

Oppdragsgiver:	Trøndelag Fylkeskommune
Oppdragsnavn:	Meråker VGS - mulighetsstudie og regulering
Oppdragsnummer:	621066-12
Utarbeidet av:	Ine Kringen
Oppdragsleder:	Beate Giæver Tande
Dato:	21.06.2024
Tilgjengelighet:	Åpent

VAO-plan

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. Trinn 1 – daglig nedbørsregn
 - 3.2.3. Trinn 2 – kraftig regnskyll
 - 3.2.4. Trinn 3 – ivaretagelse av flomvei

4 Drift og vedlikehold

Tegningsliste

Kilder

Versjonslogg:

01	21.06.24	Nytt dokument	IK	RM
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

Sammendrag

Det foreslåtte plantiltaket vil ikke medføre store endringer i overvannssituasjonen, og tiltak i form av stikkrenne under ny adkomstvei er foreslått for å ivareta flomvei. Det forutsettes at avrenning fra vei løses på overflaten, med fall mot øst for å unngå å føre vann fra veibanen til flomveien under. Det nye tilbygget vil påvirke avrenningssituasjonen minimalt, og overvann anbefales å håndteres på terreng da eksisterende overvannsledninger er av eldre dato. Avrenning fra tak på tilbygg må løses slik at det ikke går mot barneskolen, og det er foreslått å etablere nedsenkninger løst som regnbed med busker/trær eller blågrønt tak med f.eks. sedum. Om tilbygget blir etablert helt inntil det eksisterende bygget må fallforhold inne i skolegården utføres slik at vann føres bort fra husvegg og føres til grøntområde hvor det kan infiltreres. Løsning for slokkevann må undersøkes videre, da dagens situasjon ikke er tilfredsstillende, med tidvis for liten kapasitet.

1 Innledning

På oppdrag fra Trøndelag Fylkeskommune er Asplan Viak AS engasjert for å utarbeide reguleringsplan for deler av Meråker videregående skole. Tiltaket består av formalisering av eksisterende hybelhus med ny adkomstvei, samt et nytt tilbygg til eksisterende skolebygning hvor det blant annet skal inn et tannlegekontor. Dette notatet tar for seg overvannshåndtering og overordnet plan for vann og avløp.

2 Dagens situasjon

2.1. Områdebeskrivelse



Figur 1: Planavgrensning (svart stiplet linje)

Meråker videregående skole ligger sentralt plassert i Meråker kommune, og grenser mot Stjørdalselva i nordøst og Vollbekken i vest. Området består av mindre bebyggelse i form av eneboliger, et større skoleanlegg med blant annet hall og jordbruksareal. Mot sørvest er det et skogbelte i bratt terreng som ender i et platå, Vardetun, med barnehage og idrettsbaner.

Den nye adkomstveien vil gå fra eksisterende parkeringsplass og til hybelhuset mellom eiendom 35/36 og 35/13 (se figur 2). Her er det i dag asfaltert rulleskibane og småskog, og vegen vil ligge delvis over dypmyr med grunnvarmeanlegg.

Det nye tilbygget blir plassert i tilknytning til eksisterende administrasjonsfløy, og kommer ikke i konflikt med annen infrastruktur. I dag er plassen et delvis asfaltert uteareal/oppholdssone.



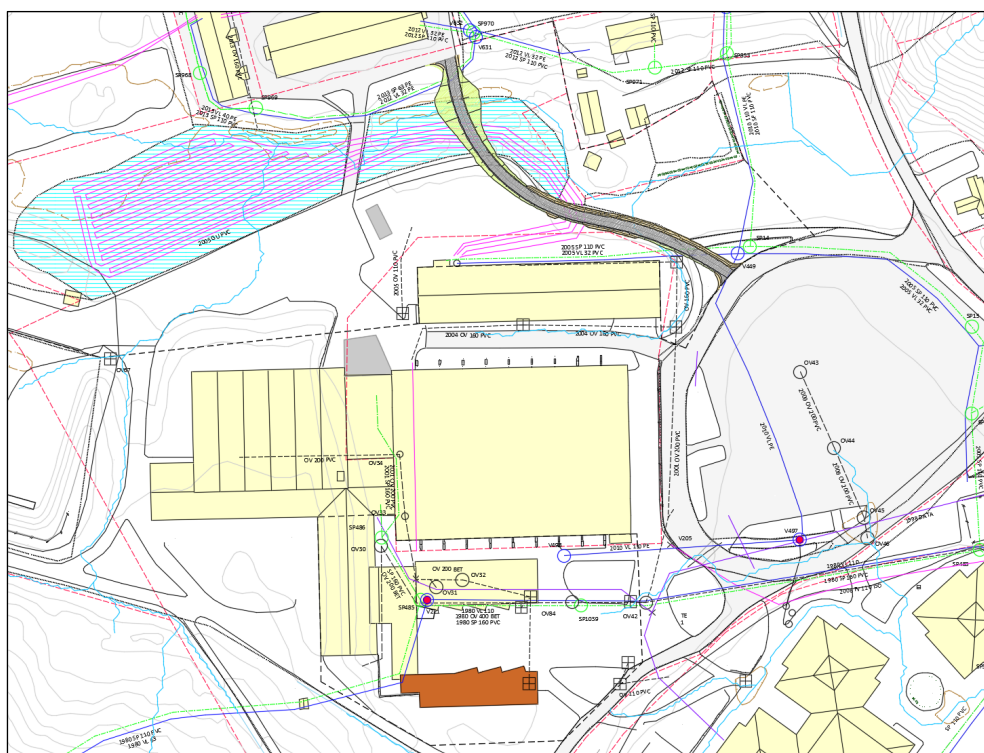
Figur 2: Ortofoto over området med eiendomsgrenser. Eiendom 35/36 er Meråker VGS, eiendom 35/13 er privat eiendom/bolig.

2.2. Eksisterende VA-ledninger

Alder på eksisterende ledninger varierer, men de fleste som er lagt i forbindelse med skolebygg/hall er fra 2004 til 2010. Unntaket er ved administrasjonsfløyen mot sør hvor det er ledninger (VL 110, SP 160 PVC og OV 400 BET) datert 1980. Vann- og spillvannsledning (SP 110 PVC og VL 63) føres videre opp mot Vardetun, disse også datert 1980. Ledninger med tilknytning til hybelhuset er fra 2010 til 2013 (VL 110 PE og SP 110 PVC). Det er ingen fellesledninger i området. Overvann antas å bli ført via betongrør DN400 fra 1980 til Stjørdalselva under Sørsideveien ved Nustadfossen.

Det ligger et grunnvarmeanlegg i dypmyr mellom skytehall og hybelhus som forsyner skytehallen med varme, byggeår er 2004 (GU, PVC). Eksisterende adkomstvei til hybelhus fra skytehall er anlagt over slyngene i myra, men ekstra belastning fra den nye adkomstveien kan gjøre at slangene blir deformert. Det kan derfor bli nødvendig å skifte ut dagens slynger om disse blir skadet, men dette må utredes nærmere i senere fase.

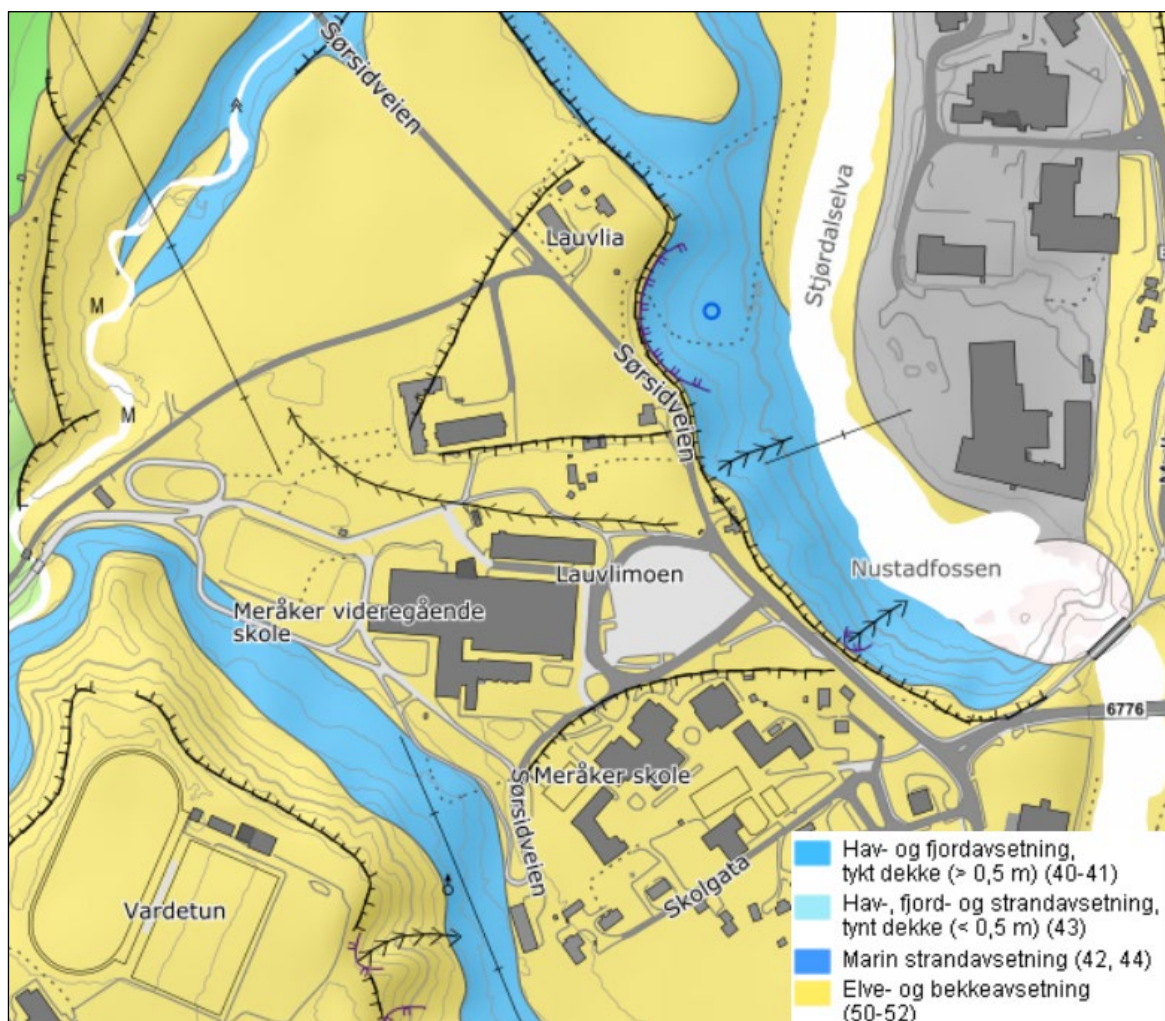
Det går fjernvarmeledninger fra vestsiden av området inn til hybelhuset datert 2013. Det ligger også en fjernvarmeledning inn til skolebygget fra sørøst datert 2008 (DN110 ISO). Verken ny adkomstvei eller tilbygg kommer i konflikt med disse.



Figur 3: Eksisterende fjernvarmeanlegg (markert med magenta farge)

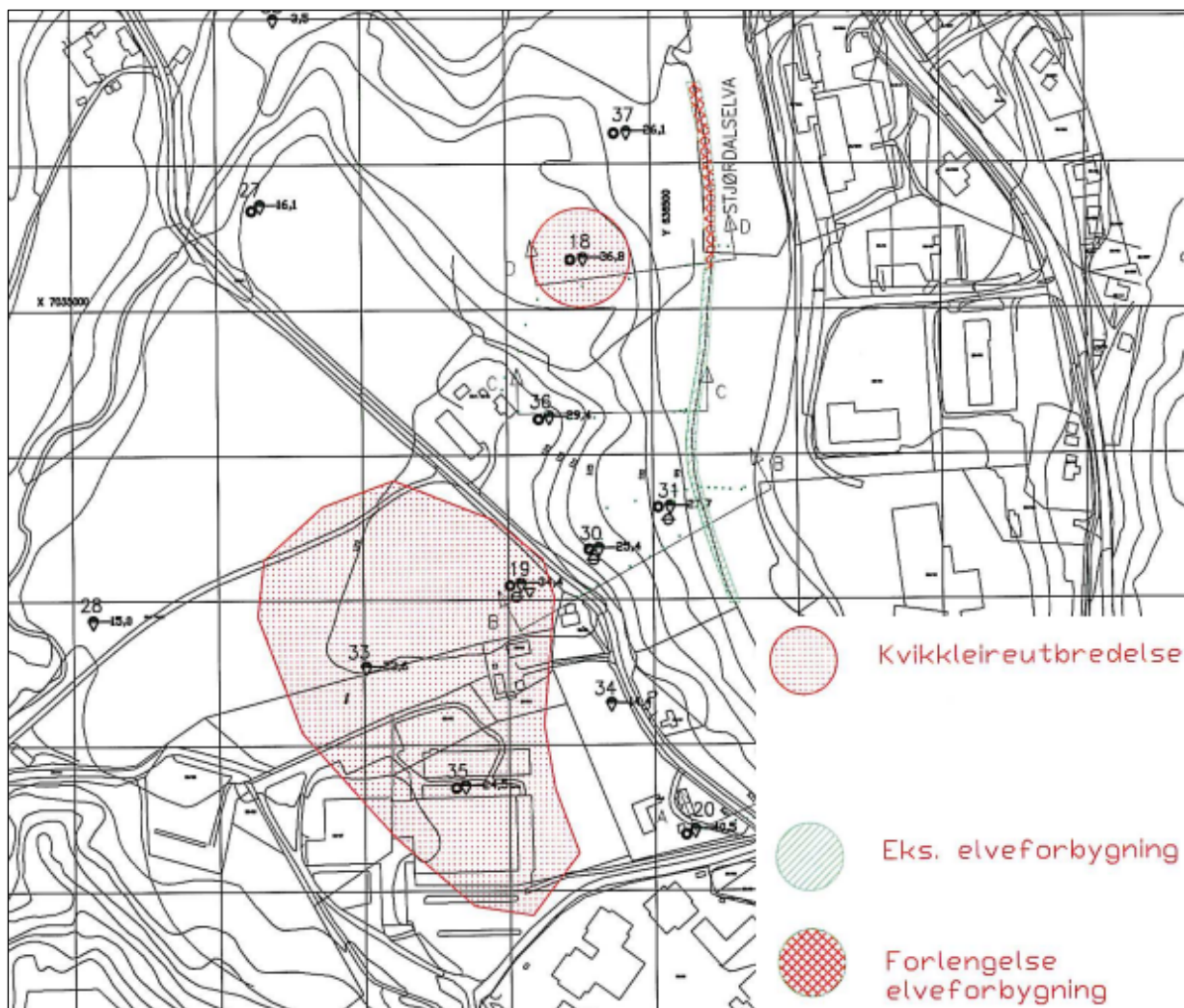
2.3. Grunnforhold

Planområdet ligger ifølge NGUs løsmassekart under marin grense med topplag av elve- og bekkeavsetninger over hav- og fjordavsetninger. Det er også angitt et mulig løsne- og utløsningsområde for kvikkleireskred i området med angitt risikoklasse 3 (lav faregrad, meget alvorlig konsekvens). Det ble i 2008 utført en oppdatert faregradsvurdering (Multiconsult, rapport 411544-3), hvor faregraden ble nedjustert fra middels til lav. Kvikkleira som er påvist under prøvetaking strekker seg ikke ut mot Stjørdalselva og virker å være tynne lag med antatt mektighet opptil ca. 2-3 meter.



Figur 4: NGUs løsmassekart for planområdet.

Det er en bratt skråning ned mot Stjørdalselva, hvor det har blitt utført sikringstiltak i form av elveforbygging for å unngå erosjon, se figur 5. Tiltakene vil ikke berøre dette området.



Figur 5: Utdrag tegning 411544-2 i rapport 411544 utført av Multiconsult i 2008.

Det er ikke registrert grunnforurensing (Miljødirektoratets kartdatabase) i planområdet.

Området ligger høyere enn Stjørdalselva og Vollbekken og det antas at planlagte tiltak ikke påvirker grunnvannstanden, da det ikke skal utføres noe spesielt store gravearbeider i forbindelse med disse.

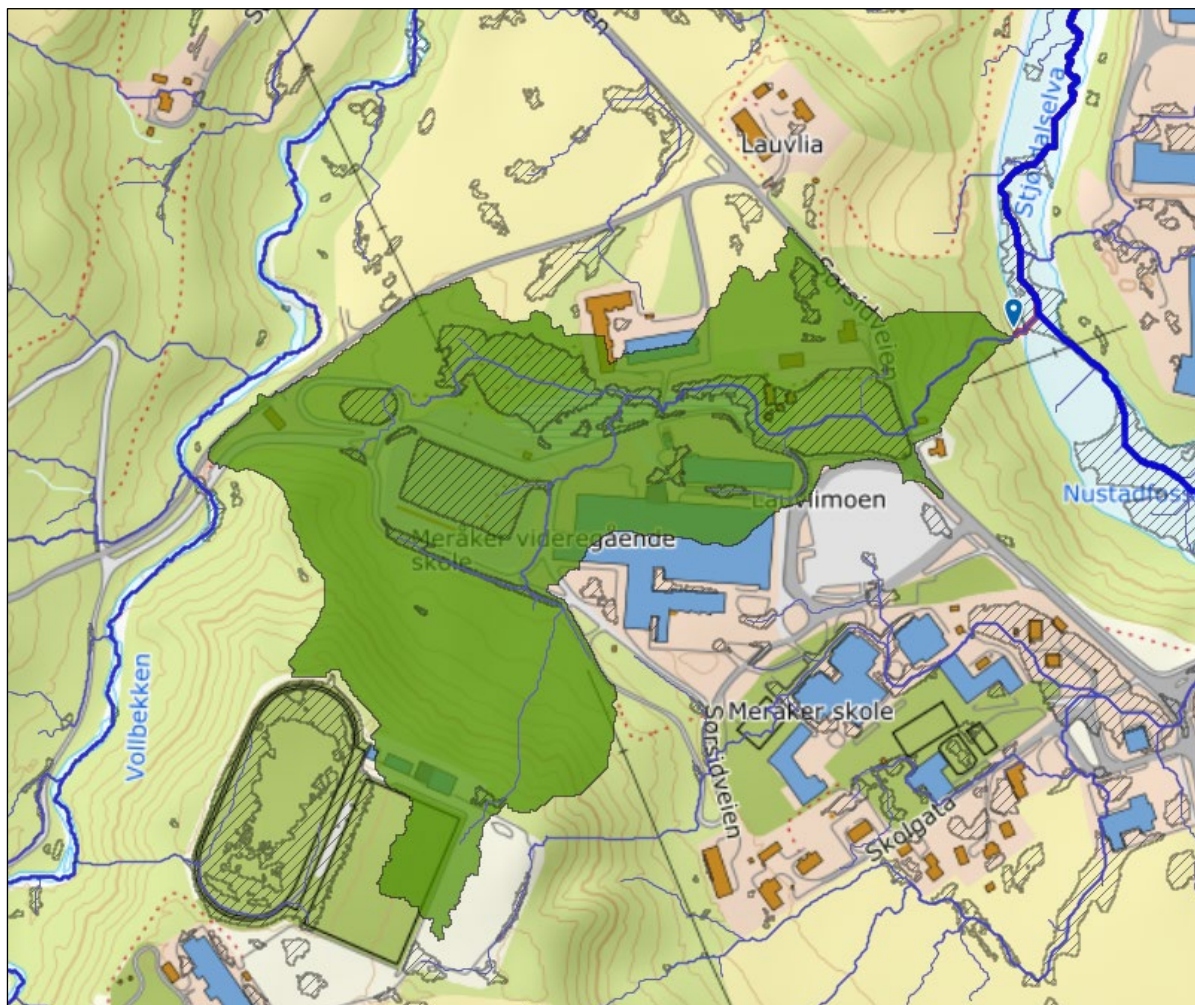
2.4. Overvann

Laulimoen er et relativt flatt område med større skråninger på begge sider, hvor det mot øst heller ned mot Stjørdalselva og mot vest skrår bratt opp mot Vardetun.

Det er i GIS-verktøyet Scalgo Live registrert én flomvei fra området vest for hybelhuset, og én som kommer ned fra skogområdet mellom Laulimoen og Vardetun. Disse to samles vest for eksisterende adkomstvei til hybelhuset før de går videre ut i Stjørdalselva (figur 6). Nedslagsfeltet for flomveiene kan sees på figur 7.



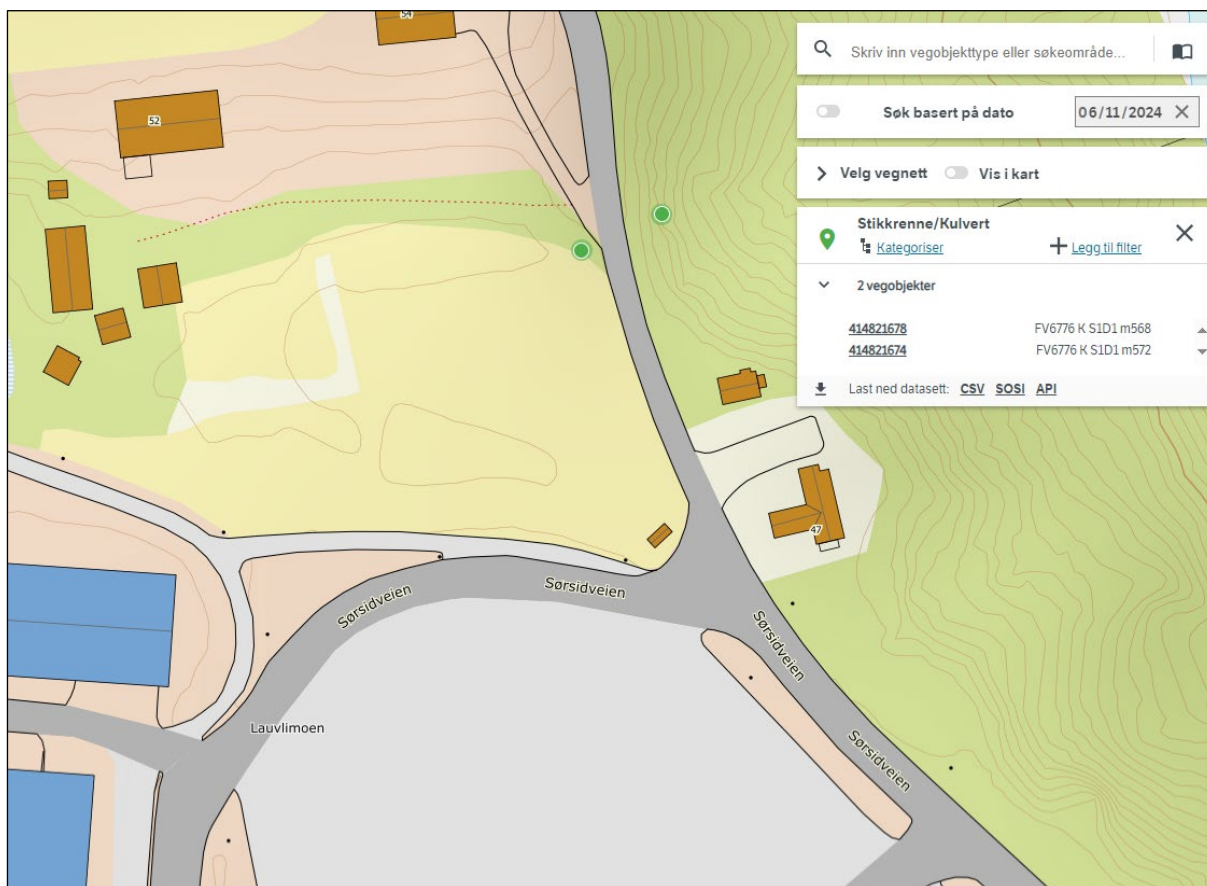
Figur 6: Flomveier gjennom planområdet. Kilde: Scalgo Live.



Figur 7: Nedslagsfelt for flomvei som går gjennom planområdet og frem til Stjørdalselva, areal ca. 9,5 Ha. Planområdet utgjør ca. 3 Ha. Kilde: Scalgo Live.

Flomveien har i dag to hindringer før den renner ut i Stjørdalselva. Eksisterende adkomstvei mellom skolebygget og hybelhuset (antatt anlagt i 2004/2005) og Sørsideveien. Det er lagt stikkledning med dimensjon 600 mm under adkomstveien. I Statens Vegvesens Vegkart ligger det info om stikkrenne/kulvert under Sørsideveien. Denne er riktig plassert iht. flomveiens trasé, men det er ikke oppgitt dimensjon (figur 8).

Stjørdalselva, som er resipient for overvann fra planområdet, er en typisk storlakselv med status nasjonal laksefjord og er underlagt vern for nasjonale laksevasdrag. Vannkvaliteten varierer fra svært god til dårlig, da den er utsatt for forurensing fra jordbruk og avrenning av kobber og sink fra gammel gruvedrift. Stjørdalselva er også resipient for rensset avløp fra Meraker renseanlegg.

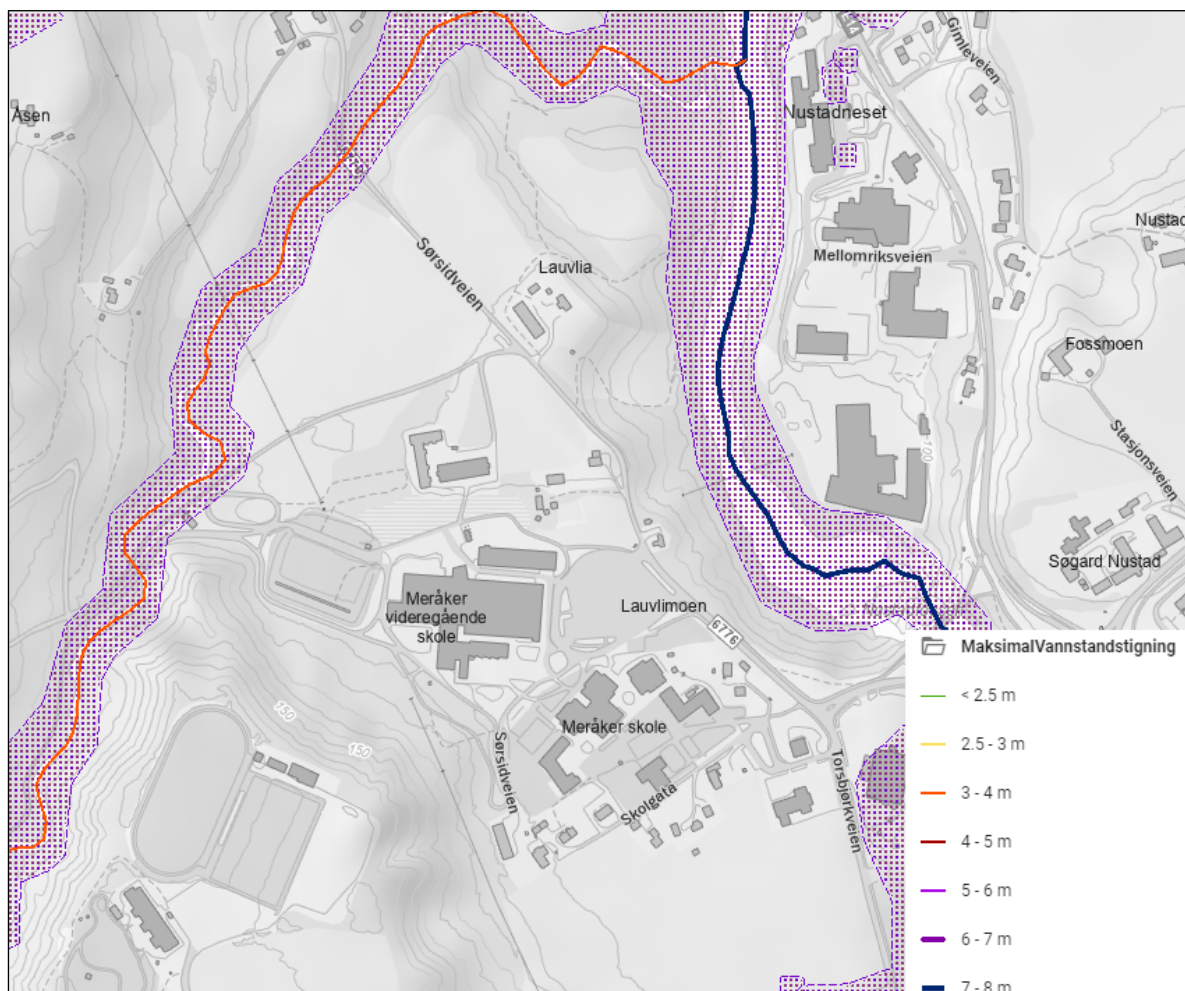


Figur 8: Stikkrenne under Sørsidveien registrert i Statens Vegvesens Vegkart (NVDB).

Sikkerhetsklasse for flom er vurdert til F2 både for hybelhus og skolebygning (også inkludert det nye tilbygget).

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	liten	1/20
F2	middels	1/200
F3	stor	1/1000

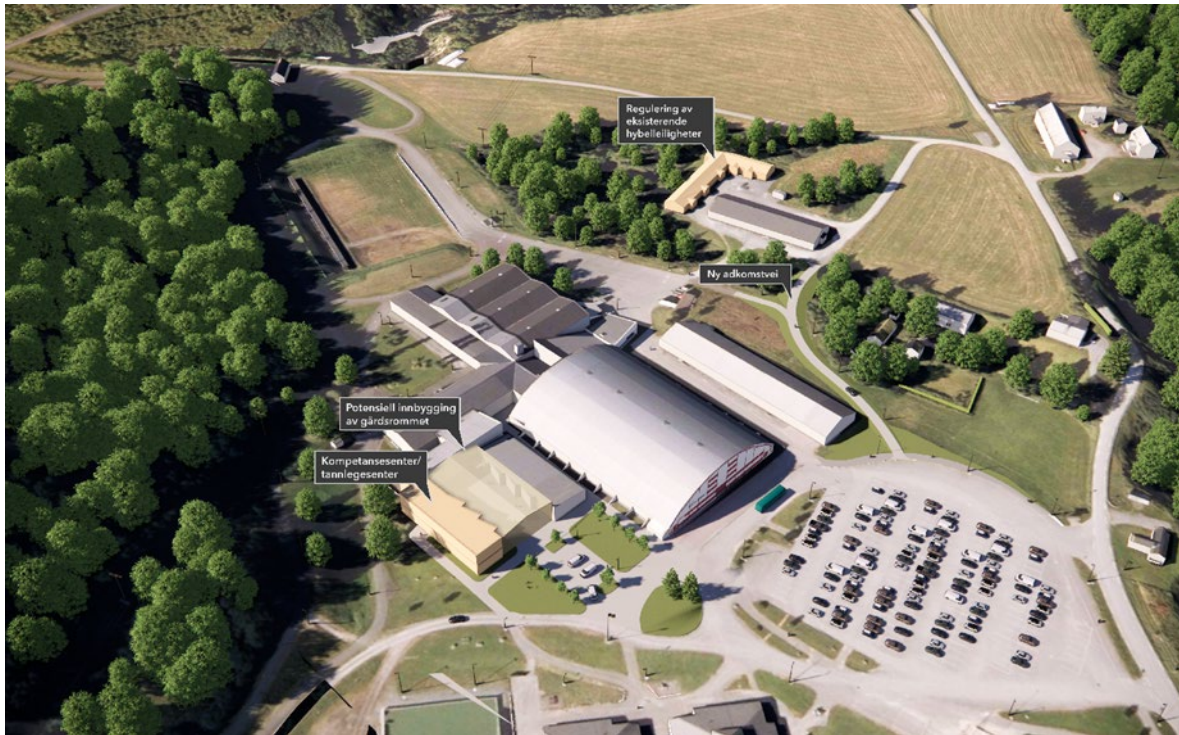
Figur 9: Tabell over sikkerhetsklasser, kap. 7 i TEK17.



Figur 10: NVE aktsomhetskart for flom.

Planområdet ligger mellom to flomsoner, Vollbekken og Stjørdalselva. Maksimal vannstigning i Stjørdalselva er 7-8 meter og 3-4 meter i Vollbekken. Planlagte tiltak ligger utenfor flomsonene (aktsomhetskartet viser flom opp til 500-årgjentaksintervall med klimapåslag) ved sikkerhetsklasse F2.

3 Fremtidig situasjon



Figur 11: Illustrasjon som viser planlagte tiltak.

Det planlegges å etablere et nytt tilbygg til eksisterende skolebygning og ny adkomstvei til eksisterende hybelhus. Adkomstveien skal bidra til at gående og syklende lettere skal kunne komme seg til hybelhuset uten å måtte gå via skolebygningene/hall. Det er også et tiltak for å unngå å blande gående og utøvere som benytter rulleskibanen. Tilbygget skal romme nytt tannlegesenter og lokaler for voksenopplæring.

3.1. Vannforsyning og spillvann

3.1.1. Forbruksvann og brannvann

Det skal i det nye tilbygget etableres flere arbeidsplasser og et tannlegekontor. Tilbygget skal også sprinkles. Det antas at et tilbygg av denne størrelsen, ca. 500 m² fordelt på to etasjer, kan forsynes av samme punkt som eksisterende bygg og videreføres internt i bygningsmassen, da dagens bygg også er sprinklet. Det er ikke regnet på nytt forbruksvann ifm. etablering av tilbygget da omfang og bruk fremdeles er på overordnet nivå, og dette må derfor utføres i neste fase. Dagens vannforsyning skjer gjennom en 110

vannledning fra 1980. Materiale antas å være i PVC. Det må vurderes videre om denne har god nok kapasitet/kvalitet.

I Meråker kommune sin hovedplan for vannforsyning er det beskrevet et vannledningsnett som ikke har kapasitet til å ta ut mengden brannslukke vann som dagens krav setter (20 l/s for småhusbebyggelse og 50 l/s for annen bebyggelse iht. TEK17). Værnesregionen brann- og redningstjeneste har også påpekt i forbindelse med planarbeidene (e-post 15.05.2024) at de er kjent med at vanntrykk/mengde i området i enkelte tilfeller ikke tilfredsstiller krav. Det kommenteres også i hovedplanen at ved store uttak av vann vil ventiler i dagens vannverk tolke det som lekkasje og stenges automatisk.

Sentrumsledningene er opprinnelig lagt av et privat vannverk før det ble overtatt av kommunen, og disse ledningene er av dårligere kvalitet. Vannledningen som forsyner skoleområdet er trolig en av disse, da den er datert til 1980. Mottatt underlag for eksisterende VA viser brannventil i vannkummene V221, V222, V496 og V497. V221 ligger nærmest skolebygningen og det nye tilbygget, men kan potensielt ha vanskelig tilkomst da den virker å ligge inne i/inntil bygningsmassen. Denne må måles inn i en senere fase. Det fremkommer ingen brannventil/hydrant rundt hybelhuset ut ifra tilgjengelig underlag fra Meråker kommune. Det anbefales en kontroll av eksisterende vannkummer for å kartlegge faktiske forhold og eventuelle tiltak som må gjøres.

Om dårlig trykk/vannmengde skyldes f.eks. lekkasjer på gamle ledninger, ventilutfordring ved vannverket eller underdimensjonerte ledninger må kartlegges i videre prosjektering. Det anbefales å utføre tappetester, og resultatene må gjennomgås for å kunne foreslå en tilfredsstillende løsning for brannslukke vann. Løsning må være omforent med Værnesregionen brann- og redningstjeneste, og det vil være viktig å involvere dem tidlig i prosjekteringen. Det vil også være viktig å opprette dialog med Meråker kommune for få mer informasjon om når utfordringen med ventilene i vannverket skal utbedres.

3.1.2. Spillvann

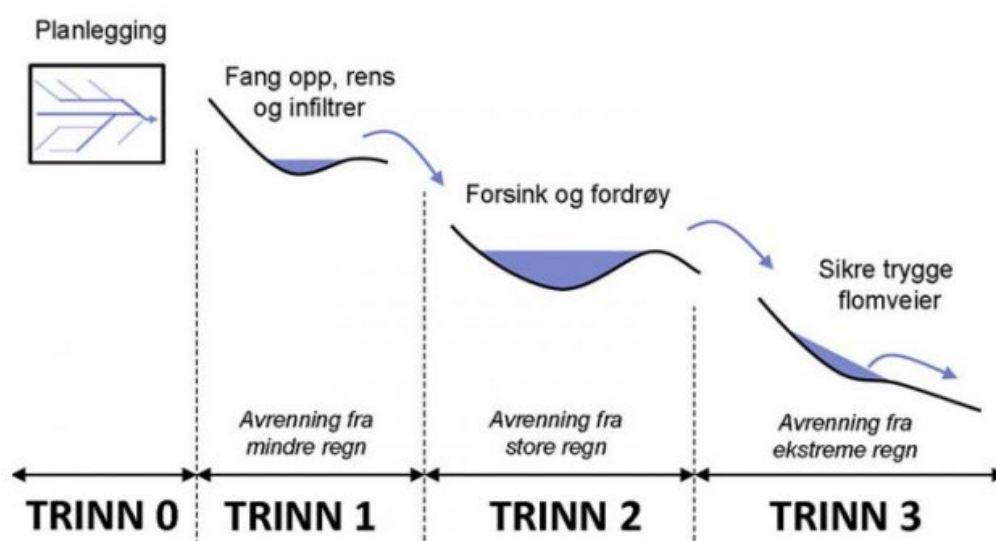
Nytt tilbygg vil ha behov for tilkobling direkte til eksisterende spillvannsnett. Det går en spillvannsledning i PVC med dimensjon DN160 inn til eksisterende skolebygg fra øst på sørsiden av parkeringsplassen, og mulig tilkoblingspunkt er i kommunal kum SP1039. Leggeår for spillvannsledningen er 1980, og det anbefales å utføre en tilstandsvurdering av denne før det prosjekteres videre med påkobling. Både tilstand og kapasitet på ledningsnett må kartlegges.

3.2. Overvannshåndtering

3.2.1. Krav og forutsetninger

Meråker kommune har pr. i dag ingen egen VA-norm, men beskriver i sin hovedplan under punkt 5.3 «Mål avløp og vannmiljø» at de ønsker fremtidsrettede løsninger for oppsamling, behandling og bortledning av overvann og flomvann. I hovedplanen beskrives også et eldre ledningsnett som gir stor fremmedvannsmengde inn til renseanlegget, et renseanlegg som allerede er overbelastet og planlagt utskiftet. Dette gjør at nye tiltak må kunne håndtere overvann på en god måte lokalt.

Etter anbefaling i Byggteknisk forskrift (TEK17), NVE og Miljødirektoratets veiledninger vil overvannshåndteringen dimensjoneres for nedbør med klimajustert 100-års gjentakintervall. Klimapåslag for overvann er det samme som for kraftig nedbør, og for Nord-Trøndelag er denne satt til 40% (Norsk Klimaservicesenters fylkesvise klimaprofiler) for trinn 2 – kraftig regnskyll, og 50% for trinn 3 – flom. Etter bestemmelsen i TEK17 skal overvann håndteres gjennom bruk av infiltrasjon, fordrøyning og avledning, også omtalt som tretrinnsstrategien. Denne legges til grunn i videre vurderinger i dette notatet.



Figur 12: Skjematisk fremstilling av tretrinnsstrategien for håndtering av overvann.

Trinn 0 gjelder for planleggingsfasen. Her skal plangrunnlaget tilpasses slik at det legger til rette for åpen og lokal overvannshåndtering og videre gjennomføring av tretrinnsstrategien.

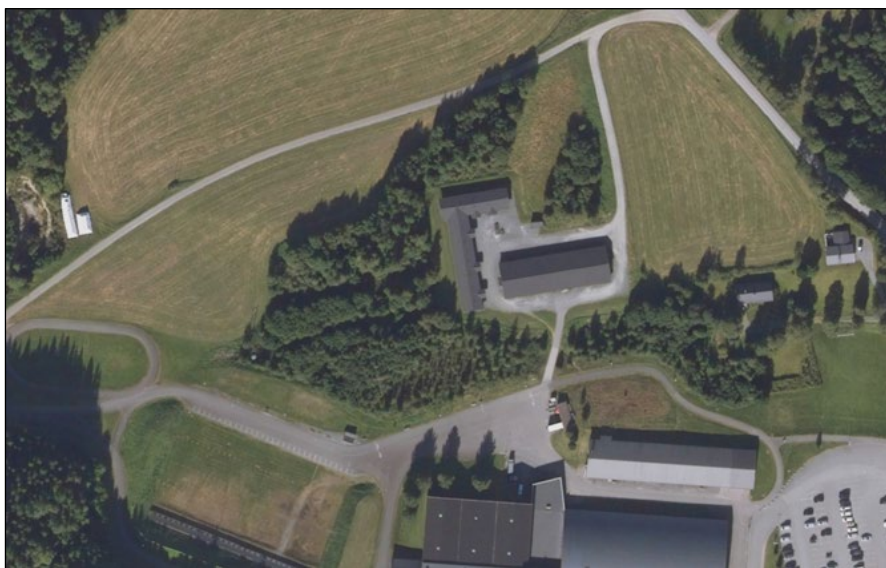
Trinn 1 skal håndtere daglig nedbørsregn. Vann holdes tilbake i forsenkninger og jordmasser, brukes av vegetasjon, fordampes eller infiltreres i grunnen. Trinn 1 skal inkluderes som en del av alle utbygninger.

Trinn 2 skal håndtere kraftige regnskyll. Dette omfatter lokal overvannshåndtering i form av fordrøyningsvolum før eventuelt videreføring av overvann til kommunalnett/resipient.

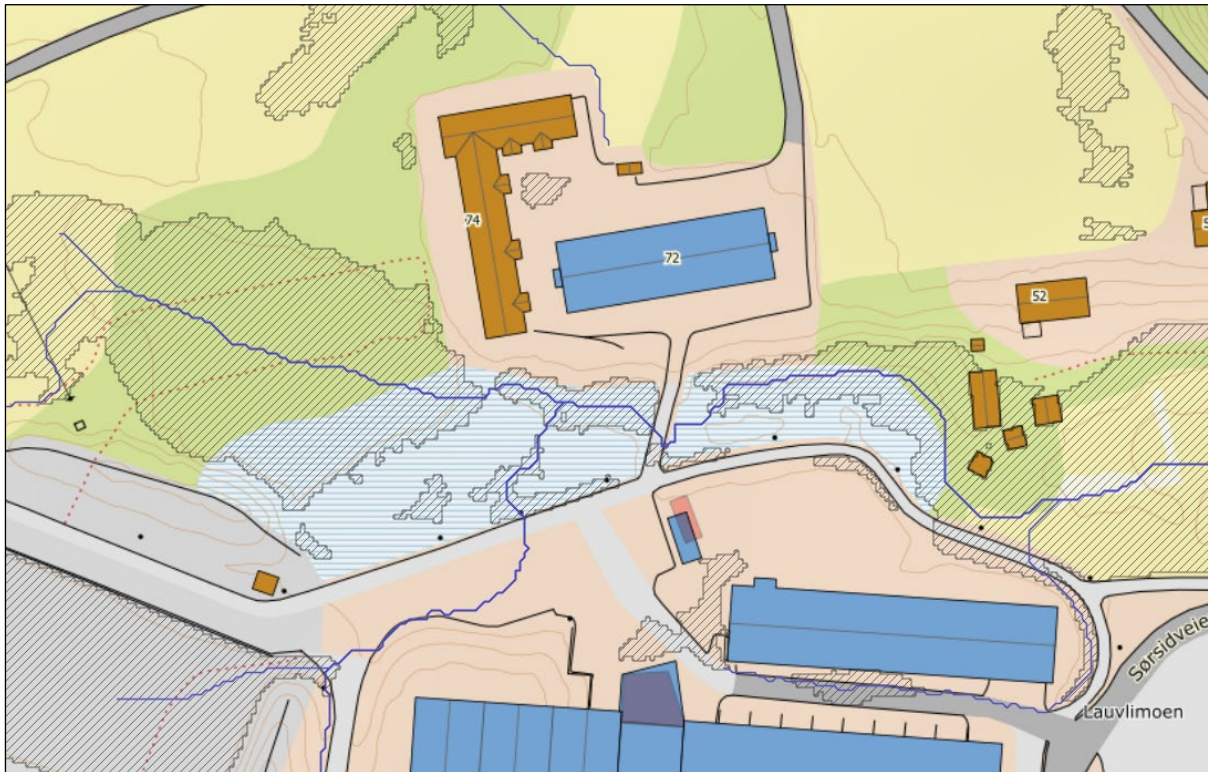
Trinn 3 omfatter flomveien på overflaten som tas i bruk når kapasiteten til den lokale overvannshåndteringen og ledningsnettet er oversteget.

3.2.2. Trinn 1 – daglig nedbørsregn

Det vil etter etablering av planlagte tiltak fortsatt være godt tilrettelagt for lokal overvannshåndtering. Deler av grøntarealet på vestsiden av hybelhuset og mellom hybelhuset og skolebygget ligger over dypmyr, som antas å ha gode lagrings- og infiltrasjonsegenskaper. Det ble i 2004 gravd ned slanger i forbindelse med etablering av grunnvarmeanlegg for eksisterende skytehall, men det er usikkert hvor stor påvirkning dette har hatt på myra sin sammensetning.



Figur 13: Eksisterende småskog rundt hybelhuset.



Figur 14: Lyseblå skravur viser område med dypmyr. Grå skravur viser oppsamlingsområder for overvann (Scalgo Live).

Der hvor den nye adkomstveien til hybelhuset blir liggende er det allerede en asfaltert rulleskibane. Den nye veien vil bli bredere og lengre, og går over et myrområde med vegetasjon. Ved etablering av veien bør eksisterende vegetasjon bevares i så stor grad som mulig.

Overvann fra ny adkomstvei bør løses slik at mest mulig går til tilstøtende terreng mot øst og infiltreres, og den bør utformes slik at overvann ikke blir ført rett ned til parkeringsområdet i sør. Her er det to sandfang som ligger i forbindelse med skytehallen, men tilstand og kapasitet på disse er ukjent, og dette gjelder også tilhørende ledninger i grunnen.



Figur 15: Illustrasjonsbilde for plassering av ny adkomstvei.

Nytt tilbygg vil bli etablert på overflate som i dag er asfaltert og har liten infiltrasjonsevne fra før. Dagens overflatevann blir i hovedsak ført til terreng og via sandfang til eksisterende overvannsledning i betong med dimensjon DN400.

Tilbygget anbefales utført med utvendig avrenning fra tak til grøntareal i sør for å unngå å belaste eksisterende overvannsledning. Tilstand er ukjent med en alder på over 40 år.

Areal mellom nytt tilbygg og Meråker barneskole består av plen og asfalterte gangveier, og terreng heller svakt ned mot barneskolen. Det kan derfor være aktuelt å se videre på tiltak i terreng for å hindre at overvann renner over mot skolen. Dette kan være enkle grep som mer beplantning eller terrengjustering med lavbrekk utformet som regnbed. Utformingen på selve takflaten kan også være et overvannstiltak i seg selv om det utføres som blågrønt tak med f.eks. sedum.

Det er ikke forventet noen økt forurensing av overflatevann i forbindelse med de nye tiltakene, og dermed ikke behov for rensing.



Figur 16: Illustrasjon, plassering av nytt tilbygg.

3.2.3. Trinn 2 – kraftig regnskyll

Dagens område består av en blanding av tette flater (tak og asfalterte områder) og mye grøntareal som gress og småskog. Ny vei og nytt tilbygg vil bli plassert på både asfalterte flater og grøntareal. Den rasjonelle formelen benyttes for å beregne overvannsmengder for planområdet. Det er i beregningen under kun sett på areal som blir endret da det utgjør veldig lite i det totale planområdet.

Før utbygging utgjør berørte områder ca. 503 m² med tette flater og 325 m² med grøntareal. Disse flatene vil etter utbygging bare bestå av tette flater/tak, totalt 828 m².

Det er benyttet avrenningsfaktor 0,9 (Φ) på tette flater og 0,3 (Φ) på grønne flater, gjentaksintervall på 20 år og klimafaktor på 1,4 (K).

IVF-verdier er hentet fra målestasjon Risvolla i Trondheim da dette er det nærmeste stasjonen som ligger i kvalitetsklasse «god». For trinn 2 brukes regnvarighet på 10 min og et gjentaksintervall på 20 år. Dette gir en nedbørintensitet på 181,10 l/s*ha.

Kommune:										Trondheim									
Målestasjon:										Risvolla									
Periode: X - Y										1986 - 2023									
Antall sesonger:										34									
		Regnvarighet [min]																	
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440		
Gjentaksintervall [år]	2	182,90	155,80	139,80	117,10	84,10	66,20	54,80	41,70	32,30	27,10	21,60	18,60	15,00	11,20	7,60	5,00		
	5	271,90	242,00	221,60	183,10	126,80	98,10	79,80	60,00	45,50	37,00	28,30	23,90	19,00	13,80	9,60	6,50		
	10	335,40	300,90	280,80	230,20	155,00	119,10	96,70	73,00	55,10	44,20	33,10	27,70	21,70	15,50	10,90	7,50		
	20	400,40	361,40	337,20	273,70	181,10	138,80	113,20	86,30	64,90	51,90	38,20	31,50	24,20	17,10	12,10	8,50		
	25	422,30	381,50	355,40	288,00	189,70	145,20	118,20	90,60	68,20	54,60	39,90	32,90	25,00	17,60	12,40	8,80		
	50	491,10	443,80	415,60	331,70	216,40	165,10	134,40	104,40	79,30	63,10	45,20	36,90	27,70	19,10	13,60	9,80		
	100	563,60	509,70	477,80	377,50	242,50	184,90	150,30	119,00	90,80	72,50	50,80	41,10	30,20	20,50	14,70	10,70		
	200	639,40	576,70	542,30	425,50	269,00	204,80	166,90	134,20	103,20	82,70	56,60	45,40	32,80	22,00	15,80	11,70		

Figur 17: IVF-verdier fra målestasjon på Risvolla, Trondheim.

Overvannsmengde beregnes med følgende formel:

$$Q = K * \Phi * I * A$$

Q er beregnet vannføring (l/s)

K er klimafaktor

Φ er avrenningskoeffisient

I er nedbørsintensitet (hentet fra IVF-kurve)

A er nedbørfeltets areal (ha)

Total avrenning før utbygging:

$$Q = (1,4 * 0,9 * 181,10 * 0,0503) + (1,4 * 0,3 * 181,10 * 0,0325) = 11,48 + 2,47 = 13,95 \text{ l/s.}$$

Total avrenning etter utbygging:

$$Q = 1,4 * 0,9 * 181,10 * 0,0828 = 18,89 \text{ l/s}$$

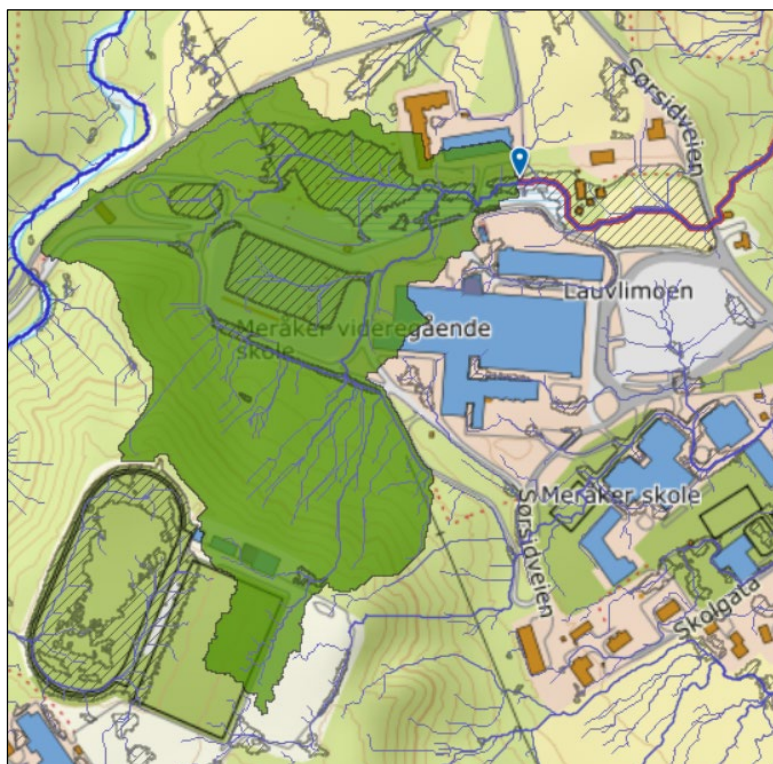
Dette gir en økning i avrenning etter utbygging på 4,94 l/s.

Da området har avrenning direkte til Stjørdalselva, og endring i avrenning er av mindre omfang, er det nå i tidlig fase vurdert til å ikke være behov for fordrøying. Det må utarbeides en ny overvannsberegning i senere prosjektering for kontroll.

3.2.4. Trinn 3 – ivaretagelse av flomvei

Siden ny adkomstvei til hybelhuset vil gå på tvers av flomvei, må tiltak gjøres for å sørge for at vann kan komme seg forbi uten hindring. Det er allerede to eksisterende veier (fra skolen til hybelhuset og Sørsidveien) som går på tvers av flomvei hvor det er etablert stikkrenner. Det er nå i innledende fase vurdert at samme løsning også kan benyttes på den nye veien, men valg av dimensjon på stikkrenner er gjort på bakgrunn av oppdaterte tall. Det totale bildet med alle tre stikkrennene må sees nærmere på i senere fase, for å kartlegge om tiltak må utføres på eksisterende renner (kontroll av nødvendig dimensjon og vedlikehold).

Beregning av flomvann inkluderer hele nedslagsfeltet frem til den nye adkomstveien, se figur 18. Dette er totalt på ca. 7 ha.



Figur 18: Nedslagsfelt for beregnet vannføring i flomvei (Scalgo Live).

For trinn 3 beregnes det med 200-års flom, som tilsvarer 100-års regn med klimapåslag, og regnvarighet på 45 min (se figur 19). Avrenningskoeffisient (Φ) som benyttes i beregningene settes til 0,4 da området i hovedsak består av skog og gressdekker, og mindre felt med asfalt og takflater.

KONSENTRASJONSTIDER			
Input:			
L =	571	m	(Lengde på felt)
H _{min} =	119	m	(Min terreng høyde)
H _{maks} =	170	m	(Maks terreng høyde)
A _{se} =	0,00	-	(Andel innsjø i felt)
Resultater:			
H =	51	m	(Høydeforskjell)
t _k =	48	min	(Naturlig felt)
t _k =	6	min	(Utbygd felt)
t _r =	45	min	(Naturlig felt - nærmeste regnvarighet)
t _r =	10	min	(Utbygd felt - nærmeste regnvarighet)
Kilde: Statens Vegvesen (2014) Vegbygging. Håndbok N200.			

Figur 19: Beregning av konsentrasjonstid. Området består av mye skog og gress så verdi for naturlig felt benyttes.

Kommune:		Trondheim															
Målestasjon:		Risvollan															
Periode: X - Y		1986 - 2023															
Antall sesonger:		34															
		Regnvarighet [min]															
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Gjentaksintervall [år]	2	182,90	155,80	139,80	117,10	84,10	66,20	54,80	41,70	32,30	27,10	21,60	18,60	15,00	11,20	7,60	5,00
	5	271,90	242,00	221,60	183,10	126,80	98,10	79,80	60,00	45,50	37,00	28,30	23,90	19,00	13,80	9,60	6,50
	10	335,40	300,90	280,80	230,20	155,00	119,10	96,70	73,00	55,10	44,20	33,10	27,70	21,70	15,50	10,90	7,50
	20	400,40	361,40	337,20	273,70	181,10	138,80	113,20	86,30	64,90	51,90	38,20	31,50	24,20	17,10	12,10	8,50
	25	422,30	381,50	355,40	288,00	189,70	145,20	118,20	90,60	68,20	54,60	39,90	32,90	25,00	17,60	12,40	8,80
	50	491,10	443,80	415,60	331,70	216,40	165,10	134,40	104,40	78,30	63,10	45,20	36,90	27,70	19,10	13,60	9,80
	100	563,60	509,70	477,80	377,50	242,50	184,90	150,30	119,00	90,80	72,50	50,80	41,10	30,20	20,50	14,70	10,70
	200	639,40	576,70	542,30	425,50	269,00	204,80	166,90	134,20	105,20	82,70	56,60	45,40	32,80	22,00	15,80	11,70

Figur 20: IVF-verdier fra målestasjon på Risvollan, Trondheim.

Klimafaktor ved beregninger for flomsituasjon settes ved varighet under eller lik 1 time og med et gjentaksintervall på 50 år eller mer. I tabell 2 for Nord-Trøndelag sin klimaprofil gir dette en faktor på 1,5.

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

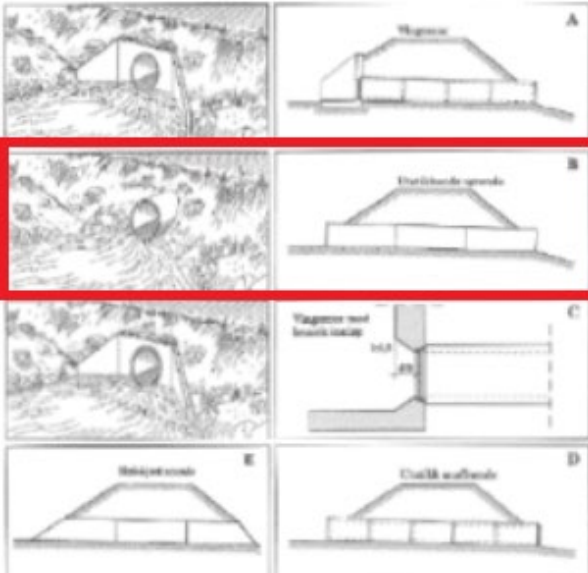
Figur 21: Tabell 2 fra Norsk Klimasenters klimaprofil for Nord-Trøndelag.

Vannføringen ved flom beregnes dermed slik:

$$Q = K * \Phi * I * A = 1,5 * 0,4 * 90,80 * 7 = 381,6 \text{ l/s.}$$

Videre er VA-miljøblad nr. 64 «Bekkeinntak med innløpskontroll. Dimensjonering og utforming» benyttet for å finne nødvendig diameter på stikkrenne under ny adkomstvei.

Innløps-utforming	Diameter (mm)				
	300	400	500	600	800
A	67	135	232	361	726
B	57	117	204	320	652
C	72	145	252	395	803
D	65	133	231	363	740
E	65	132	228	357	723
	1000	1200	1400	1600	2000
A	1247	1940	2818	3895	
B	1133	1780	2607	3628	
C	1391	2180	3190	4430	
D	1280	2020	2960	4120	
E	1250	1954	2851	3956	



Figur 22: Tabell 2 fra datablad 64. Her det benyttet tall for løsning B med utgangspunkt i vannføring beregnet over.

Ut fra tabell over kan vi se at anbefalt dimensjon på stikkrenne er 800 mm.

Dette er kun en overordnet vurdering og mer detaljerte beregninger og vurdering av utforming for stikkrenne må detaljeres ut i senere fase. Det bør også sees nærmere på hvordan eksisterende stikkrenner påvirker flomveien og om det er nødvendig med en oppdimensjonering av disse.

4 Drift og vedlikehold

Det skal alltid utarbeides dokumentasjon for forvaltning, drift og vedlikehold (FDV-dokumentasjon) for alle overvannsløsninger, jf. TEK17 kapittel 4.

Område for snøopplag må ikke plasseres slik at det blokkerer flomveier.

Stikkrenne under ny adkomstvei må jevnlig vedlikeholdes, løv og avfall fjernes med jevne mellomrom, spesielt på høsten. Flomvei skal holdes helt åpen til enhver tid.

Nedsivingsarealer driftes og vedlikeholdes iht. VA-Miljøblad nr. 106. Dette innebærer gressklipping og skjøtsel av planter. Løv og avfall fjernes med jevne mellomrom, spesielt på høsten.

Tegningsliste

HB001	Oversikt, VA og overvann
-------	--------------------------

Kilder

- Meråker kommune. Hovedplan vannforsyning, avløp og vannmiljø 2022-2032
- VA-Miljøblad 64
- Multiconsult. Rapport 411544 - Supplerende geotekniske vurderinger. Faregradsvurdering. 2008.

Databaser og kartverk:

- Byggteknisk forskrift
- NVE
- NGU løsmassekart
- Scalgo Live
- Norsk Klimaservice