Oppdragsgiver:	Fragment AS
Oppdragsnavn:	Besøksbygg Roald Amundsen's bolig
Oppdragsnummer:	654724-01
Utarbeidet av:	Inga Rise
Oppdragsleder:	John Ola Haugom
Dato:	12.06.2026
Tilgjengelighet:	Åpent

VAO-notat til ramme

Sammendrag
1. Innledning
2. Dagens situasjon
   2.1. Områdebeskrivelse
   2.2. Eksisterende VA-ledninger
   2.3. Grunnforhold
   2.4. Overvann
3. Fremtidig situasjon
   3.1. Vannforsyning og spillvann
      3.1.1. Forbruksvann og brannvann
      3.1.2. Spillvann
   3.2. Overvannshåndtering
      3.2.1. Krav og forutsetninger
      3.2.2. Delfelter
      3.2.3. Trinn 1
      3.2.4. Trinn 2
   3.3. Trinn 3 - Flomveier
      3.3.1. Overvannsflom
      3.3.2. Bekkeflom
4. Drift og vedlikehold
5. Tegningsliste

6. Bibliografi

Versjonslogg:

03	15.10.26	Innarbeidet flomrisikovurdering	JOH	IR
02	25.09.26	Rammesøknad – Revidert iht. merknader Frogn Kommune	JOH	ABL
01	12.06.26	Rammesøknad	IR	JOH
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

Sammendrag

Dette overvannsnotatet omhandler planlagt nybygg for besøksbygg ved Roald Amundsens bolig på Svartskog. Eksisterende bygg skal rives og erstattes med et større bygg med tett kjeller, noe som gir behov for tilpasning av overvannsløsninger, inkludert omlegging og oppdimensjonering av eksisterende overvannskulvert som ligger i konflikt med tiltaket.

Tomten består hovedsakelig av bart fjell med begrenset løsmassedekke noe som gir generelt dårlig infiltrasjonskapasitet. Overvann renner i dag mot nordvest fra aktuell eiendom og videre mot Bunnefjorden. Det er i dag observert utfordringer med oppstuving av vann langs grunnmur av eksisterende bygg. En lukket bekk (overvannskulvert) med dimensjon 800 mm, som har innløp øst for nytt bygg, og går gjennom eiendommen og leder vann til sjø.

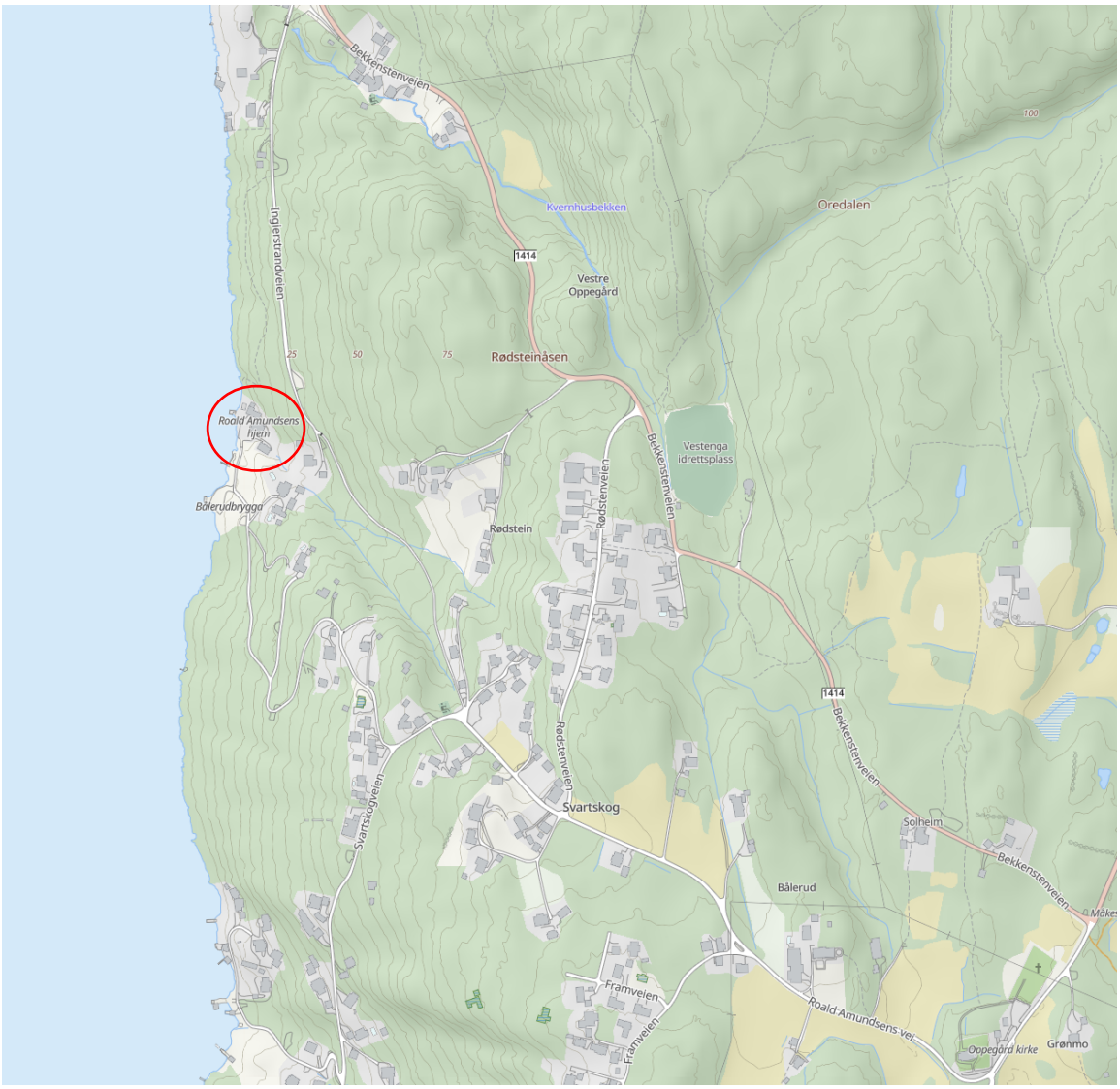
Overvannshåndteringen er planlagt iht. tretrinnsstrategien. For mindre nedbørhendelser (trinn1) skal avrenning håndteres lokalt via infiltrasjon i grusmasser og grøntarealer. Foreløpige beregninger viser at et gruslag med dybde på 4 cm vil gi tilstrekkelig infiltasjonskapasitet. For mellomstore hendelser (trinn 2) er det vurdert at fordrøyning kan utgå, da avrenning ledes direkte til sjø som resipient.

For ekstreme nedbørhendelser (trinn 3) er det gjennomført hydrauliske vurderinger i samarbeid med hydrolog av eksisterende kulvert basert på avrenning fra oppstrøms nedbørfelt. Tiltak som sikrer kontrollert flomvei (fall ut fra bygg og mot resipient), og beskyttelse mot innsig til bygg regnes derfor som nødvendig. Kulvert må også vurderes oppdimensjonert. Nytt bygg skal ha tett kjeller som beskytter mot dette.

Samlet sett viser notatet at overvann kan håndteres innenfor gjeldende krav, men at det er behov for tilpasninger knyttet til infiltrasjonsevne samt kulvertens trasé og dimensjon.

1. Innledning

Asplan Viak AS er engasjert for å utarbeide en VAO-plan til rammesøknad Roald Amundsens vei 192, gnr/bnr: 235/62 på Svartskog for Museene i Akershus. I 2028 er feirer Roald Amundsen 200 år, og i den forbindelse skal eksisterende besøksbygg rives og bygges nytt. Nytt bygg får noe større fotavtrykk enn eksisterende, og har også kjeller. VAO-plan viser hvordan man kan løse krav til vannforsyning, spillvann, overvannshåndtering og omlegging og oppdimensjonering av bekkelukking som kolliderer med ny kjeller. Område med markert tomt er vist i Figur 1.



Figur 1 Kart over området, med aktuell tomt marker. Kilde: (Norkart, 2026)

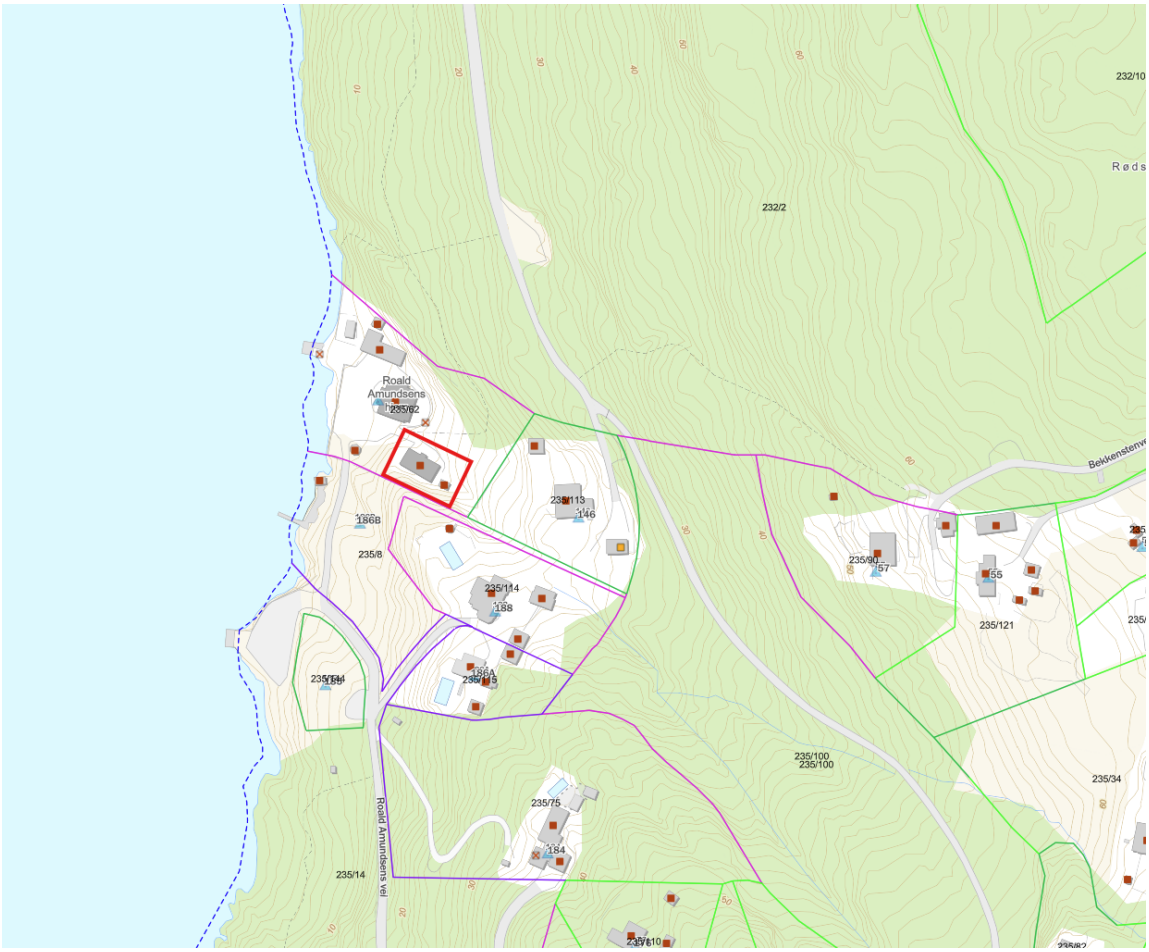
2. Dagens situasjon

2.1. Områdebeskrivelse

I dagens situasjon er det et tynt gruslag og gress rundt bygget. Det er observert fjell i dagen 80 cm fra eksisterende bygg på sørsiden. Mellom fjell og grunnmur er det observert oppstuving av overvann ved nedbør. Eiendommen ligger tilgrensende Bunnefjorden, og har avrenning til denne.

Bekken er lukket og går delvis under eksisterende bygg. Oppstrøms nedbørsfelt til bekken omfatter flere mindre boligfelt med opparbeidede hager, mindre gårdsbruk med jordbruksarealer og en betydelig andel gammel furuskog. Arealbeskrivelsen gjelder nedbørfeltet til bekken.

Dagens situasjon med eiendomsgrenser er vist i Figur 2 og Figur 3.



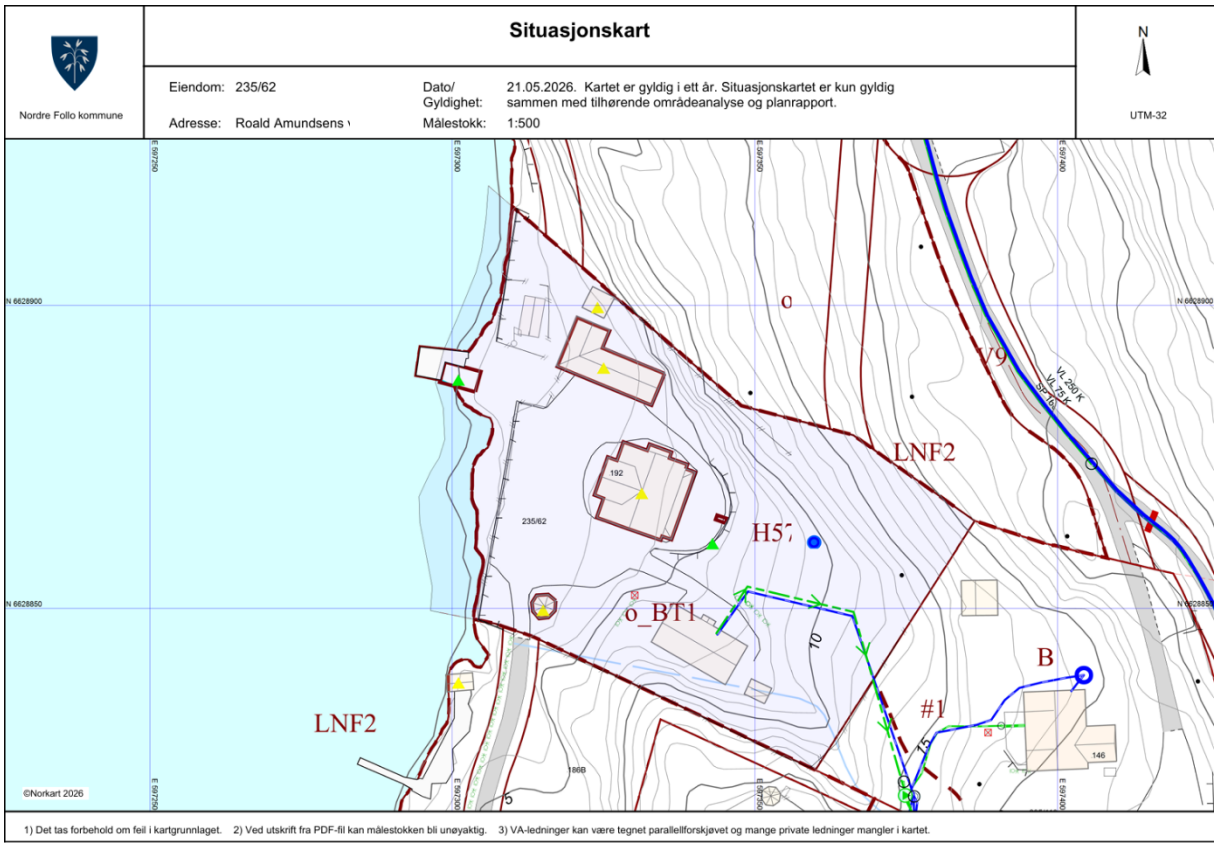
Figur 2 Tomt med eiendomsgrenser og høydelinje. Kilde: (Norkart, 2026)



Figur 3 Ortofoto av tomt, med eiendomsgrense. Kilde: (Kartverket, 2025)

2.2. Eksisterende VA-ledninger

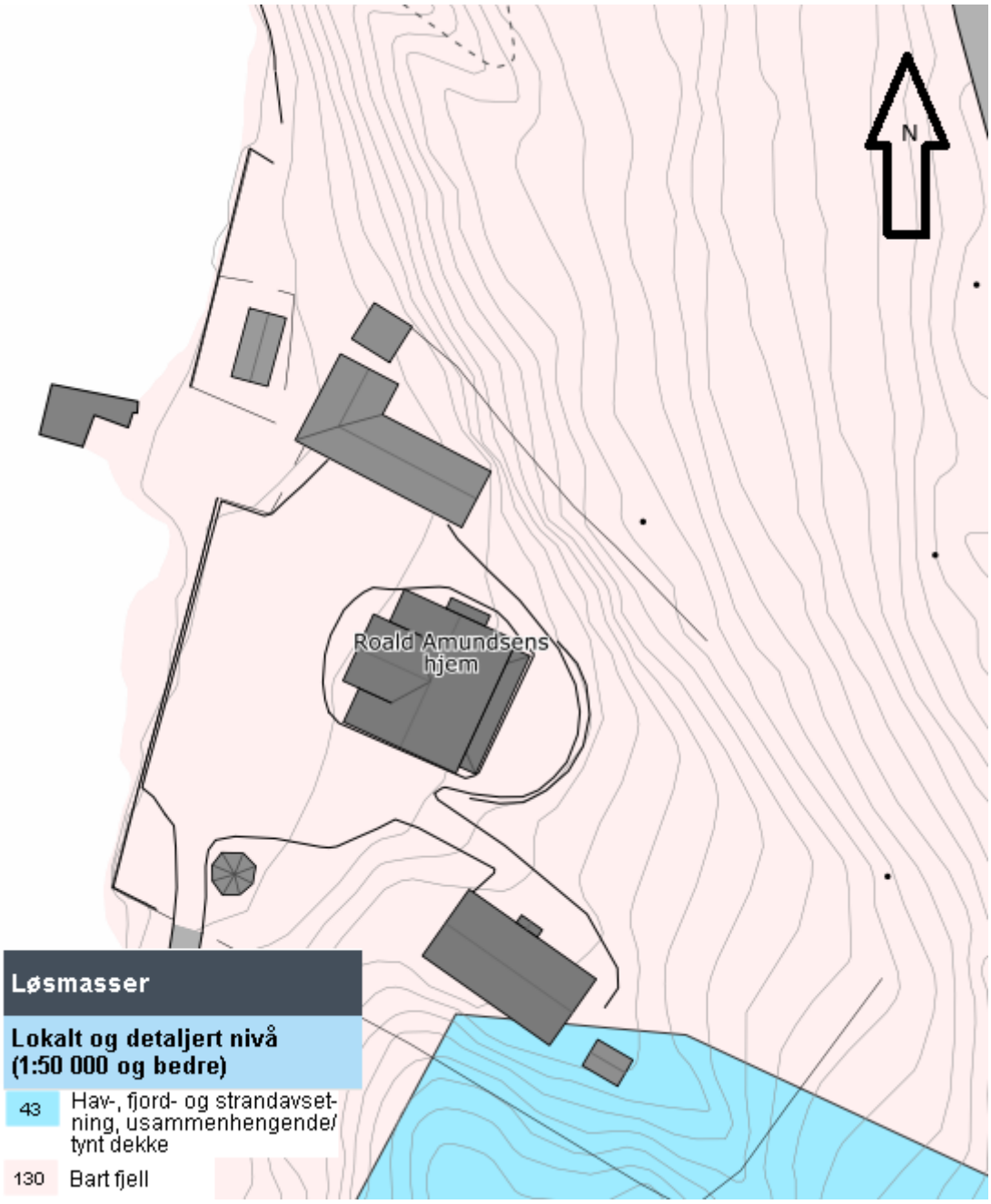
Oversikt over dagens kommunale ledningsnett tilknyttet eiendom er vist i Figur 4. Det går en stikkledning for vann og en for spillvann, som er en pumpeledning, begge av ukjent dimensjon tilknyttet besøksbygget på tomten.



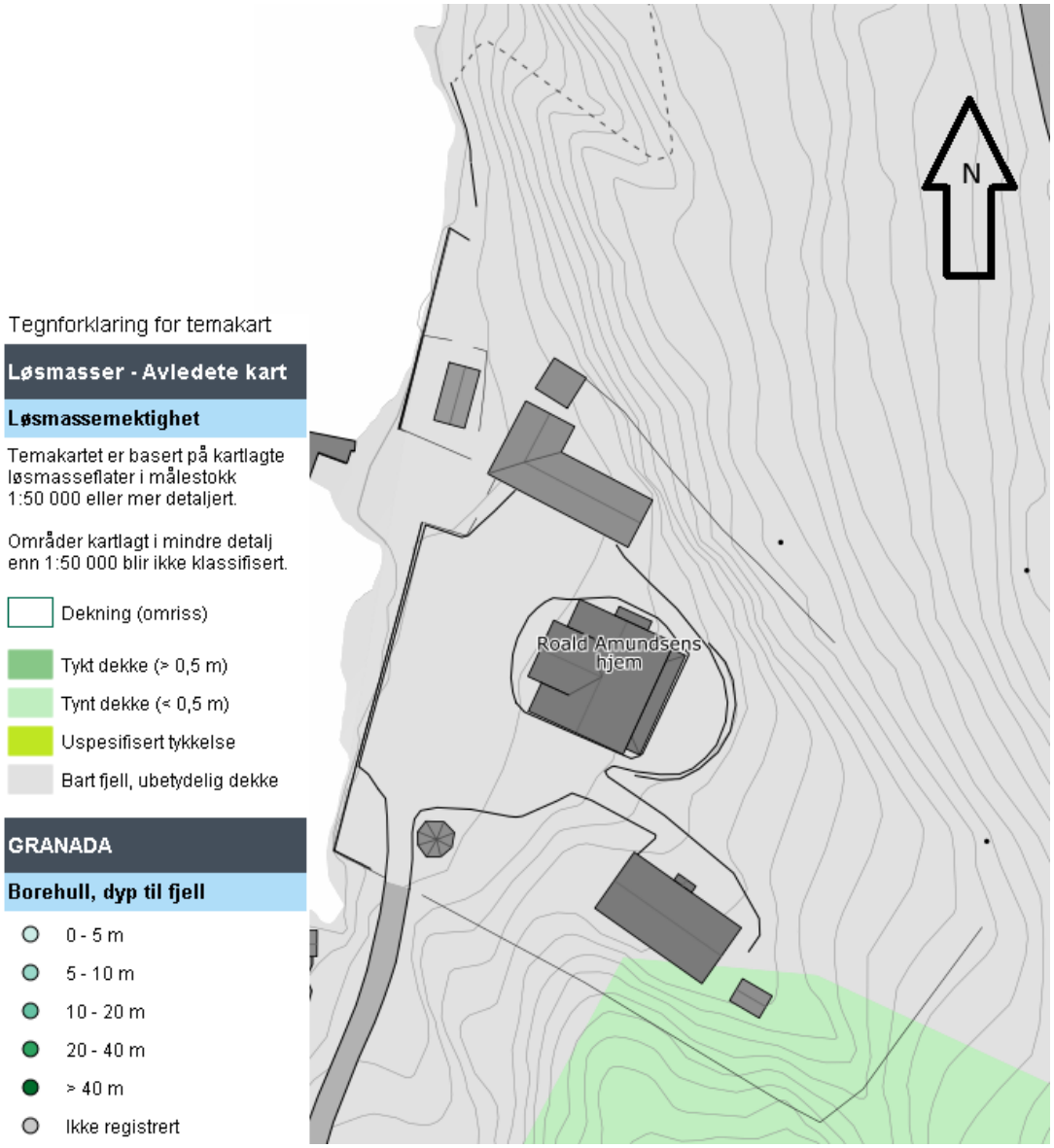
Figur 4 Eksisterende VA-ledninger tilknyttet aktuell eiendom. Kilde: Nordre Follo kommune

2.3. Grunnforhold

Grunnen består i hovedsak av bart fjell, med en liten del sør i tomt klassifisert som hav-, fjord- og strandavsetning som vist i Figur 5. Det er observert et tynt grusdekke og finere fyllmasser over bart fjell. Mektigheten av havavsetningen er klassifisert som tynt dekke >0.5m, Figur 6.

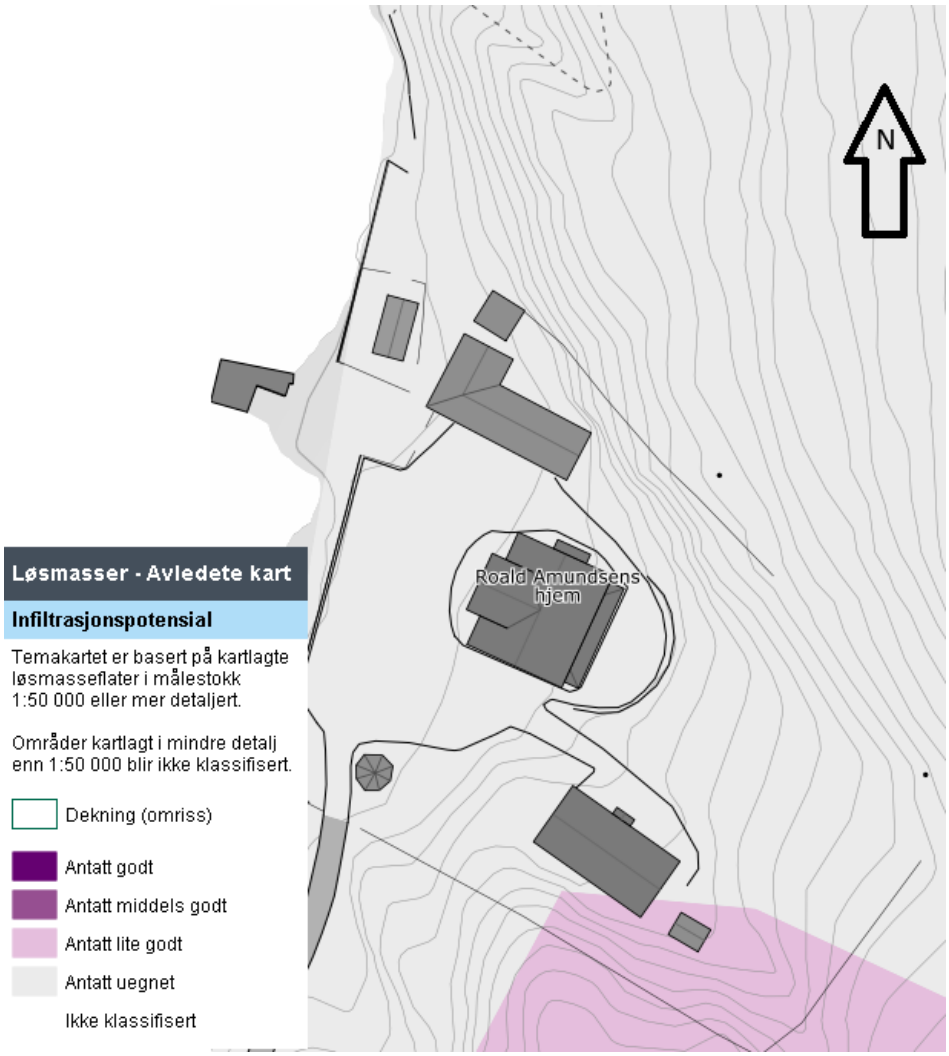


Figur 5 Løsmassekart for området. Kilde: (NGU, 2026)



Figur 6 Løsmassenes mektighet og dybde til fjell. Kilde: (NGU, 2026)

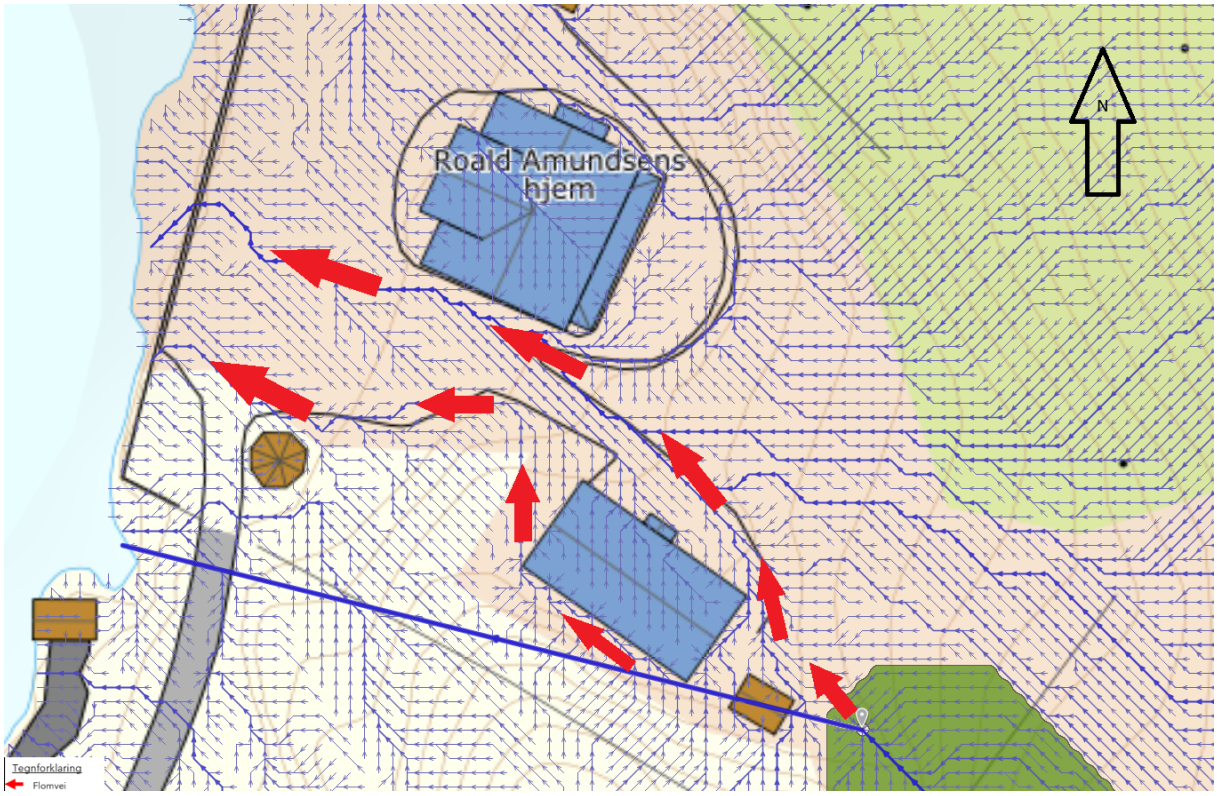
Løsmassenes infiltrasjonskapasitet vist i Figur 7 er, grunnet bart fjell stort sett uegnet, mens havavsetningene står som antatt lite godt. Det er observert vann langs grunnmuren i lilla område, noe som også kan indikere at det er dårlige infiltrasjonsegenskaper her.



Figur 7 Løsmassenes infiltrasjonskapasitet. Kilde: (NGU, 2026)

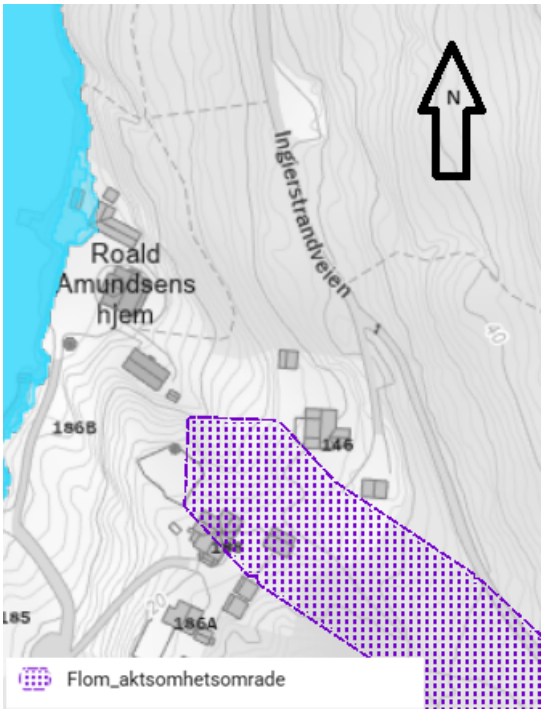
2.4. Overvann

Terrenget på eiendommen har i stor grad fall og avrenning mot nord-vestlig retning, til Bunnefjorden, avrenningsretninger er vist i Figur 8. Eiendommens terreng er i stor grad bestående av asfalt/grus, mindre grad av gress og er omringet av gammel furuskog. Rett blå strek vist i Figur 8 viser omtrentlig plassering for eksisterende kulvert. Innløp er tegnet korrekt, mens utløp er feil plassert.



Figur 8 Retningslinjer for avrenning på tomt. Kilde: (Scalgo, 2026)

Figur 9 viser aktsomhetssone for flom i området. Aktsomhetssonen ligger i strekket sør-øst for tomt og stopper ved overvannsrøret/bekkelukking som går gjennom eiendommen.



Figur 9 Kart over aktsomhetssone for flom. Kilde: (NVE, 2026)

Tomten ligger utenfor hensynssone for kvikkleireskred.

Lukket bekk

Det går en 800 mm overvannskulvert mellom besøksbygg (til høyre på Figur 10) og hovedhuset (midt på bilde på Figur 10), med utløp i strandsone vest for eiendommen. Utløp, innløp og rist oppstrøms overvannsrør er vist i Figur 10, Figur 11 og Figur 12. Kulverten har et omtrentlig fall på 11,5%, dette er basert på terrengprofil hentet fra Scalgo. Antatt trasé for kulvert er vist i Figur 13 sammen med observert inn og utløp.



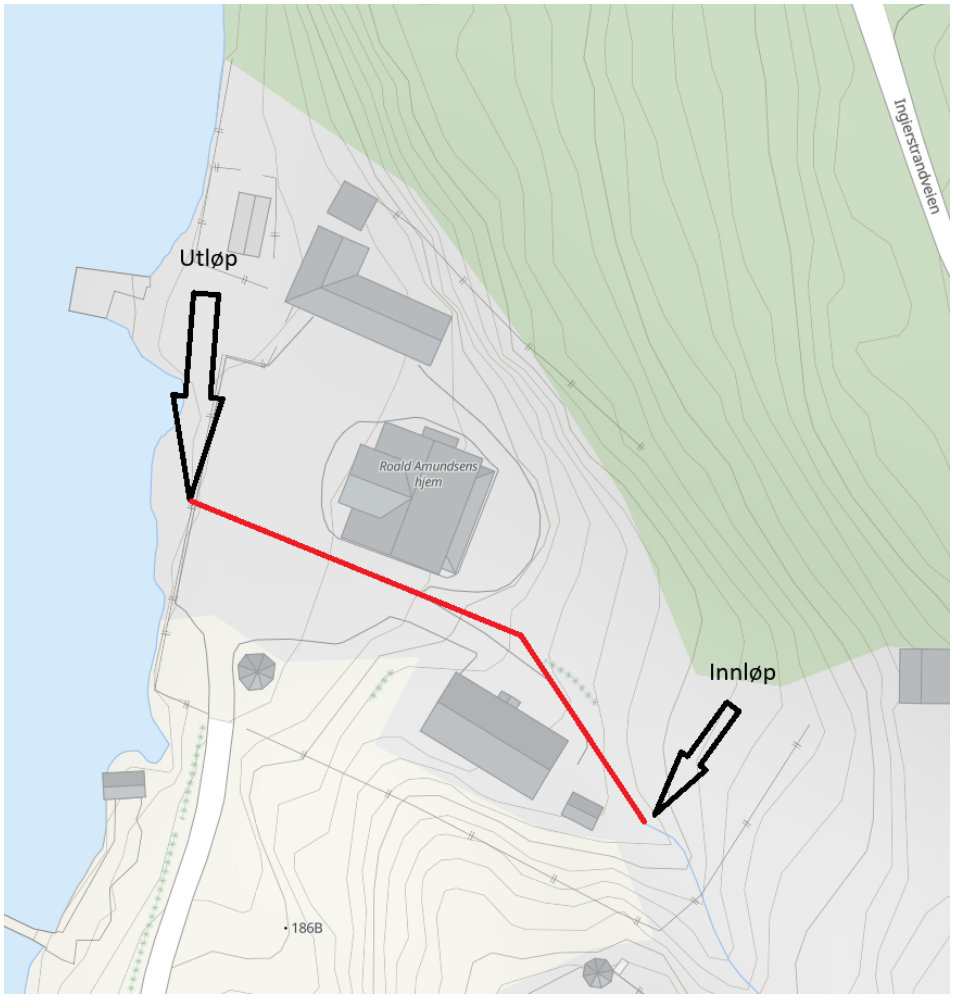
Figur 10 Utløp for overvannsrør. Kilde: (Visitnorway, 2025)



Figur 11 Innløp for kulvert. Kulvertinntaket har tydelige tegn på gjentetting.

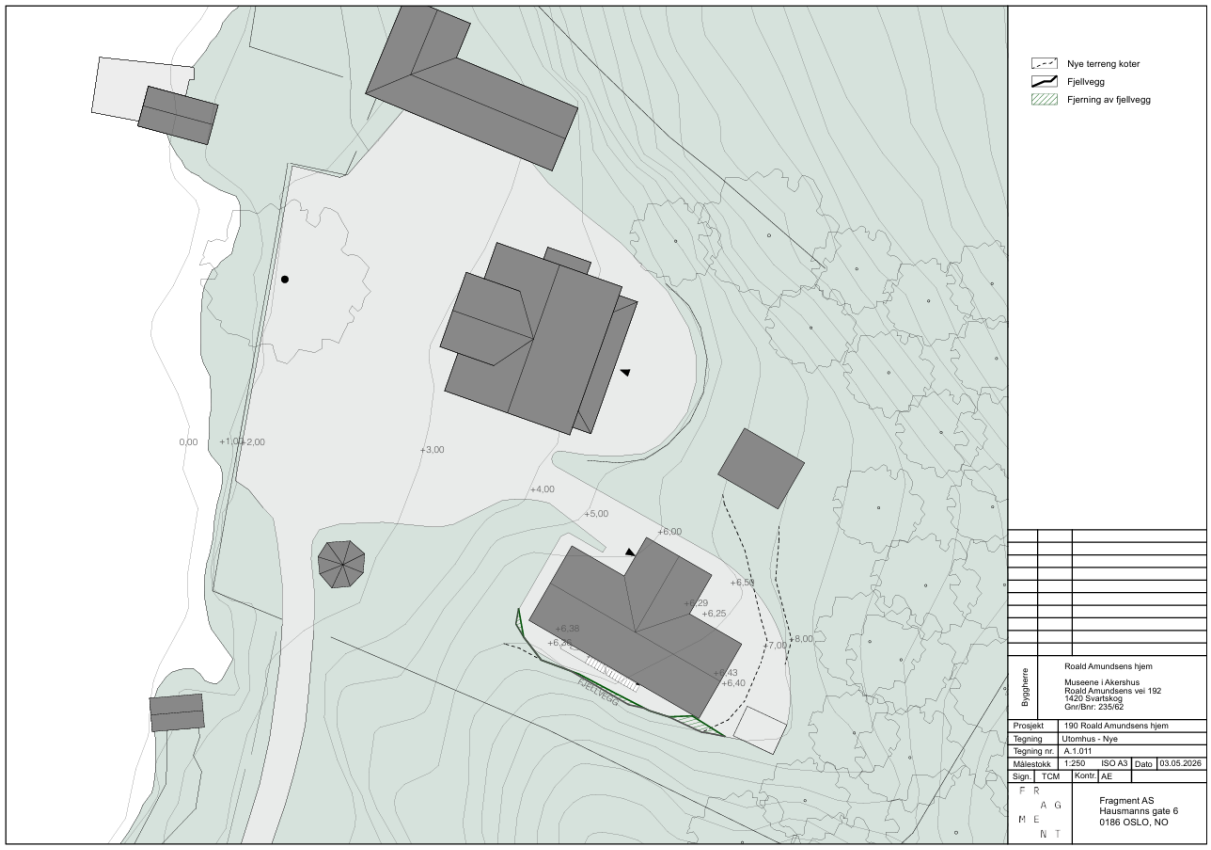


Figur 12 Rist oppstrøms kulvert.



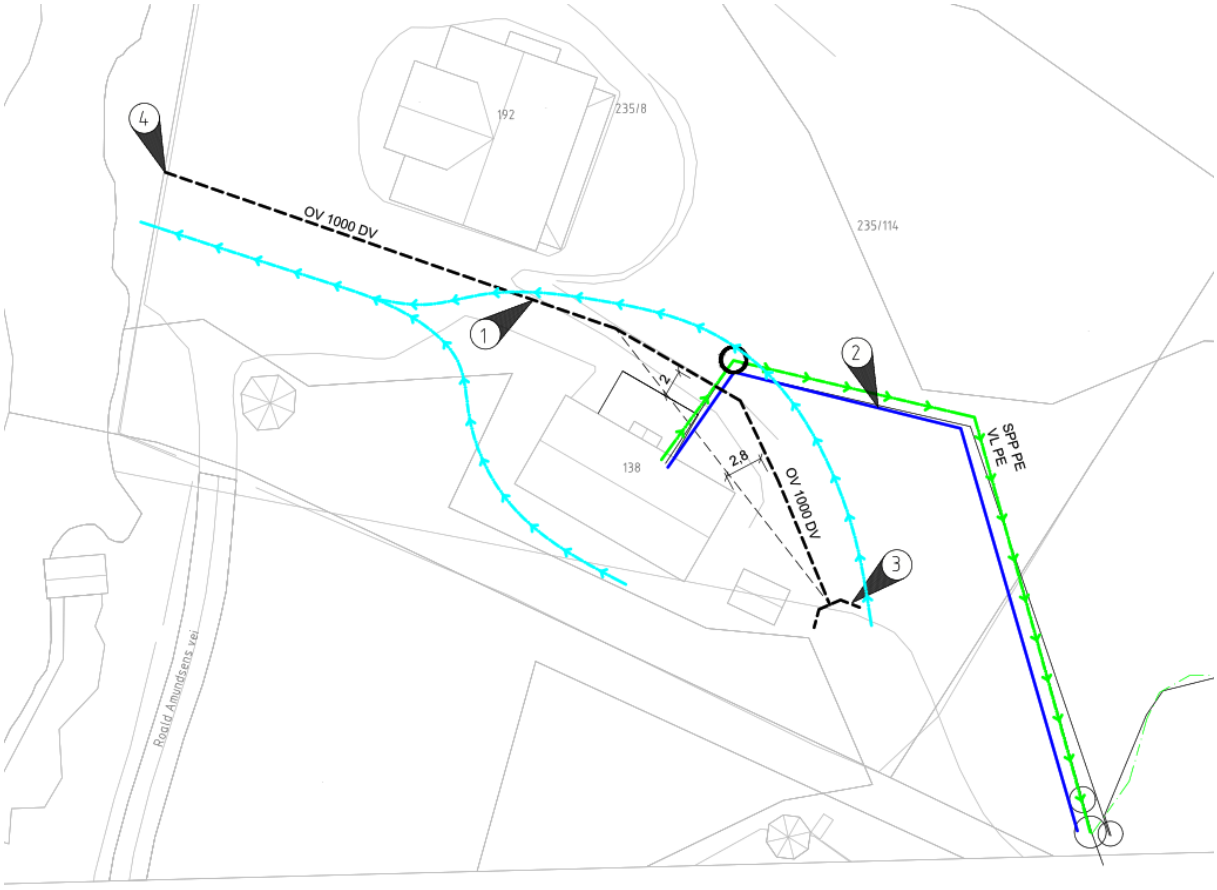
Figur 13 Antatt trasé for overvannskulvert

3. Fremtidig situasjon



Figur 14 Nytt bygg er bygget sør på figuren, og blir noe større enn eksisterende bygg med påbygget mot nord.

3.1. Vannforsyning og spillvann



Figur 15 Utklipp fra HB001. Sort, stiplet linje indikerer trasè for fremtidig kulvert. Lyseblå linje indikerer avrenningslinje. Grønn og mørkeblå linje er spillvanns- og vannledning.

3.1.1. Forbruksvann og brannvann

Dimensjon på stikkledning for vann avklares i neste fase.

Det er ingen nærliggende uttak for slukkevann. Brannkonsulent har vært i dialog med Follo Brannvesen IKS og konkludert med at slokkevann kan hentes fra kysten. I dette området slokkes hovedsakelig branner med tankbil.

3.1.2. Spillvann

Dimensjon på pumpeledning for spillvannstikkledning avklares i neste fase, samt lokasjon og dimensjon av pumpekum og pumpe.

3.2. Overvannshåndtering

3.2.1. Krav og forutsetninger

Overvannsveileder for Nordre Follo kommune legger føringer for både beregning og utforming av overvannsløsninger. Tiltak skal planlegges etter tretrinnsstrategien, der ulike prinsipper og krav er gjeldende for hvert trinn. IVF-kurve lagt til grunn for videre beregninger, er hentet fra Ljabruveien i Oslo. Denne har nærliggende plassering til tiltaksområdet, og er markert med god sikkerhet.

Data fra 2000 - 2025, 21 ses. Oppdatert 01.01.2026.

	Varigheter (minutter)															
Gjentaksintervall (år)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	287,0	248,1	215,6	177,7	134,7	108,0	90,3	68,3	53,0	42,5	32,7	27,4	20,7	13,8	8,2	4,8
5	402,4	343,4	289,3	234,7	177,9	145,6	124,3	93,6	71,0	57,4	43,2	35,8	26,5	17,0	9,7	5,8
10	487,3	410,0	341,2	275,4	207,2	170,7	147,6	110,7	84,3	68,0	50,7	41,6	30,6	19,0	10,8	6,4
20	574,0	480,1	394,7	317,5	236,3	195,9	170,8	127,6	97,6	78,9	58,3	47,6	34,6	21,0	11,7	7,0
25	602,8	505,1	412,1	331,4	245,9	203,9	177,7	133,2	102,0	82,2	60,9	49,6	36,0	21,7	12,0	7,2
50	690,5	581,9	467,2	374,2	277,4	230,3	200,5	151,1	116,6	93,6	69,3	55,9	40,2	23,6	12,9	7,7
100	788,7	664,0	523,5	421,5	308,3	256,2	224,3	169,3	132,2	105,7	78,0	62,3	44,7	25,6	13,7	8,3
200	889,6	751,6	582,6	469,2	342,6	282,2	248,7	189,0	149,0	118,8	86,8	68,9	49,1	27,4	14,6	8,9

Last ned tabell Del KLIMAPÅSLAG

Klimapåslag

Fremtidig utvikling av kraftig nedbør

For å unngå forhøyet skaderisiko som følge av forventet økning i kraftig nedbør, anbefales det å legge til et klimapåslag på dagens IVF-verdier. Les mer om klimapåslag.

	Dimensjonerende gjentaksintervall < 50 år	Dimensjonerende gjentaksintervall ≥ 50 år
≤ 1 time	40 %	50 %
1 – 3 timer	40 %	40 %
3 – 24 timer	30 %	30 %

Klimapåslag for kraftig nedbør, avhengig av varighet og dimensjonerende gjentaksintervall.

Gjelder fra januar 2020.

Figur 16IVF-verdier for Ljabruveien, Oslo målestasjon. Kilde: (Norsk klimaservicesenter, 2026)

Trinn 1-infiltrasjon

Det stilles krav om at nedbør fra mindre hendelser skal håndteres lokalt gjennom infiltrasjon. For avrenning til resipienter som elv eller sjø er kravet at 2-årsregn skal infiltreres på egen eiendom, slik at det ikke skal ledes avrenning til resipient for disse hendelsene, altså det skal håndteres lokalt. Det er ikke angitt spesifikke avstandsgrenser til resipient.

Trinn 2- Forsinkelse og fordrøyning

For større regnhendelser (mellom 2- og 20- årsregn) skal overvann håndteres ved hjelp av fordrøyning med strupet utløp til flomvei eller ledningsnett. Anlegg som magasiner, rør og åpne løsninger dimensjoneres i hovedsak for volumavrenning. Det settes krav til maksimal påslippsmengde til resipient eller kommunalt ledningsnett, avhengig av type resipient og kapasitet nedstrøms. Det skal primært benyttes åpne løsninger for magasinering i trinn 2 – løsninger. Ved dokumentert store utfordringer ved gjennomføring av trinn 2 tiltak, kan det vurderes noe reduksjon av fordrøyningskravet. Overvann skal ikke påføre naboeiendommer eller kommunalt ledningsnett ulemper.

Om tiltaket har umiddelbar nærhet til sjø eller elv, kan trinn 2 utgå.

Trinn 3-sikker avledning/flomvei

Trinn 3 omfatter alle fysiske tiltak som sikrer trygg videreføring av overvann ut fra eiendommen ved ekstremregn. Dette skal som regel føres på terreng frem til vassdrag, eller til et utvalgt oversvømmelsesareal. I praksis vil dette gjelde all nedbør som ikke håndteres av dimensjonerte trinn 2- løsninger. Flomveier dimensjoneres etter TEK17 §7-2 for 200-årsregn med klimapåslag på 1,5. Flomveien skal integreres som en del av bruksarealet på eiendommen. Utenfor eiendommen kan gater, veigrøfter, naturområder osv. fungere som flomveier.

3.2.2. Delfelter

Delfelt	Sum areal [m²]	Takflater [m²]	Harde flater (gatenivå) [m²]	Permeable flater [m²]	Midlere avrennings-koeffisient [-] Trinn 2 / Trinn 3
Tak	127	127	127	0	0,8
Grus	264	0	0	264	0,3

3.2.3. Trinn 1

Trinn 1-nedbør skal håndteres av infiltrasjon lokalt, og dimensjoneres for 2-årsregn. Konsentrasjonstid på 10 minutter nevnes ikke eksplisitt i lokal overvannsveileder, men benyttes for å oppnå en konservativ intensitet for et lite nedbørsfelt. Tiltaksområdet består av bygg, samt grus som fyllmasse rundt bygget, og grøntarealer. Dette fører til avrenning fra tak til grus- og grøntareal som må håndtere infiltrasjon for denne avrenningen. Som en innledende vurdering, er følgende beregninger basert på grusmasse på et areal satt 4 m ut fra nytt bygg.

Tabell 1 viser det bidragsytende avrenningsvolumet fra taket på eiendommen, og infiltrasjonskapasiteten til grusmassene rundt bolig. Dersom kapasitetsvolumet til infiltrasjonsmassene er større enn avrenningsvolumet fra taket, indikerer det at massene vil håndtere et 2-årsregn med 10 minutters intensitet. Resultatene som vises i Tabell 1 gir en veiledende minimumsdybde på grusmassene på 0,04m for at disse skal håndtere den relevante nedbøren. Dersom det etableres grøntarealer i tiltaksområdet, må dette inkluderes i beregninger i neste fase. Infiltrasjonskapasitet vil kunne reduseres over tid, dette bør vurderes i videre beregninger.

Tabell 1 Avrenningsvolum for arealer som bidrar til avrenning og kapasitetsvolum i infiltrasjonsmasser

Arealer som bidrar med avrenning	Areal Aa, m²	Avrenning skoeffisient C, (-)	Nedbør i, m	Va = A*C*i, m³	Mottagende arealer	Areal Ak, m²	Porevolum n, (-)	Dybde d, m	Nedbør i, m	Vk=Ak*n*d - Ak*i, m³	Va< Vk?
Tette flater (Tak)	126,7	0,8	0,0081	0,82	Grus	264	0,3	**0,03**	0,0081	0,24	**NEI**
Tette flater (Tak)	126,7	0,8	0,0081	0,82	Grus	264	0,3	**0,04**	0,0081	1,03	**JA**

3.2.4. Trinn 2

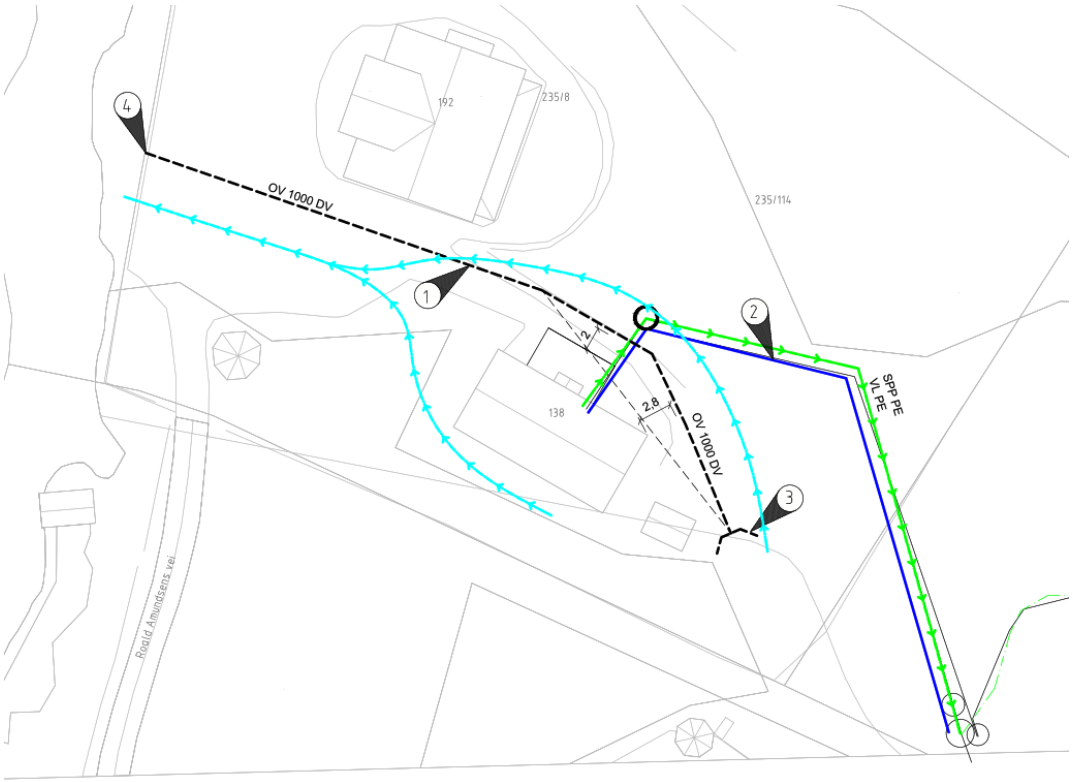
Trinn 2 håndtering av nedbør utgår i dette tilfellet, da avrenningen ledes til sjø som resipient, jf. overvannsveileder for Nordre Follo kommune. Huset ligger omtrent 35 meter fra sjø, overvannsveileder legger bare føring for vannmengde, ikke avstand fra tiltaksområde til resipient.

3.3. Trinn 3 - Flomveier

Dette kapittelet deles i to deler. Det ene kapittelet omhandler overvannsflom og knytter seg hovedsakelig til interne flomveier på tomten. Det andre kapittelet omhandler elveflom, eller i dette tilfellet bekkeflom, og utredes i eget selvstendig notat.

3.3.1. Overvannsflom

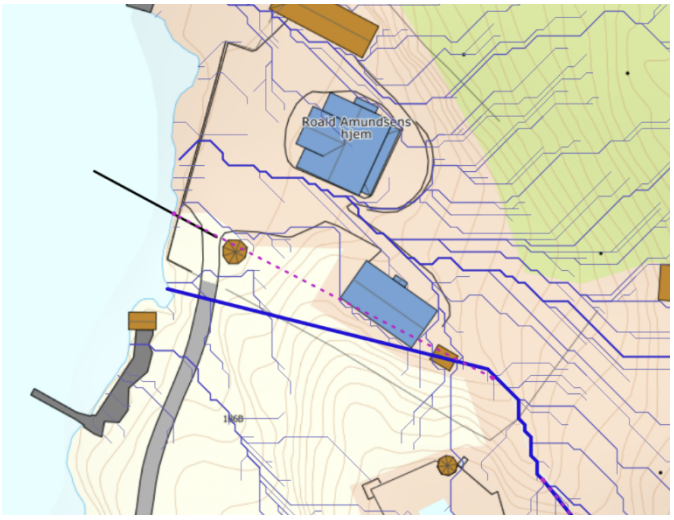
Flomveier internt på tomten går fra øst mot vest. Det skal etableres fall bort fra ny bygning og bygning skal etableres med tilstrekkelig terskelhøyde for å redusere risiko for skader ved flom. Flomveien følger et naturlig lavbrekk inne på tomten.



Figur 17 Utklipp fra HB001. Tegningen viser flomlinjer i fremtidig situasjon.

Eksisterende bekkelukking omlegges og opprustes. Røret skal om nødvendig oppdimensjoneres. Bekkelukkingen vil være flomsikrende ved dimensjonerende nedbørshendelse på 200 år. Se kapittel 3.3.2 for en beskrivelse.

Det er ikke mulig å gjenåpne eksisterende bekk av hensyn til tun og eksisterende bebyggelse. Området er vernet. Og det er ønskelig å holde fremtidige inngrep til det som er absolutt nødvendig.



Figur 18 Eksisterende flomveier på tomten.

3.3.2. Bekkeflom

Flomfarevurderingen for Roald Amundsen besøksbolig vurderer risiko knyttet til overvann, bekke-/elveløp og eventuelle påvirkninger fra nærliggende terreng og avrenningsmønstre. Analysen omfatter både historiske data, lokale topografiske forhold og dagens avrenningssystemer. Samlet vurdering viser at området har begrenset flomfare under normale forhold, men at intense nedbørshendelser kan gi økt belastning på lokale dreneringslinjer. Det anbefales å sikre robuste løsninger for overvannshåndtering og å opprettholde god kapasitet i eksisterende avløpssystemer for å redusere risiko ved framtidige ekstremhendelser. For å ivareta dette foreslås det å oppdimensjonere eksisterende kulvert.

Det vises til vedlegg 1 – «Flomfarevurdering Roald Amundsen besøksbolig».

4. Drift og vedlikehold

Jevnlig vedlikehold og rensk av kulvertens innløp og rist oppstrøms innløp, er nødvendig for å opprettholde ønsket funksjon. Fjerning av løv etter løvfall på høsten både foran rist og kulvert er spesielt viktig og krever hyppigere tilsyn. Fjerning av større gjenstander (grener, steiner og kvist) fremfor innløp og rist kan også være nødvendig. Det er også viktig at utløp av kulvert holdes åpent, at verken større eller mindre gjenstander plasseres fremfor.

Tungtrafikk burde unngås over overvannskulvert, særlig der det er minst overdekning. Ved anleggsarbeid i forbindelse med bygging av nytt besøksbygg må det vurderes ekstra tiltak over kulvert, for å unngå deformasjon og skade fra anleggsmaskiner.

5. Tegningsliste

HB001	Fremtidig plan VA og overvann
Vedlegg 1	Flomfarevurdering Roald Amundsen besøksbolig

6. Bibliografi

Follo Brannvesen IKS. (2024, Juni). *Veileder, tilrettelegging for rednings- og slokkemannskaper*.

Kartverket. (2025). Hentet fra https://www.norgeibilder.no/

Kartverket. (2026). *Høydedata*. Hentet fra https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/

NGU. (2026). *NGU løsmassekart*. Hentet fra https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

Nordre Follo kommune. (2023). Hentet fra https://www.nordrefollo.kommune.no/globalassets/nordre-follo/tjenester/vann-og-avlop/dokumenter/veiledere/revidert-overvannsveileder-nordre-follo-06.07.2023.pdf?utm_source=chatgpt.com

Norkart. (2026). Hentet fra https://kommunekart.com/

Norsk klimaservicesenter. (2026). Hentet fra https://klimaservicesenter.no/ivf?locale=nb&locationId=SN17980

NVE. (2026). Hentet fra https://temakart.nve.no/tema/flomaktsomhet

Oddvar Lindholm, S. E. (2012). *Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem.* Norsk Vann.

Scalgo. (2026). Hentet fra https://scalgo.com/live/norway?res=0.5&ll=10.738635%2C59.785615&lrs=geonorge_norgeskart2%2Cnorway%3A3006%3Arain%3Aflash-flood-dfs%3Adtm1%3Boption%3DffmIdentifier%3Dglass%3Arenderdownstream%3Dtrue%2Cnorway%3A3006%3Arain%3Aflash-flood-dep-vol%3Adtm1%2Cnorwa

Va-blad nr. 115. (2015). Hentet fra https://www.va-blad.no/wp-content/uploads/2015/05/Blad-115_08.02.16.pdf

Visitnorway. (2025). Hentet fra https://www.visitnorway.no/listings/roald-amundsens-hjem-uranienborg/15424/