettverket, kl. 08.00-09.00.

Slokkevannskapasiteten for uttakskum 4870 på 30 L/s er tilstrekkelig for å nå preakseptert ytelse for småbygg på 20 L/s. Kapasiteten er ikke tilstrekkelig for annen bebyggelse definert etter TEK17 § 11-17, Preaksepterte ytelser – vannforsyning.

Overvann

I samme ledningstrase som vann og spillvann går også dagens overvannsledning. Ifølge innmålingen gjort av Anko i juni 2024 ligger det sluk på eiendommen, som ikke er med i grunnlaget for ledningskartet. Det antas å ligge private ledninger som kobler slukene til kommunalt nett. Noen av ledningene i grunnlaget mangler dimensjon. Registrerte dimensjoner er inntegnet på Figur 5. Det ligger en OV 110 mm inne på eiendommen frem til kum 29819, 150 mm mellom 16872 og 4870 og deretter 400 mm i retning Lierelven og Vålermåsan, se Figur 5.

Det er ikke overvannstiltak for fordrøyning på eiendommen i dag.



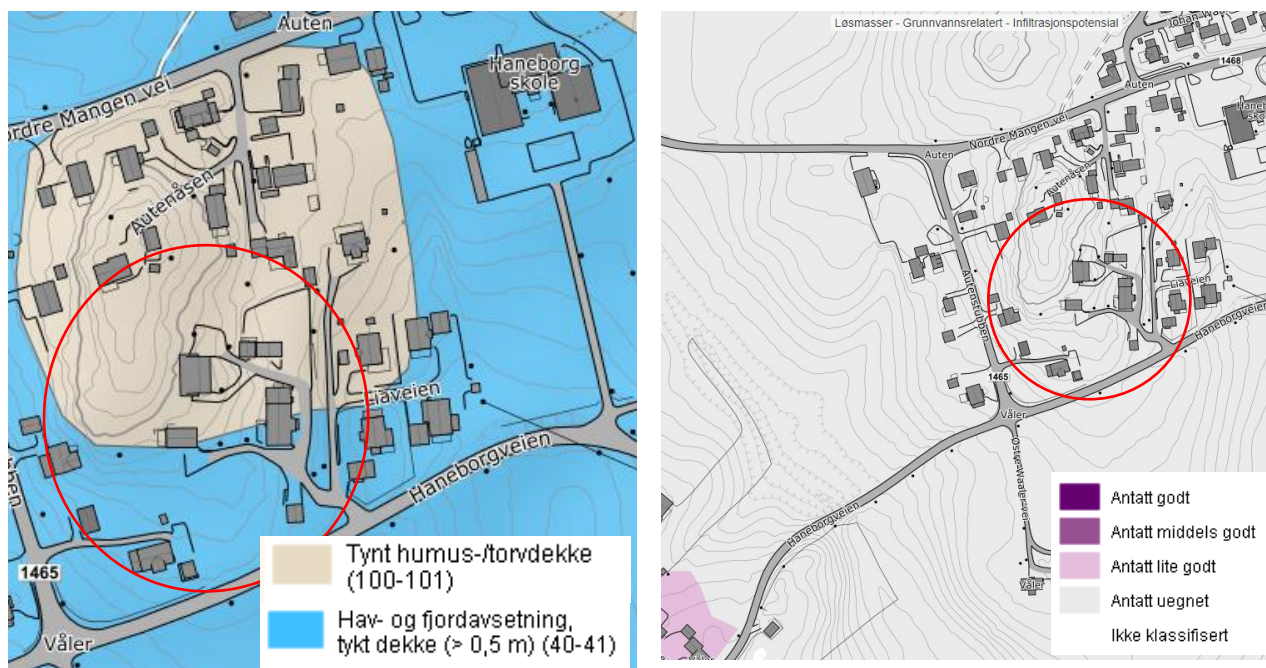
Figur 5 - Eksisterende VA infrastruktur i området. Dataen er satt sammen fra innmålte sluk og kummer (Anko oppmåling juni 2024) og SOSI-fil med ledningskart fra kommunen. Aktuelle kummer for tilkobling er markert med gult. Innmålinger av sluk og kummer viser også noen flere enn de som lå inne i kommunens kartdata.

3.3 Grunnforhold og infiltrasjon

I henhold til kartdata fra Norges geologiske undersøkelse (NGU) består planområdet av tynt dekke av organisk materiale over berggrunn, se Figur 6. Dybde til fjell er målt til omtrentlig 1m i fjellbrønn nr. 91381. Området er kategorisert som uegnet til infiltrasjon, se Figur 6. Det vil likevel være mulig med noe grunn infiltrasjon i løsmassene over berggrunnen.

De grunnundersøkelsene som foreligger i nærheten av planområdet inneholder ikke undersøkelser av grunnvann. Geotekniker i prosjektet har vurdert at grunnvann ikke vil være noe problem ettersom eiendommen ligger på en oppstikkende bergkul med lite nedbørsfelt. Det er derfor ikke forventet noe særlig grunnvann i løsmassene på eiendommen og at grunnvannstand vil stå godt ned i berget.

Det er ikke registrert forurenset grunn på planområdet i Miljødirektoratets kart for miljøstatus.



Figur 6. Løsmasse og infiltrasjonspotensial (Kilde: ngu.no).

3.4 Avrenningsveier og overvann innenfor planområdet

Eiendommen består i dagens situasjon av bygg med tette flater og asfalterte veier- og annet veiareal, gruslagte veier og parkeringsareal, treplattning og vegeterte flater. Arealsammensetningen er vist i Tabell 1 og illustrert i Figur 8. Grønne permeable flater utgjør ca 67% av eiendommen.

Den ene parkeringsplassen ser ut til å være gruslagt (Figur 7), mens resterende parkeringsplasser er asfalterte. Noen mindre veier mellom bygg ser også ut til å være gruslagt. I tilknytning til byggene er det noen uteplasser med treplattning. Disse er kategorisert som semipermeable i beregningene for eksisterende situasjon, da det antagelig kan renne mellom plankene og infiltrere i grunnen under. Grus og treplattning utgjør 8 %, mens tette flater utgjør 25 %.



Figur 7 - Bilde av gruslagt parkeringsplass, befaringsbilde

Tabell 1 - Areal sammensetning eksisterende situasjon

Arealflater	Areal	Avrenningskoeffisient
Tette flater (tak, asfalt)	2221	0,85
Semipermeable (grus, tre)	718	0,5
Permeable (vegetasjon)	5834	0,3
Totalt	8773	0,46

Avrenningen fra eiendommen er beregnet med rasjonell formel. Konsentrasjonstiden er satt til 3 min. Ved en 200 års nedbørshendelse vil eiendommen i dagens situasjon ha en avrenning på **211 l/s** uten klimafaktor.

Eiendommen ligger høyt i nedbørsfeltet og på en kule, noe som gjør at avrenningen vil gå i ulike retninger til 4 forskjellige flomveier, se Figur 9. De blå linjene viser mindre avrenningsveier som til slutt ender i flomveiene markert med piler. Slik terrenget er i dag vil avrenning fra deler av planområdet renne i mindre avrenningslinjer og lede overvann inn til nabotomtene nært byggene før det når flomveien.

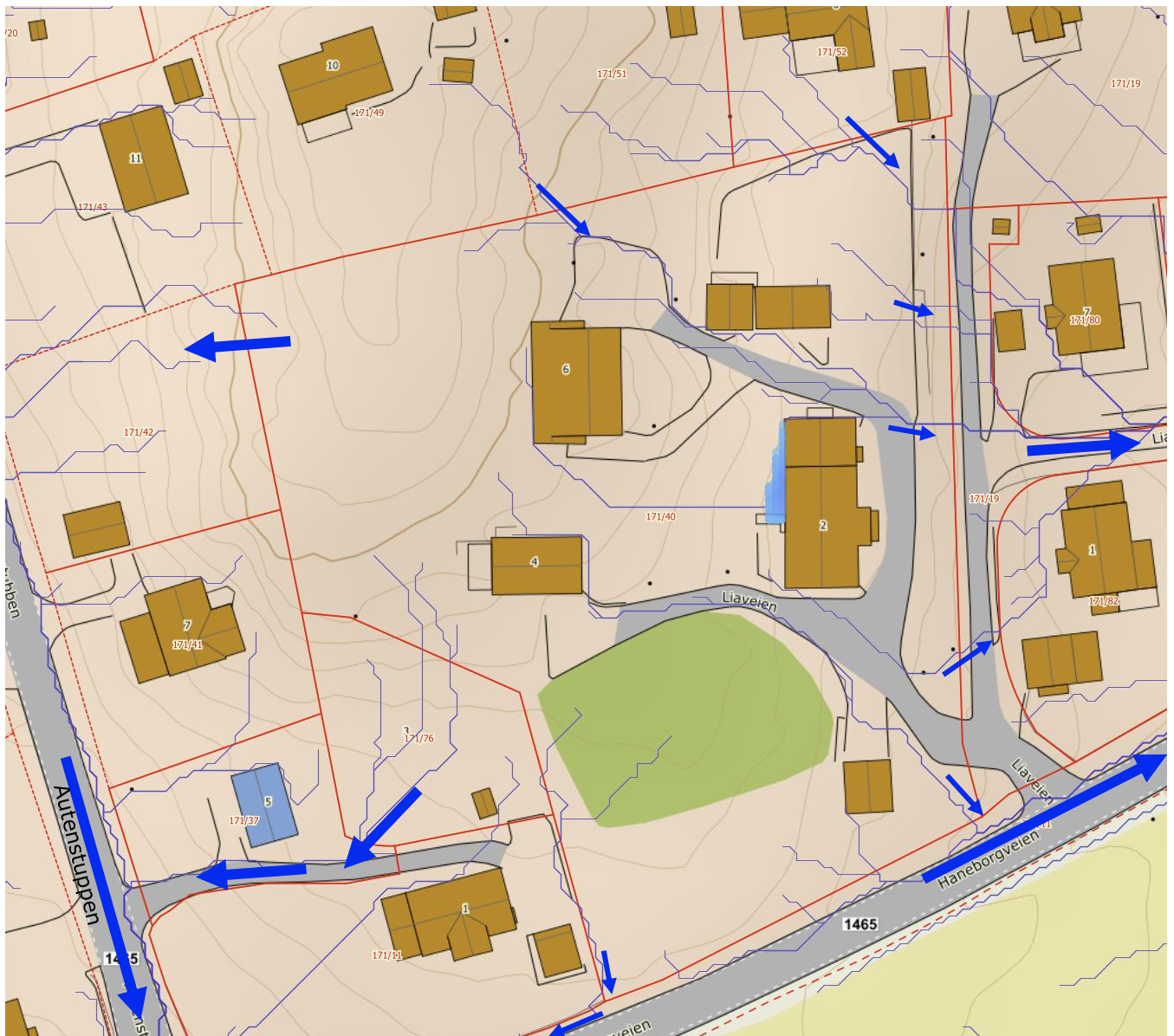
Det er i dag en forsenkning langsetter bygg 2 hvor vann kan bli liggende, se Figur 9. I prosjekteringsmøte er det informert om at bygget har hatt noen problemer med fukt. Det er ellers ingen kjente problemer med overvann på dagens eiendom.

I den nordlige delen av eiendommen vil det kommet avrenning fra et mindre nedbørsfelt som vil renne gjennom planområdet. Avrenningen vil komme fra eiendom 171/49 og har et totalt areal på 719 m². Nedbørsfeltet er vist i grønt på Figur 10.



Figur 8 - Arealflater eksisterende situasjon. Tegnet basert på ortofoto og bilder fra befarings (Kilde: Scalgo Live).

Eiendom 171/76 er i dagens situasjon ubebygd og består av vegeterte flater. Avrenningslinjene innenfor eiendommen er vist i Figur 9 og kobler seg til flomveien Autenstuppen med videre avrenning til Haneborgsveien retning vest før flomveien ender i Lierelva, vist i etterfølgende kapittel i Figur 15. Den østlige delen av eiendommen har avrenning mot bygget i sør på eiendom 171/11. Avrenning fra eiendom 171/76 bør i fremtidig situasjon etterstrebes å ledes ut av tomten på den vestlige delen hvor vannet vil følge veien Autenstubben. Et mindre område på eiendom 171/40 har avrenning gjennom eiendom 171/76. Hvis gnr/bnr 171/76 skal bebygges i fremtiden må gjennomgående avrenningslinjer ivaretas.



Figur 9 - Dagens avrenningslinjer. Mindre avrenningslinjer er tatt med for å illustrere fallretningene på eiendommene. Flomveiene er vist med piler (Kilde: Scalgo Live).



Figur 10 - Nedbørsfelt med avrenning via planområdet, hentet fra Scalgo Live (Kilde: Scalgo Live).

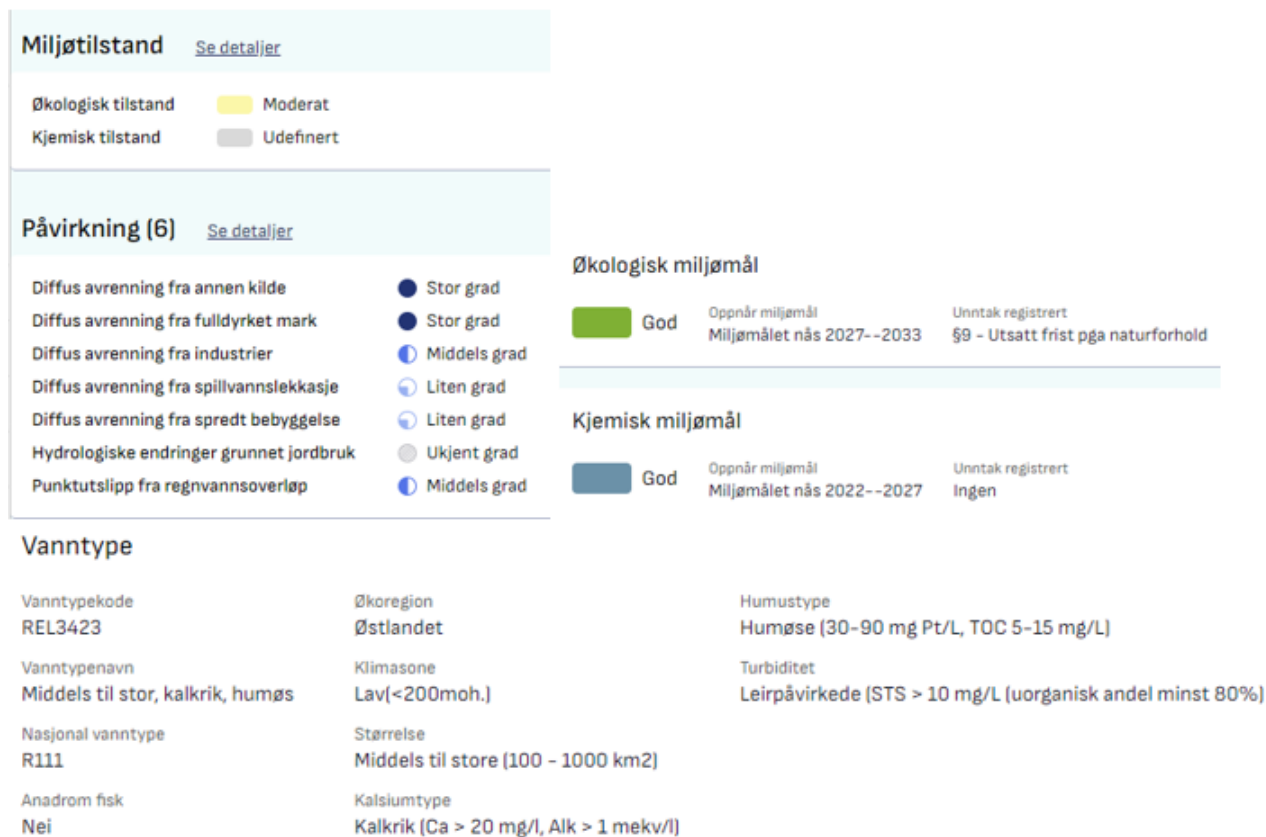
3.5 Flomveier og resipient

Størsteparten av planområdet vil ha avrenning til flomveier som ender opp i Vålermåsan (myr) med videre overløp til Lierelva, se Figur 15. Avrenningsveiene med retning vest i Figur 9 vil gå i flomvei til Lierelva nord for Haneborgveien, vist med pil i samme figur.

I vegkart til Statens vegvesen er det registrert to stikkrenner under Haneborgsveien, disse er tegnet inn for å vise hvor overvannet vil renne videre (Figur 14), men er ikke innmålt eller modellert. Det er ikke registrert dimensjon på stikkrennene. Figur 14 illustrerer avrenningsveiene via stikkrenne, samt hvor vannet vil stuves opp på terreng før det renner videre i lavpunkt over veien dersom rør går tett eller kapasiteten er full. Figur 14 er kun ment som illustrasjon av flomveien. I vegkartet ligger det inne kartlag hvor veien er registrert med åpne grøfter (dyp sidegrøft), se Figur 13. Basert på terrengmodellen i Scalgo Live (DTM, 1*1m) har den åpne grøften en dybde på over 1 m ved innløp til stikkrenne og mellom 15-50 cm langsgående på ulike tverrsnitt. Det antas god kapasitet i grøft. I Figur 16 er grøften langs Haneborgsveien (flomvei 2 i Figur 15) illustrert sammen med flomveipiler. Det er ikke lagd tilsvarende bilde for flomveien i Liaveien siden det ikke er tatt noen streetview eller befaringsbilder av Liaveien.

Planområdet ligger utenfor NVE sin aktsomhetssone for flom, Figur 12.

Planområdet inngår i nedbørsfeltet til Lierelva, som i vann-nett har id 001-184-R Lierelva. Figur 11 oppsummerer hva som er registrert for vannforekomsten. Moderat økologisk tilstand er det begrunnet med: «Denne vannforekomsten er leirpåvirket og har da ingen klassegrenser. Har brukt klassegrenser for humøse, klare elver».



Figur 11 - Oppsummering av registrert informasjon på Lierelva, hentet fra Vann-nett (kilde: vann-nett.no).

Planområdet har også avrenning til viktig myr, Vålermåsan, som av miljødirektoratet er beskrevet som «Vålermåsan ligger tett inntil to andre større torvmyrer, men disse er det blitt drevet torvuttak på i lengre tid. Kommunen jobber hardt for å sette i gang en restaureringsprosess av de to andre myrene. Dette vil gjøre at Vålermåsan sammen med disse andre myrene vil danne et stort og nesten sammenhengende myrområde som vil være svært viktig for mange viltarter, karbonlagring og flomdemping (Miljødirektoratet, faktaark id BN00066427, utgitt i 2021).»

Planområdet ligger ca. 430 meter i luftlinje fra Vålermåsan. Det er i faktaarket til Miljødirektoratet opplyst om «Det bør ikke utføres tiltak innenfor eller i umiddelbar nærhet til lokaliteten som kan endre grunnvannsforholdene i området».

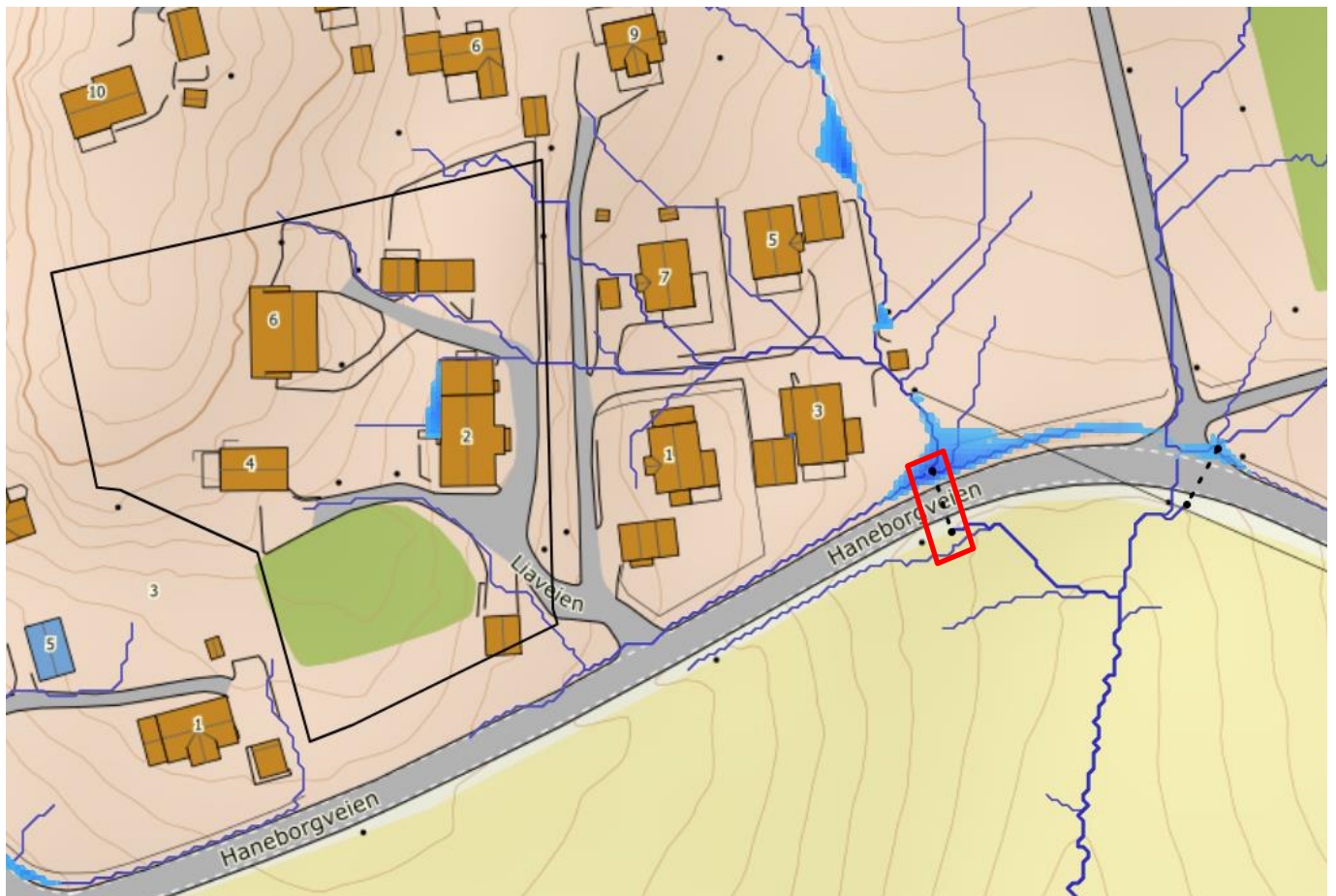
Planområdet bør utformes for å i størst mulig grad opprettholde den naturlige vannbalansen på planområdet og området i helhet.



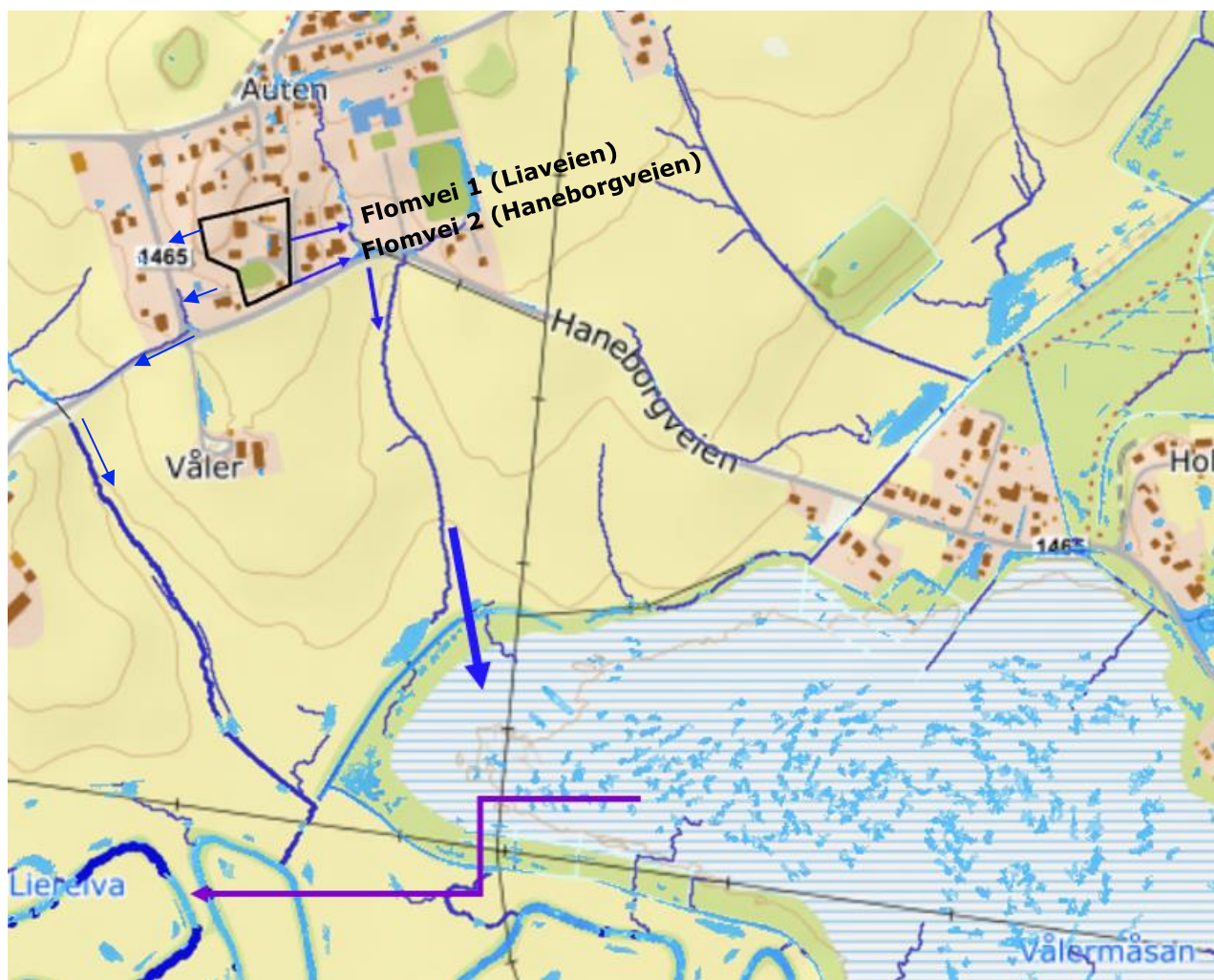
Figur 12 - NVE aktsomhetsområder for flom (Kilde: NVE)



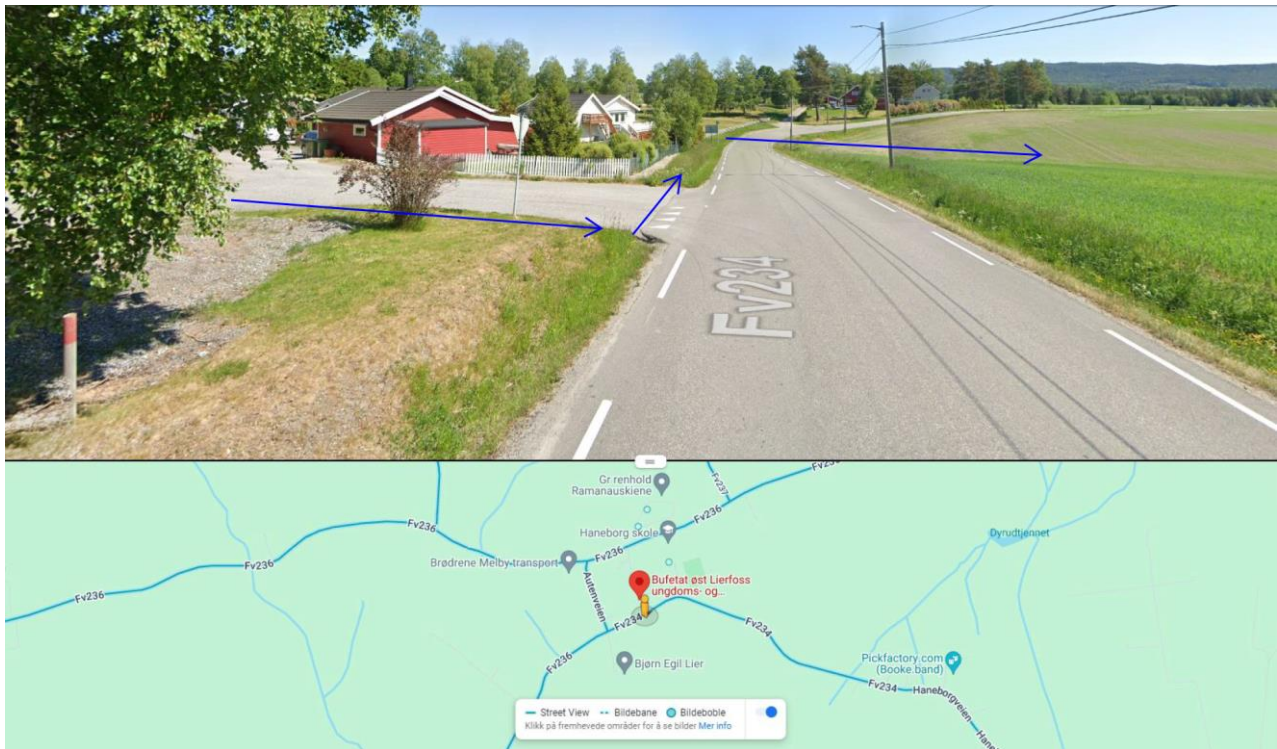
Figur 13 – Skjermbilde fra vegkart.no som viser stikkrenne og åpengrøft. Stikkrennen er kun vist som prikk i veien, ikke hvor innløp og utløp er. Informasjonsboksen om stikkrennen tilhører den som er vist med hvit prikk. (Kilde Statens vegvesen)



Figur 14 - Stikkrenne under Haneborgveien. Avrenning i flomvei fra planområdet vil renne via stikkrenne til jorden. Hvis stikkrenne er full eller tett vil overvannet stues opp i forsenkning og renne over veien på laveste punkt (Kilde: Scalgo Live).



Figur 15 - Flomveier frem til resipient, hentet fra Scalgo.



Figur 16 - Bilde tatt fra Google street view. Pilene illustrerer hvor flomvei 2 i Haneborgsveien vil gå i terrenget.

4. Planlagt VA-infrastruktur

4.1 Generelt

Det ligger en asbestledning sør for planområdet som ikke lenger er i bruk. Dersom det gjøres inngrep i denne må det utredes hvordan dette vil påvirke miljøet og hvordan denne vil kunne fjernes på en forsvarlig måte. Se vedlegg 1 - VA01 for beliggenhet og hvor det er antatt at prosjekterte tiltak kan medføre inngrep i nærheten av asbestledningen. Det påpekes at ledningen er inntegnet basert på SOSI-fil med ledningsdata tilsendt fra kommunen. Det kan foreligge avvik mellom kartdataen og hvor ledningen faktisk ligger i terrenget.

VA avdelingen i kommunen har oppgitt tre alternative påkoblingspunkt avhengig av nødvendige dimensjoner og kapasitet. Rambøll har mottatt kumkort for disse kummene. Ledninger og kummer i området ble lagt før ledningsregistreringsforskriften av 1. juli 2021 trådte i kraft. Oppgitte høyder og beliggenhet i kumkortene er kun orienterende. Endelig løsning for tilkobling og tilkoblingspunkt må fastsettes i detaljeringsfasen og godkjennes av kommunen.

I henhold til kommunens VA-norm skal ledningene normalt legges med overdekning på mellom 1,8 og 2,5 m under ferdig opparbeidet gate/terreng. Frostfri dybde i sand og grus er satt til 1,8m i de kommunene VA-normen er gjeldende for. Hvis ledningene legges grunnere eller i andre grunnforhold må det vurderes tiltak for frostsikring. Ledningsrør skal legges fortrinnsvis under vei eller fortau. Dette gjelder alle typer ledninger.

4.2 Vannforsyning

4.2.1 Forsyningsvann

Det er utarbeidet beregninger for vann og spillvannsmengder vist i Vedlegg 5. Vannforsyningsanleggene skal levere vann til forbruk og brannslukking. Det vil være slukkevannskapasiteten og sprinkleranlegg som vil være førende for valg av dimensjon på vannledningene¹.

Veiledende dimensjon for vannledning settes til 125 PE100 SDR11 inne på planområdet. Tilkobling til kommunalt ledningsnett fremkommer av tegning VA01 og er anbefalt at gjøres i kum 4870. Dette for å ivareta krav om tilstrekkelig slukkevannskapasitet, nærmere beskrevet i etterfølgende delkapittel 4.2.2. I VA01-tegning er strekningen frem til eiendommen tegnet med dimensjon 160. Dette da det kan være til fordel å legge en større dimensjon dersom kommunen ønsker forbedre ledningsnettet i området og kostnaden for en økt dimensjon ikke er stor.

Privat stikkledning skal fortrinnsvis tilknyttes i kommunal vannkum. Som hovedregel i henhold til VA-normen skal det *«bygges ny kum i tilknytningspunktet dersom det ikke allerede er anlagt en kum forberedt for tilknytning, og kum, armaturer og ledninger er i god driftsmessig stand, med separate kummer for vann, spillvann og overvann»*. Kum 4870 er en felleskum og ikke bygd i henhold til dagens regelverk. Det må i etterfølgende fase avklares om ny vannledning kan tilkobles denne eksisterende kummen eller om det er behov for å etablere ny kum i tilknytningspunktet.

I henhold til kommunens VA-norm skal det legges separerte ledninger for vannforbruk og sprinkler inn til bygg og monteres tilbakeslagsventil for sprinklene. Hentet fra kommunens VA-norm: *«For å hindre tilbakesug av forurenset vann og vann som har blitt stående lenge i ledningsnettet, skal sprinklerinnlegg utstyres med tilbakeslagsventil (iht. NS-EN 1717:2000) i kum ved uttak fra hovedledning. Det skal*

¹ Det regnes ikke med samtidig uttak av slukkevann til sprinkleranlegg og brannvesen.

monteres en kategori 2 ventil i utvendig kum, og i tillegg en kategori 4 ventil i teknisk rom eller sprinklersentral. Det skal etableres stengeventil før tilbakeslagsventil».

4.2.2 Slokke-/sprinkelvann

Dagens ledningsnett inn til planområdet har for små dimensjoner til å tilfredsstille dagens krav til slukkevannskapasitet, både for småhusbebyggelse på 20 l/s og annen bebyggelse på 50 l/s. Eksisterende bebyggelse er i tilknyttet kum 298119.

Uttakskapasiteten i hver kum er beskrevet i kapittel 3.2.

I henhold til TEK17 som bruker definisjonen fra NS3457-3 er småhus definert som: enebolig, to-til firemannsbolig, rekkehus, kjedehus og terrassehus til og med tre etasjer. Utbyggingen det planlegges for på planområdet er tenkt innenfor denne kategorien. For å ivareta brannsikkerheten i henhold til dagens krav for småhusbebyggelse må det legges ny vannledning med minimum dimensjon på 125 PE100 SDR11 som tilknyttes kum 4870. I VA01-tegning er strekningen frem til eiendommen tegnet med dimensjon 160. Dette fordi det kan være til fordel å legge en større dimensjon dersom kommunen ønsker forbedre ledningsnettet i området og kostnaden for en økt dimensjon ikke er stor. Ledningsdimensjon er veiledende og må vurderes med tanke på trykktap og resttrykk i punktet lengst unna tilknytning til resten av vannforsyningsnettet.

Vannledningen er tegnet i samme trase som asbestledningen VL150. Dette er gjort for å redusere graving i fylkesveien i forbindelse med legging av ledning og ved fremtid behov for vedlikehold. Det bør gjøres en vurdering av hvordan den nye vannledning skal legges, samt hvordan graving og massehåndtering gjøres forsvarlig med tanke på asbest. Ny vannledning kan vurderes lagt som en utblokking av eksisterende VL150 for å redusere graving, men det bør gjøres en vurdering om en slik metode har noen miljømessige konsekvenser ved å la asbestledningen bli liggende i bakken. Alternativt kan trase for ny vannledning vurderes lagt i Liaveien for å unngå inngrep nær asbestledning.

Aurskog-Høland har kommunisert at de ikke er interessert i å ta over eier- og driftansvar for ny vannledning frem til eiendomsgrensen. Ledningen vil derfor trolig bli en privatledning helt frem til kum 4870. Tillatelse for å legge privat ledning i fylkesveiens sidearealer må innhentes fra fylkeskommunen. Dersom det ikke er ønskelig å legge ny ledning frem til 4870 kan alternativt de private vannledningene tilknyttes kum 16827 og branntank dimensjoneres for å forsyne resterende kapasitet. Endelig løsning, dimensjoner og tilkoblingspunkt må fastsettes i forbindelse med detaljprosjektering og innhente godkjenning av kommunalteknisk avdeling i Aurskog-Høland kommune og lokalt brannvesen.

Dersom bebyggelsen vil falle inn under annen bebyggelse med krav om 50 l/s må en brannrådgiver i forbindelse med byggesak gjøre en vurdering av bebyggelsen og om det er tilstrekkelig å legge en større ledning fra kum 4870 med uttak 30 l/s eller om det må suppleres med ytterligere tiltak for å oppnå 50 l/s.

Brannkum/hydrant skal som hovedregel plasseres 25-50m fra bygninger. I dette tilfelle er det ikke mulig å plassere brannkum/hydrant 25m fra bygning innenfor eiendommen. I detaljeringsfasen må en brannrådgiver vurdere om de er tilstrekkelig beskyttet mot strålevarme eller fare for nedfall fra fasader eller tak.

I tegning VA01 er 3 av vannkummene tegnet som brannkummer. Dette fordi det uansett må legges vannkum og det enkelt kan oppgraderes til brannkum. I brannvesenets retningslinjer er det derimot

foretrukket å bruke brannhydrant da de er mer synlig. I detaljeringsfasen må det avklares om det er nødvendig å ha brannhydrant.

Krav til plassering av brannkum:

- Brannkummer må plasseres på arealer som ryddes for snø på vinterstid, for eksempel kjøreveier og gangveier.
- Brannkummer må derimot ikke plasseres på biloppstillingsplasser eller lignende.
- Brannkummer må merkes tydelig med kumskilt på stolpe eller fasade i umiddelbar nærhet til kummen.

Det skal i henhold til brannvesenets retningslinjer ikke være mer enn 50 + 100 meter slangeutlegg fra kum/hydrant til alle deler av fasadene. I tegning VA01 er luftavstanden vist med en sirkel rundt brannkum med radius på 50m. Brannoppstillingsplass for brannbil og hovedangrepsveiene ligger innenfor denne 50m radiusen. Plasseringene er i tillegg kontrollert for at 100m slangeutlegg fra brannbil/oppstillingsplass kan nå alle fasader av bygg (løpende meter på bakken/brøytet areal).

4.3 Spillvann

Beregninger for spillvannsmengder er vist i vedlegg 5. Dimensjonene er veiledende.

Veiledende dimensjon for stikkledningen settes til 160 PVC.

Dimensjon på ledning og plassering fastsettes i detaljeringsfasen i samråd med VVS rådgiver. Minimum fall 1:60 under bygg og helst frem til kommunal tilknytning.

I henhold til kommunens VA-norm skal gravitasjonsledninger dimensjoneres for maksimalt 80% delfylling og minimumsfall for spillvannsledninger er 10 ‰. Endeledninger skal vurderes spesielt i forbindelse med selvreising.

Planområdet ligger høyere i terrenget med fall mot påkoblingspunkt og ledning bør kunne legges med selvfalt. Det er gjort kontroll på høydeforskjellen for bygg AVD 2 og bygg AVD 1 som ligger lengst unna påkoblingspunkt til kum 16872. Disse har en høydeforskjell på ca. 7m fra gulv i bygg til bunn kum. Med lengdene på ledningene gir det et gjennomsnitts fall på ca. 7% fra AVD.2 og 6% fra AVD.1.

4.4 Overvann og drenering

Det legges overvannsledning i samme ledningstrase som vann og spillvann inne på eiendommen for drenering av vannkummene. Overvannsledningen kan, i likhet med spillvannsledningen, tilknyttes kum 16872.

I detaljeringsfasen bør det undersøkes om det er behov for drensledning langs grunnmur på byggene. Disse kan i så fall tilkobles overvannsledningen. Påslipp av drensvann må avklares og godkjennes av kommunen. Hvis det blir kjellere under bakkeplan må det gjøres en vurdering for påvirkning på grunnvannsnivå. En eventuell drensledning skal ligge minimum 0,5m over grunnvannsnivå.

Overvannshåndteringen på eiendommen planlegges for åpen håndtering med videreført vannmengde på terreng til flomvei. Dette blir beskrevet i etterfølgende kapittel. Det planlegges derfor ikke for påslipp til kommunalt ledningsnett. Behov for infiltrasjonssandfang og eventuelt påkobling med mengderegulator til kommunalt ledningsnett må vurderes i detaljeringsfasen. Kommunen har uttalt seg om at maks tillatt påslipp er 1 l/s per eiendom. Påkoblingspunkt og mengder må godkjennes av kommunen i forbindelse med byggesak.

5. Overvann og flom - planlagt situasjon

5.1 Overvannsberegninger og forutsetninger

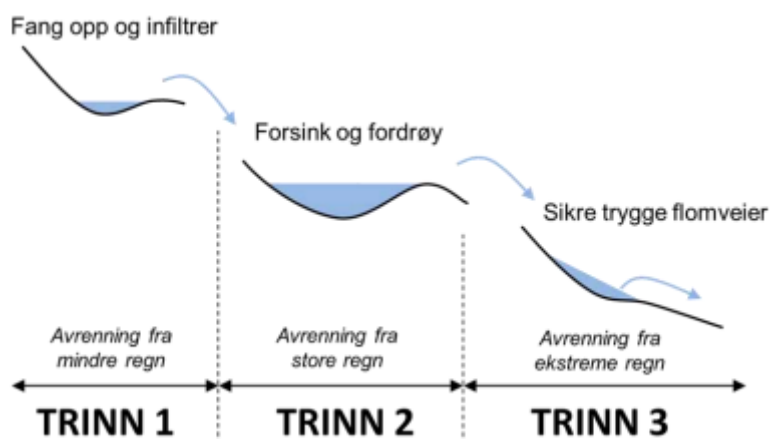
5.1.1 Tretrinnsstrategien

Overvannshåndteringen utføres i tråd med tretrinnsstrategien. Overvannet skal fortrinnsvis håndteres åpent og lokalt gjennom infiltrasjon, fordrøyning til grunnen og åpne vannveier, se Figur 17. Prinsippet vil kunne bidra til å redusere oversvømmelser, redusere forurensing til resipient, bidra til å opprettholde vannets naturlige kretsløp samt tilføre bruks- og trivselselementer og håndtere overvannet på en helhetlig måte. Tretrinnsstrategiens tre trinn er forklart under.

Trinn 1: For nedbørshendelser av dagligdags karakter, mindre regn, vil fanges opp, renses og infiltreres slik at den naturlige vannbalansen opprettholdes. I tillegg til infiltrasjon, vil også fordampning og/eller vannopptak vegetasjon bidra til vannbalansen.

Trinn 2: Avrenning fra store nedbørshendelser, opp til dimensjonerende, skal overvannet forsinkes, fordrøyes og infiltreres for å begrense videreført vannmengde fra tiltaket før påslipp til kommunalt ledningsnett eller resipient.

Trinn 3: Ved ekstreme nedbør skal avrenning på overflaten sikres i trygge flomveier.



Figur 17 - Prinsippskisse for tretrinnsstrategien (Kim Paus, Asplan Viak)

5.1.2 Dimensjoneringskriterier

Dimensjonerende nedbørshendelser

- 20 års gjentakintervall med klimafaktor 1,5
- 200 års gjentakintervall med klimafaktor 1,5
- Konsentrasjonstid 3 min
- Det er i tillegg utarbeidet bergninger for 2 års gjentakintervall med klimafaktor 1,5 for å kontrollere at fordrøyningsvolumene minimum håndterer disse vannmengdene uten videreført vannmengde til flomvei.

Trinn 3 vannmengder beregnes med rasjonell formel.

Beregninger for trinn 2 gjøres ved bruk av formel for nødvendig regnbedareal i henhold til Oslo faktaark.

- Oppstuvning 20 cm
- Nedbørsvarighet 45 min

5.1.3 Arelsammensetning for planlagt situasjon

Tiltaket berører ikke hele eiendommen. Naturarealer som forblir naturarealer er tatt ut av beregningene for nødvendig fordrøyning, men inngår i beregningene for totalavrenning fra eiendommen ved en 200 års nedbørshendelse.

Arelsammensetningen er vist i Figur 18 og Tabell 2.



Figur 18 - Arelsammensetning planlagt situasjon

Tabell 2 - Arealsammensetning for planlagt situasjon29/36

I beregningene er det forutsatt grønne tak (sedum) som kan legges med skråvinkel og utvendig taknedløp. Dersom det ikke er ønskelig med grønne tak vil midlere avrenningskoeffisient bli 0,52 for totalt hele eiendommen. Dette er en liten forverring av dagens avrenningskoeffisient (0,46). Det må i det tilfelle gjøres en mer detaljert vurdering av akseptabel avrenning til flomvei, både ved et 20 års regn og ved et 200 års regn. Eventuelle avbøtende tiltak kan være etablering av ytterligere fordrøyningstiltak for trinn 2 og eventuelt midlertidige oversvømmelsesarealer ved trinn 3.

5.1.4 Påslipp/videreført vannmengde på terreng

Det planlegges for åpen overvannshåndtering via infiltrasjon, oppstuvning og trygg bortledning til flomvei. Det er ikke forutsatt påslipp til kommunalt ledningsnett fra overvannstiltakene i trinn 2, men videreførte vannmengder til flomvei.

Basert på terrengprofiler fra terrengmodellen i Scalgo Live er det gjort en overordnet beregning for å vurdere konsekvensen av ulike påslippsmengder til flomvei under et 20 års regn. I beregningene for 20 års gjentakintervall med klimafaktor 1,5 er det forutsatt et påslipp på 28 l/s fordelt på de to flomveiene. Beregningene og tverrsnitt kan ses i vedlegg 6.

Nedbørsfeltene til disse to flomveiene er vist i Figur 19. Nødvendig regnbed for nedbørsfelt 1 er beregnet med 8 l/s påslipp til flomvei. Basert på grovt tverrsnitt fra terrengmodell og beregning med manningsformel utgjør 8 l/s omtrent 2,5 cm i veiens/grøftens lavbrekk i Liaveien, vedlegg 6. Nødvendig regnbed for nedbørsfelt 2 er beregnet med 20 l/s påslipp til flomvei. Grøften langs Haneborgveien er registrert som dyp sidegrøft og i tverrsnitt vist i vedlegg 6, tilsier det en vanddybde på 8,5 cm.

Påslippsmengden er satt basert på en overordnet vurdering av konsekvens for flomvei, samt at fordrøyningsvolumene i overvannstiltakene tilsvarer minimum et 2 års regn med klimafaktor 1,5 uten noen videreført vannmengde til flomvei.

5.1.5 Beregnede vannmengder

Tabell 3 - Beregning av nødvendig regnbedareal for hele tiltaksområdet for et 2 års regn med klimafaktor 1,5 uten påslipp

Tiltaksområde	6529 m ²
Nødvendig regnbed (2 års gjentakintervall)	291 m ² (80m ³)
Videreført vannmengde	0
Planlagte tiltak	345m ²

Tabell 4 - Beregninger for nødvendig regnbedareal trinn 2 (20 år med klimafaktor) forutsatt påslipp til flomvei. Beregningene er gjort per nedbørsfelt for å se påslippet til flomvei.

Nedbørsfelt	Nødvendig regnbedareal 20 års regn	Videreført vannmengde til flomvei	Planlagte overvannstiltak m ²
Felt 1	57 m ² (23 m ³)	8 l/s	68 m ²
Felt 2	269 m ² (71m ³)	20 l/s	272 m ²

Av de 345 m² planlagte tiltakene for fordrøyning, så er 5m² plassert i tilknytting til Avd. 2 bygget på sørsiden med videre avrenning gjennom GNR/BNR 171/76. Resten er fordelt på felt 1 og felt 2, slik det fremgår av Tabell 4.

5.2 Overvanstiltak og deres forankring til tretrinnsstrategien

Overvannsplanen er vist i Figur 20 og beskrevet trinnvis i henhold til tretrinnsstrategien.



Figur 20 - Overvannsplan utarbeidet av Rambøll, basert på L-P-01 Illustrasjonsplan (10.01.2025)

Trinn 1

Overvann vil først infiltrere ned til grunnen der det er infiltrasjonskapasitet. Eiendommen består kun av 14% tette flater ved planlagt situasjon dersom det legges sedum på takene. 70 % av eiendommen består av vegeterte flater inkludert grønne tak (50% uten grønne tak). For tiltaksområdet (eiendom - naturområde) tilsvarer de vegeterte flatene (inkludert sedum) 59%. Det er satt av arealer til regnbødd, blomsterkasser for taknedløp og vegeterte nedsenkninger som tilsvarer 345 m².

Takene er foreslått med tynt sedum som kan legges i skråvinkel. Dette for å redusere avrenningen fra tette flater og samtidig enkelt kunne lede takvann til terreng med utvendig taknedløp.

Det forventes at parkeringsplassen vil ha en oppbygning med drenerende masser med god infiltrasjonskapasitet. Ved å legge regnbed og vegetert forsenkning oppstrøms for denne og ha noen semipermeable overflater på parkeringsplassen, vil overvann kunne drenere og infiltrere til underliggende fyllingsmasser. Parkeringsplassen inngår som en trinn 1 løsning for infiltrasjon og avrenningskoeffisienten justeres lik semipermeable flater for trinn 2 og trinn 3, men fordrøyningsvolumene skal ikke inngå som et trinn 2 tiltak. Pukkmagasin er ikke godkjent løsning for trinn 2.



Figur 21 - Illustrasjonsbilder av hvordan grønne tak med skråvinkel kan se ut. Bildene er tatt fra kommunens retningslinjer for overvannshåndtering.

Trinn 2

Det legges kun opp til åpen fordrøying på tiltaksområdet. Disse planlegges uten påslipp til ledningsnett, men med overløp og utslipp til flomvei. Flomveiene vannmengdene skal ha utslipp til er på et overordnet nivå ansett som trygge og at foreslåtte påslippsmengder ikke vil medføre ulempe på vei/grøft eller skade på nærliggende bygg. I detaljeringsfasen bør det gjøres en ny vurdering av vannmengden sett i forhold til hele nedbørsfeltet og mer detaljerte høyder for vei/grøft.

Overvannstiltak for trinn 2 skal normalt kunne tømmes i løpet av 24 timer for å kunne motta nytt regnskyll. Eiendommen ligger høyere i terrenget enn tiliggende arealer og det er gode muligheter for å få utløp til terreng. Utløp fra åpne løsninger kan løses slik beskrevet i Oslo kommunes veileder eller tilsvarende «*Utløpsmengden fra åpne løsninger kan styres via en eller flere terskler eller demninger med åpninger av varierende form, antall og type. Det kan være slisser, V-overløp, strupet utløp og flate overløp med utforminger og materiale som detaljert kan tilpasses vannmengden som skal videreføres*» (Oslo kommune, overvannsveileder 2023). Grunnforholdene tilsier at det ikke kan planlegges for dyp infiltrasjon. Overvannstiltakene bør derfor legges med drensledning som har utløp til flomvei.

Utslippspunktet må utformes for å motta vannmengdene uten å medføre utvasking av mottakende areal. Utforming av utløp fra overvannstiltakene til terreng må detaljeres i senere faser.

I overvannsplanen er det lagt opp til at takrenner skal ha utløp til terreng og det er foreslått bruk av fordrøyende blomsterkasser. Disse må utformes med vanntett kant som tillater en nødvendig oppstuvning.

Nødvendig regnbedareal er beregnet med en gjennomsnittlig oppstuvning på 20 cm. Dersom det ikke er mulig få en vanndybde på 20 cm må overvannstiltakene utvides i arealstørrelse for å håndtere tilsvarende volumer. Vanndybde i oppstuvning og størrelsen på regnbed må detaljeres i senere fase. Beregningene vist i delkapittel 5.1.5 er kun veiledende.



Figur 40: Eksempel på vannhåndtering i Melbourne, Australia
(Image supplied courtesy of Melbourne Water.)

Figur 22 - Illustrasjonsbilde av taknedløp til fordrøyende blomsterkasse. Bilde er hentet fra kommunens retningslinjer for overvannshåndtering



Figur 33: Takvann til regnbed (Foto: Erling Holm ©)



Figur 35: Takvann føres til terreng og gjør nytte for seg (Foto: Erling Holm ©)



Figur 39: Takvann føres på terreng (Foto: Erling Holm ©)

Figur 23 - Eksempler på taknedløp til terreng. Bildene er hentet fra kommunens retningslinjer for overvannshåndtering

Trinn 3

Gjennom planarbeidet er det lagt vekt på å forme utbyggingen slik at sikre flomveier blir ivaretatt. Det er gjort en vurdering av dagens fall og avrenningslinjer og forsøkt å legge lavpunktene ut av tomten i tilknytning til flomvei i Liaveien og flomvei i Haneborgsveien, tidligere vist i Figur 15. Dette for å unngå at overvann fra planområde renner inn til nabobygg. Flomveiene ut fra feltene ligger i veibane/grøft og anses som trygge, da det ikke er noen konflikt med bebyggelse eller andre sårbare funksjoner. De har et krysningspunkt ved Haneborgsveien i stikkrenne, ellers åpen avrenning over jordet og frem til resipient.

Planlagt situasjon vil dermed forbedre situasjonen nedstrøms ved å redusere de vannmengdene som kunne forårsaket oversvømmelser hos nabobygg. Dagens avrenningslinjer som går inn på nabotomt er vist i Figur 9

I overvannsplanen er det foreslått grønne tak. Dette for å redusere andelen tette flater og den totale avrenningen ut fra eiendommen i trinn 3. Med grønne tak blir gjennomsnittlig avrenningskoeffisient tilsvarende lik (noe lavere) enn dagens situasjon. Avrenning for eksisterende situasjon er beregnet uten klimafaktor, så vannmengdene vist i kapittel 3.4 er lavere sammenlignet med avrenningen for trinn 3 i planlagt situasjon. Sammenligner man avrenningskoeffisienten og beregnede vannmengder inkludert

klimafaktor for eksisterende situasjon, vil derimot planlagt situasjon ha lavere avrenning enn dagens situasjon i fremtiden, Tabell 5.

Tabell 5 - Sammenligning av før og etter situasjon ved et 200 års regn

Avrenning ved 200 års regn.	Eksisterende situasjon	Planlagt (med sedum)	Planlagt (uten sedum)
Beregnete vannmengder. Før situasjon er vist uten kf og i parentes med kf. Planlagt er med kf.	211 l/s (317 l/s)	313 l/s	362 l/s
Avrenningskoeffisient	0,46	0,45	0,52

5.3 Rensing av overvann

Avrenningsmønsteret til planområdet avgrenser seg til planområdet, med unntak av et mindre nedbørsfelt fra eiendom 171/49, se Figur 10. Veiene i umiddelbar nærhet er ikke tungt trafikkert, og det renner ikke overvann fra veien og inn på planområdet. Rambøll har i trafikkanalysen kommet frem til at forventet hverdagsdøgntrafikk i avkjørselspunktet er beregnet til 180 bilturer etter utbygging. Dette gjelder imidlertid kun 1 – 2 hverdager i uka. Øvrige hverdager antas det ca. 165. Med litt mindre trafikk i helgene gir dette en ÅDT på ca. 165. Dette er tall på trafikk i avkjøringspunktet fra Liaveien helt i øst. Noe trafikk av tjenestebilene skjer til/fra avd. 1 og 3. For parkeringsplassen er det antatt ca. 150 biler.

I Tabell 6 er områder i klassifiseringer for ÅDT og forurensningsnivå fremstilt. En ÅDT på 150 er langt under øvre grense for kategorien småhusbebyggelse med lav forurensing. Det anses derfor som tilstrekkelig at overvann vil kunne renses gjennom infiltrasjon på de grønne områdene. Avrenning fra parkeringsplassen vil kunne infiltrere gjennom permeabelt toppdekke og overskytende vannmengder vil ha avrenning via eksisterende naturområde eller regnbed. Det kan vurderes infiltrasjonssandfang i detaljeringsfasen for å få ledet mer vann til underliggende løsmasser og ytterlige rensing av overvannet fra parkeringsplass.

Tabell 6 – Områdeklassifisering for forurensningsnivå i overvann, hentet fra kommunens retningslinjer for overvannshåndtering

Områdeklassifisering	Forurensningsnivå
Småhusområde Lokalgater med ÅDT ¹ < 8.000 Parker, naturmark	Lavt forurensningsinnhold
Ytre byområde (tettere boligområde) Veger med ÅDT 8.000-15.000	Lavt til middels forurensningsinnhold
Bykjerne (bo-/arbeidsområde)	Middels forurensningsinnhold
Store parkerings- og terminalområder Veger med ÅDT 15.000 - 30.000	Middels til høyt forurensningsinnhold
Trafikkområder med ÅDT > 30.000	Høyt forurensningsinnhold

Tabell 2: Generell områdeklassifisering for forurensningsnivå i overvann (Stockholm Vatten, 2002).

¹ ÅDT betyr årsgjennsnitts trafikk

6. Anbefalinger

VA-infrastruktur:

- Det anbefales legge ny og større vannledning fra kum 4870 og frem til eiendommen. Alternativt kan det vurderes brannvannstank.
- Den nye vannledningen fra 4870 og frem til eiendomsgrensen vil trolig legges som en privat ledning og må innhentes tillatelse fra fylkeskommunen.
- Dersom bebyggelsen vil falle inn under annen bebyggelse med krav om 50 l/s må en brannrådgiver i forbindelse med byggesak gjøre en vurdering av bebyggelsen og om det er tilstrekkelig legge en større ledning fra kum 4870 med uttak 30 l/s eller om det må suppleres med ytterligere tiltak.
- I detaljeringsfasen bør en brannrådgiver vurdere om brannkummene er tilstrekkelig beskyttet mot strålevarme eller fare for nedfall fra fasader eller tak.
- Det ligger en asbestledning sør for planområdet som ikke lenger er i bruk. Dersom det gjøres inngrep i denne må det utredes hvordan dette vil påvirke miljøet og hvordan denne vil kunne fjernes på en forsvarlig måte.

Overvann og flom:

- Det skal etterstrebes å holde overvannstiltakene åpne uten påslipp til offentlig ledningsnett.
- Overvannstiltak for trinn 2 skal normalt kunne tømmes i løpet av 24 timer for å kunne motta nytt regnskyll. Utløp fra de åpne overvannstiltakene skal skje på terreng og ledes til flomveiene Liaveien og Haneborgsveien. Det bør gjøres en grundigere vurdering av flomveienes kapasitet med tanke på akseptabel videreført vannmengde for trinn 2.
- Mottakende areal fra utslippspunkt på takrenner og fra fordrøyningsstiltak til flomvei skal utformes for å motta vannmengdene uten å medføre utvasking av mottakende areal. Utforming av utløp fra overvannstiltakene til terreng må detaljeres i senere faser.
- I overvannsplanen er det forutsatt (sedum) som kan legges med skråvinkel og utvendig taknedløp. Dersom det ikke er ønskelig med grønne tak bør det gjøres en mer detaljert vurdering av akseptabel avrenning til flomvei, både ved et 20 års regn og ved et 200 års regn. Eventuelle avbøtende tiltak kan være etablering av ytterligere fordrøyningsstiltak for trinn 2 og eventuelt midlertidige oversvømmelsesarealer ved trinn 3.