

NOTAT

Til: **Areal+ AS v/Andreas Lindheim**
Kopi:
Fra: **Structor Lillehammer AS v/Tore Nesje-Haugli**
Oppdrag: **Kvitfjelltoppen H1 – overvannsvurdering (20016)**
Dato: **25.03.2020**
Notat/rev.nr.: **OV-01/rev.01**
Emne: **Overordnet vurdering overvannshåndtering**

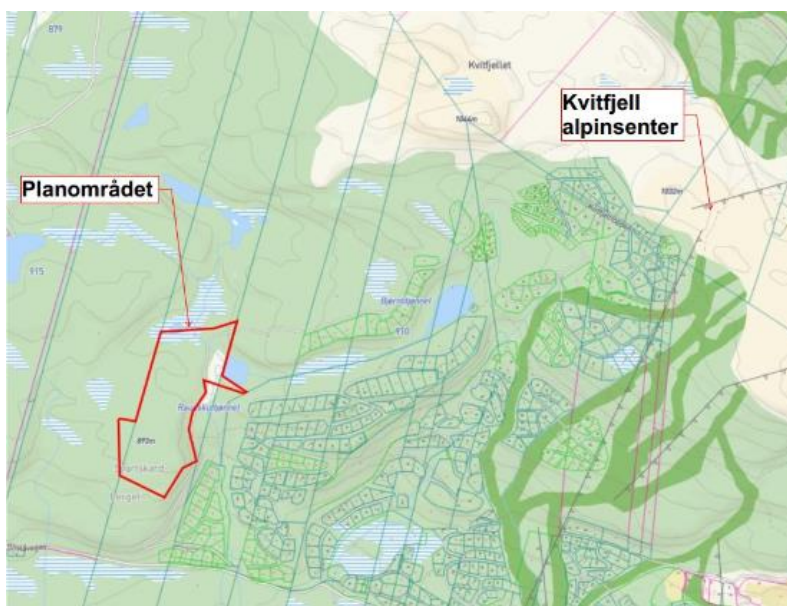
1 Bakgrunn

I forbindelse med utarbeidet forslag til detaljregulering av Kvitfjelltoppen H1 i Ringeby kommune har Fylkesmannen fremmet innsigelse på «manglende vurdering av og eventuell sikring av vannveger i området», samt at det påpekes at planområdet ligger høyt i vannstrengen, og sårbare punkter her kan føre til uheldige hendelser lenger ned.

Structor Lillehammer AS er engasjert til å vurdere overvannshåndteringen i planområdet.

Dette notatet redegjør for overvannshåndtering i planområdet.

Aktuelt planområde, Kvitfjelltoppen H1, planID 0520201806, regulert for oppføring av frittliggende fritidsboliger, 28 tomter, med tilhørende infrastruktur og LNF-areal. Ca. 55,6 dekar er regulert til fritidsbebyggelse med tilhørende vegger, av totalt regulert ca. 137 dekar.



Utklipp fra planbeskrivelsen utarbeidet av Areal+



2 Dagens situasjon

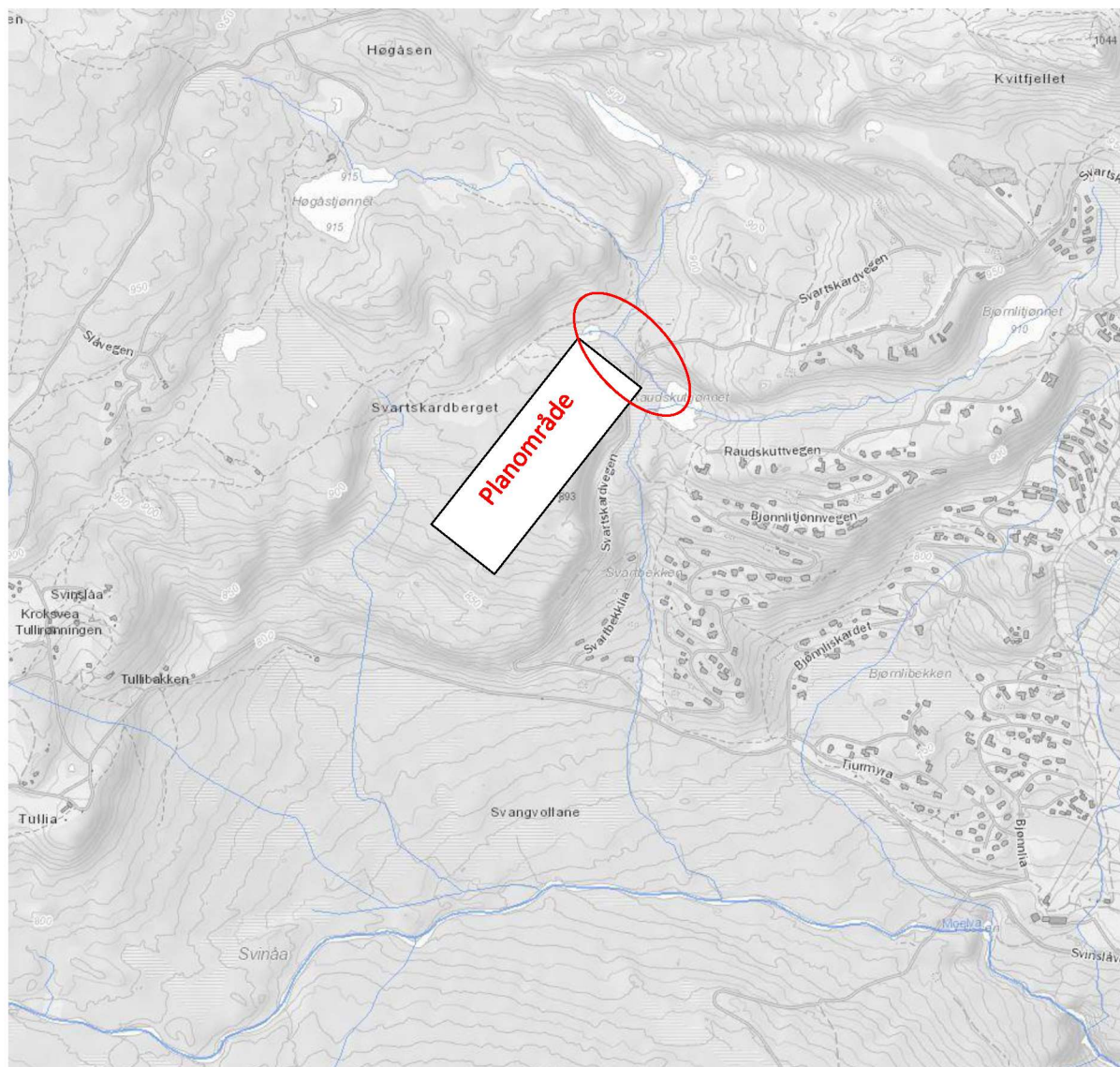
Utbyggingsområdet ligger på en høyde, vest for Svartskardtberget på ca. 900 m.o.h. Området er relativt kupert og består i hovedsak av gammel granskog med innslag av bjørk.

Mot øst faller terrenget bratt ned mot Svartskardvegen, dels som bart fjell.

Mot vest flater terrenget ut. Ca. 200 m vest for planområdet renner en bekk nord – sør som ender i elva Svinåa.

Nord for og dels inn i nordre del av planområdet ligger et myrområde med et tjern som har utløp via en bekk til Raudskuttjønnet. Raudskuttjønnet har utløp til Svartbekken som renner i bekkedalen mellom Svartskardvegen og et eksisterende hyttefelt mot øst. Svartskardbekken har utløp i elva Svinåa.

Tilgjengelig kartgrunnlag viser ingen bekker/vassdrag som renner gjennom planlagt tomteområde, med unntak av tjernet, myrområdet og bekken helt i nordre del av planområdet. Dette området er ikke regulert tomteområde, men avsatt til LNF-område med skitrase og adkomstvegen inn.



Kartutsnitt fra NVE sin kartbase, elvenett.

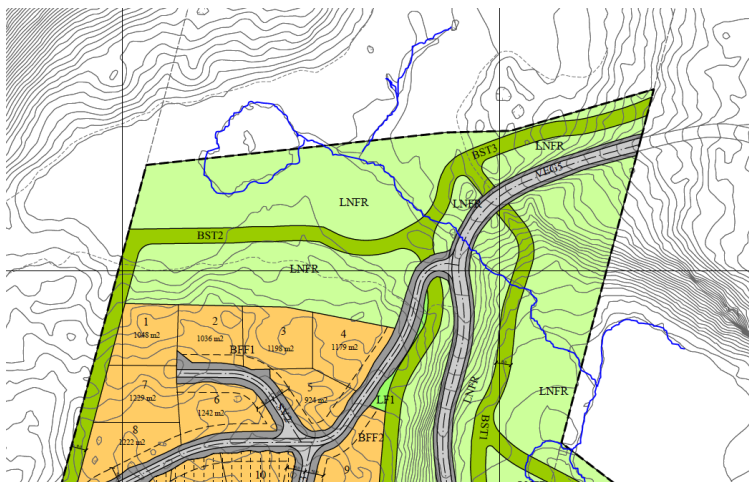
3 Overvannsvurderinger

3.1 Myrområde og bekk mot Raudskuttjønnnet

Eksisterende myrområde berøres ikke av selve utbyggingen, kun en mindre del med trase for skiløype.

Myrområdet og tjernet har tilrenning fra bekk som kommer fra bl.a. Hågåstjønnnet og et par tjern nordøst for Høgåsen. Myrområdet og tjernet fungerer som et magasin for nedslagsfeltet. Det er kun en mindre del av tomteområdet som har avrenning mot myrområdet.

Utløpet fra myrområdet og tjernet ivaretas av en bekk som i dag krysser i stikkrenne under Svartskardvegen og videre ned til Raudskuttjønnnet. Stikkrenna under Svartskardvegen er etter opplysninger fra utbygger på 800 mm. Denne bekken krysses av ny skiløypetrase rett oppstrøms Svartskardvegen og ny skitrase rett på nedsiden av Svartskardvegen.



Utsnitt av reguleringsplanen og bekk mellom myrområde med tjern og ned til Raudskuttjønnnet



Myrområde med tjern og bekk ned til Raudskuttjønnnet

Nedslagsfeltet inn mot stikkrenna under Svartskardvegen er på 1,35 km², beregnet med NVE sin karttjeneste Nevina. Dagens stikkrenne har en kapasitet på ca. 800 l/s, mens beregninger utført med NVE sitt beregningsverktøy basert på nasjonalt formelverk og med 200 års gjentakintervall med klimafaktor 1,4 gir en avrenning i en flomsituasjon på 2,1 m³/s. Tilsvarende beregninger basert på den rasjonelle formel gir en flomverdi på 2,3 m³/s.

Metode brukt i NEVINA er anbefalt for nedbørfelt i størrelse 0,2 – 53 km², mens den rasjonelle formel er best tilpasset små nedbørfelt, 2 - 5 km² iflg SVV sin håndbok, mens iflg Vassdragshåndboka anbefales formelen til felt mindre enn 0,2 – 0,5 km².

Vi vurderer at begge metoder kan benyttes og de 2 metodene gir relativt like flomverdier. Basert på at den rasjonelle formel av noen vurderes å gjelde for mindre felt vurderer vi at flomverdien fra nasjonalt formelverk gir den mest representative verdien på 2,1 m³/s.

En stikkrenne dimensjonert med innløpskontroll med diameter 1200 mm vil ha kapasitet til denne vannmengden. Dagens stikkrenne har ikke nødvendig kapasitet i en ekstremsituasjon, men det vil være positivt at kapasiteten ikke er større slik at myrområdet og tjernet kan fungere som fordrøyningsmagasin. Med bakgrunn i dette foreslås stikkrenna under Svartskardvegen beholdt, selv om den ikke har tilstrekkelig kapasitet i en ekstremsituasjon.



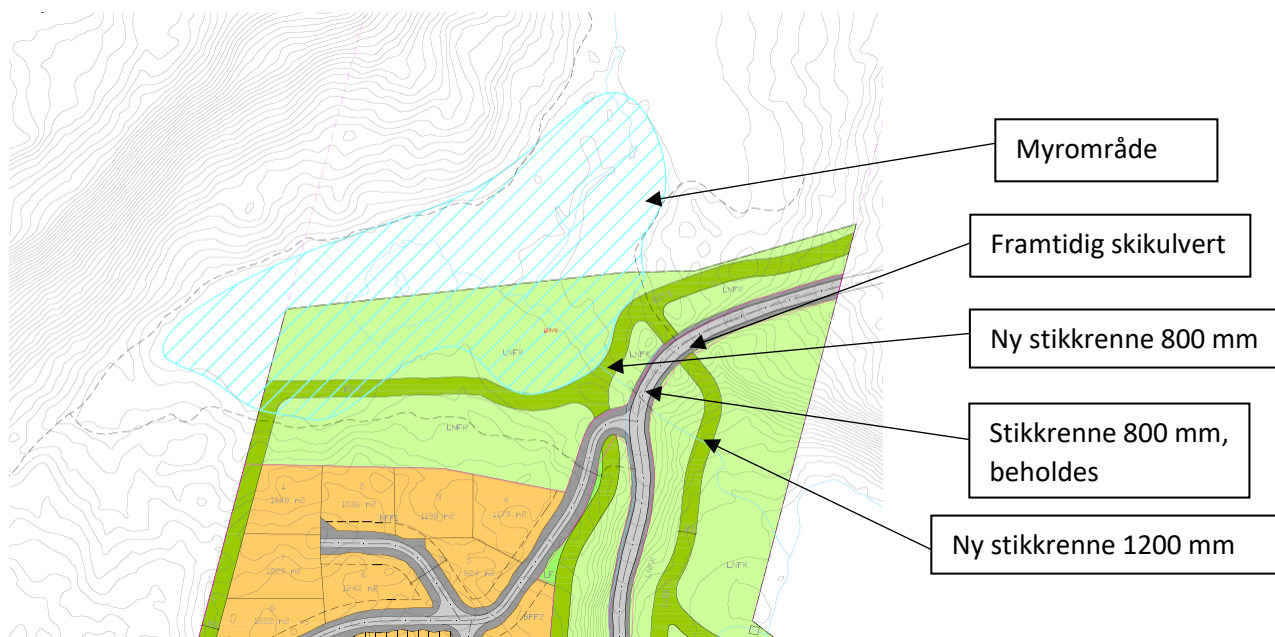
Utløps fra dagens stikkrenne (800 mm) under Svartskardvegen

Svartskardvegen og ny adkomstveg inn til utbyggingsområdet vil danne en «voll» mot området (myra) oppstrøms slik at dette fungerer som fordrøyningsdam i flomsituasjoner. Dersom skitrase legges noe høyere enn dagens terreng vil dette også bidra til å holde vannet tilbake. Det vurderes som akseptabelt at vannstanden stiger i en flomsituasjon (ekstremsituasjon) og at området settes under vann. Ny adkomstveg (SV1) og vegskråningen langs Svartskardvegen plastres med stor stein i området rundt stikkrenna for å hindre erosjon.

Dagens flomvei fra stikkrenna går langs Svartskardvegen. Adkomstvegen må anlegges med en høyde der den tar av fra Svartskardvegen i nivå rett under nivået på Svartskardvegen ved eksisterende stikkrenne slik at denne flomveien opprettholdes.

Overslagsberegninger viser at med 800 l/s ut gjennom stikkrenna under Svartskardvegen vil det være et fordrøyningsbehov på ca. 10.500 m³. Myrområdet oppstrøms stikkrenna er på ca. 19.000 m² og legges dette arealet til grunn vil vannstand stige ca. 0,6 m ved 200 årsflommen +1,4, mens det ved 25-årsflommen vil stige ca. 0,4 m.

Nærmere vurdering og tiltak for å sikre nødvendig funksjon som fordrøyningsdam med fastsettelse av nivåer/koter gjøres ved prosjektering fram til byggesøknad for opparbeidelse av teknisk infrastruktur.



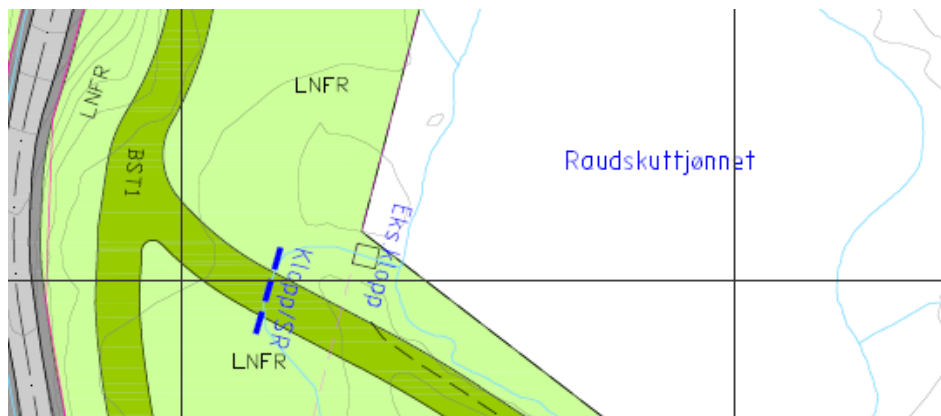
Framtidig skikulvert under Svartskardvegen vil også fungere som flomvei. Dette vurderes som akseptabelt.

I krysningspunktet mellom skiløypetrase BST2/BST3 og bekken foreslås at det nedlegges en stikkrenne eller helst en klopp med tilsvarende dimensjon som under Svartskardvegen, dvs. 800 mm, for å opprettholde myrområde som fordrøying, i tillegg plastres et overløp over skitraseen.

Nivå på bunn stikkrenne skal ikke være lavere enn dagens bekk.

Der bekken krysser ny skitrase BST1 rett nedstrøms Svartskardvegen foreslås nedlagt en større stikkrenne, 1200 mm eller helst en klopp med minst tilsvarende lysåpning, da terrenget her er skrånende, er mindre egnet for oppstuvning foran innløpet og en stikkrenne på denne dimensjon med godt utformet hydraulisk innløp vil redusere faren for erosjon og mulige skader.

3.2 Utløp fra Raudskuttjønnnet



Ny skitrase BST1 krysser utløpsbekken fra Raudskuttjønnnet rett nedstrøms utløpet. Nedslagsfeltet ned mot dette punktet er på 2,11 km², som gir en flomverdi på 3,1 m³/s basert på nasjonalt formelverk og med 200 års gjentakintervall med klimafaktor 1,4. En stikkrenne dimensjonert med innløpskontroll med diameter 1400 mm vil ha kapasitet til denne vannmengden. Med bakgrunn i de vurdering som ble gjort ved beregning av flomverdien ovenfor, for nedslagsfeltet til stikkrenna under Svartskardvegen, vurderes denne flomverdien på 3,1 m³/s som mest relevant å benytte.

Raudskuttjønnnet er i dag også et fordrøyningsmagasin og for å opprettholde denne funksjonen bør ny stikkrenne eller klopp ikke ha større dimensjon enn dagens klopp ved utløpet eller ha lavere kote enn dagens bekkebunn. I tillegg erosjonssikres flomvei over skitrase, men viktig at nivået på bunn blir slik at fordrøyningsfunksjon i Raudskuttjønnnet opprettholdes.

Klopper er mindre utsatt for gjentetting og kjøving og vil være et sikrer alternativ enn tradisjonelle stikkrenner av rør.

3.3 Avrenning fra tomteområde

Som hovedprinsipp for overvannshåndtering i planområdet bør tilstrebe å finne løsninger som følger 3-stegsmodellen;

1. Fange opp og infiltrere overvannet
2. Forsinke og fordrøye
3. Sikre trygge flomveger

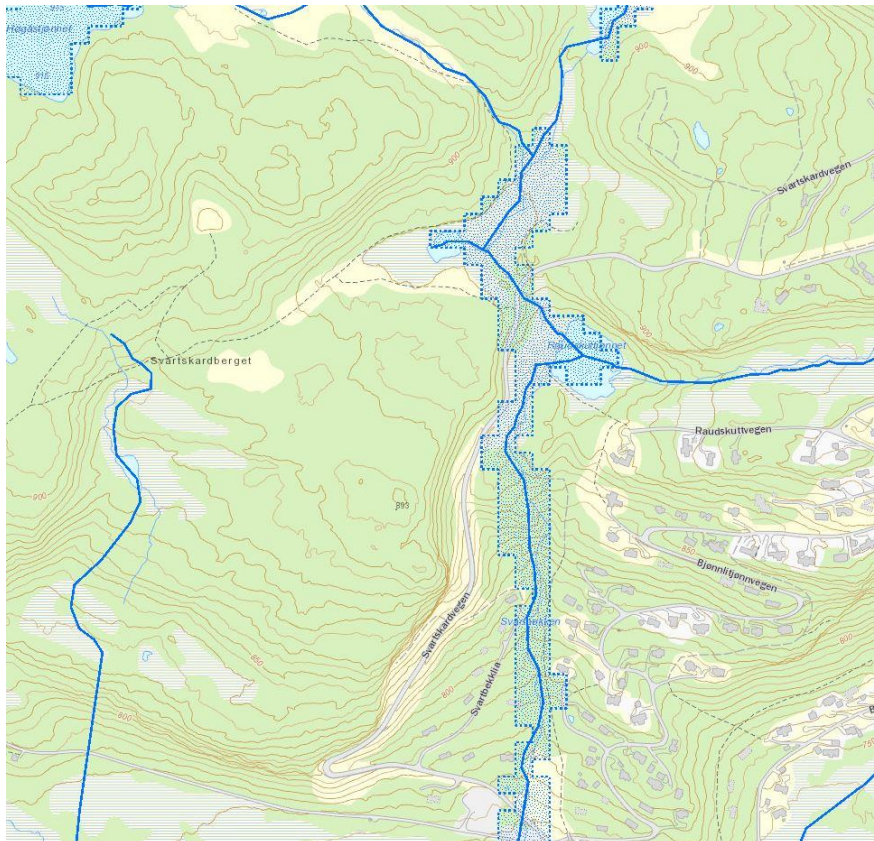
Avrenningen fra tomtene forslås løst med diffus avrenning til terreng på egen tomt. Den planlagte utbyggingen med frittliggende fritidsboliger på store og romslige tomter med størrelse fra 1,0 til 2,3 dekar vurderes å gi en beskjeden økning i avrenning. Planforslaget legger opp til en utnyttelse på 20 % BRA inkludert parkering og det vil være en stor andel grøntområder igjen for naturlig infiltrasjon og fordrøyning.

Overvann fra veger og veggrøfter ledes som hovedregel langs veggrøfter og slippes ut til terreng langs veglinja for diffus avrenning. Avstand mellom utslippspunktene bør ikke være for stor, maks 80-100 m. Vegene etableres med grusdekke.

Som ytterligere supplerende og avbøtende tiltak inne på tomtene vil være bruk av torvtak og minimalt bruk av tette flater som f.eks. hellelagt parkering o.l.

3.4 Aktsomhetsområde flom

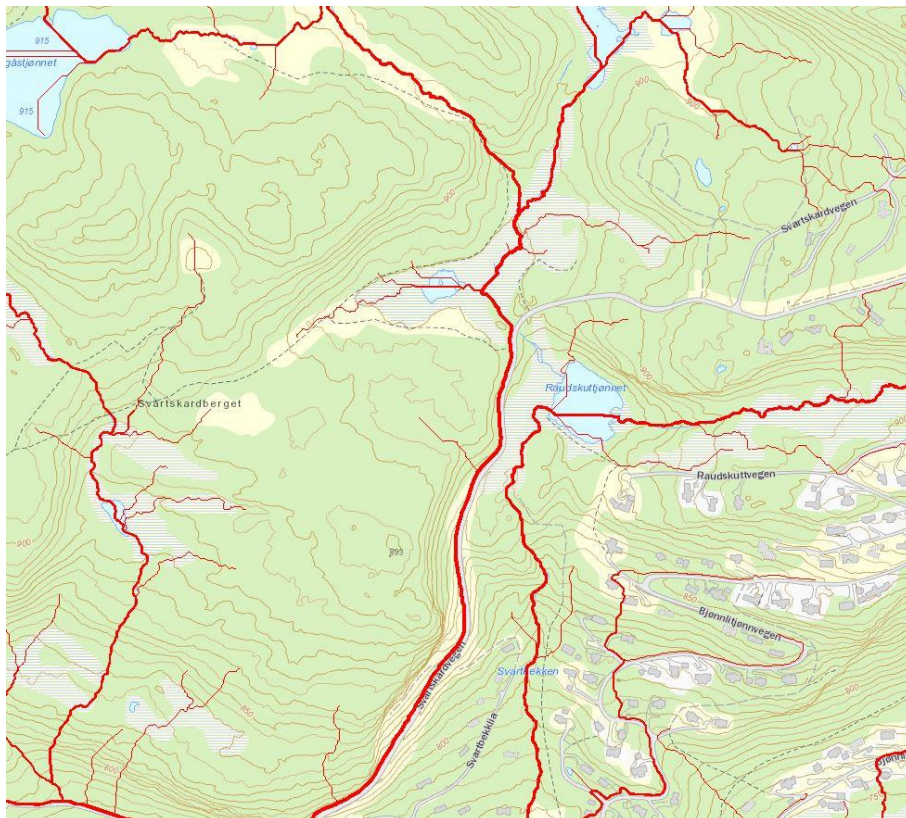
Topografien på tomteområdet gjør at det ikke er utsatt for flom.



Aktsomhetssoner FLOM, utsnitt fra tema i InnlandsGIS

3.5 Flomveger

Dagens flomveger kommer ikke i berøring med planlagt tomteområde, med unntak av adkomstvegen inn til området. Tiltak er omtalt foran.



Situasjon ved TETTE STIKKRENNER, utsnitt fra tema i InnlandsGIS

4 Oppsummert

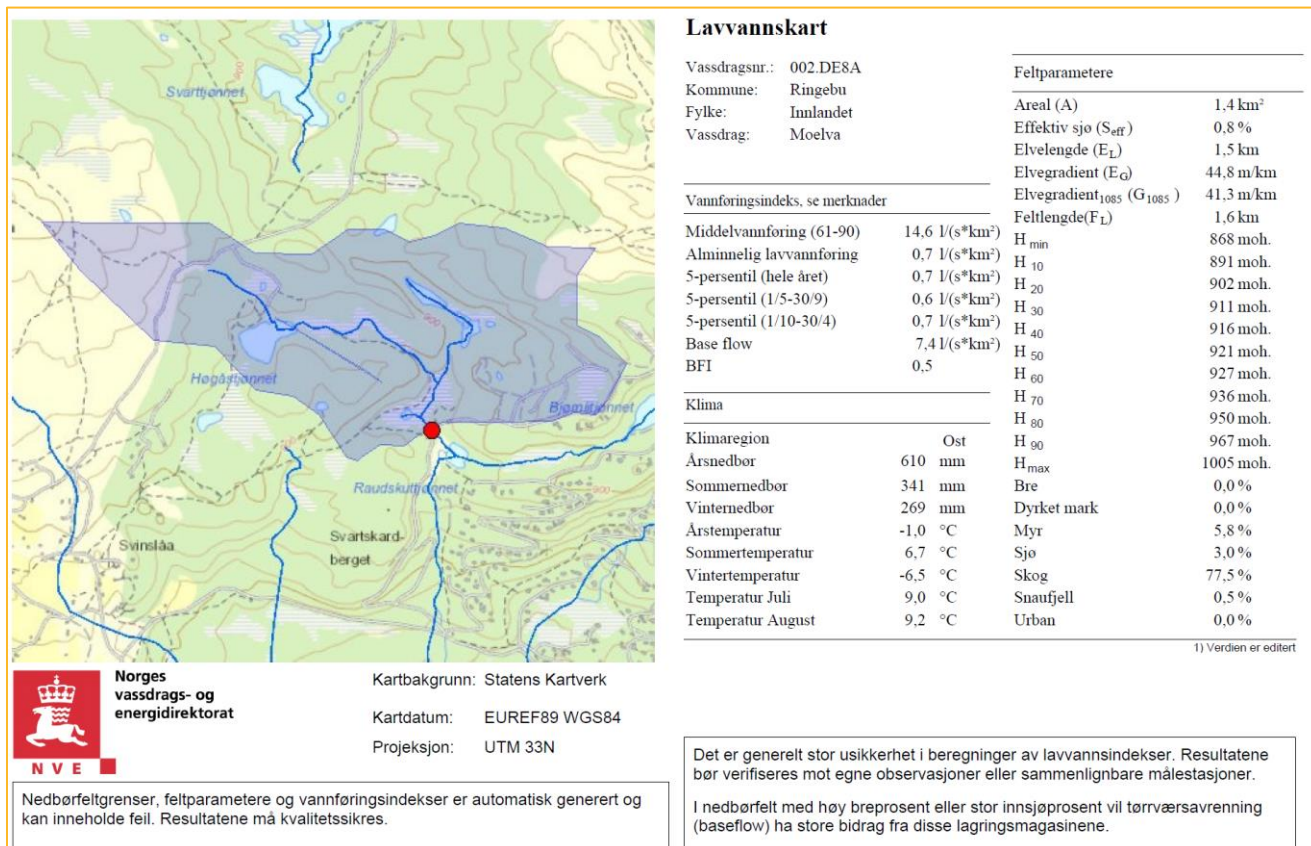
- Myrområde og tjern ivaretas/opprettholdes som fordrøyningsmagasin
- Ny klopp/stikkrenne under skitråse BST2 med tilsvarende dimensjon som under Svartskardvegen. Overløp/flomvei erosjonssikres
- Eks. 800 mm stikkrenne under Svartskardvegen beholdes. Overløp/flomvei erosjonssikres.
- Ny klopp/stikkrenne, 1200 mm, under skitråse BST1 nedstrøms Svartskardvegen
- Ny klopp/stikkrenne under skitråse BST1 nedstrøms Raudskuttjønn anlegges med tilsvarende dimensjon som dagens klopp ved utløpet. Overløp/flomvei erosjonssikres.

Vedlegg;

1. Oversiktstegning OV-01

Bilag;

Bilag 1 - flomberegning ved punkt foran dagens stikkrenne



Flomberegning

Vassdragsnr.: 002.DE8A

Kommune: Ringeby

Fylke: Innlandet

Vassdrag: Moelva

Flomverdiene viser størrelsen på kulminasjonsflommer for ulike gjentakelsesintervall. De er beregnet ved bruk av et formelverk som er utarbeidet for nedbørfelt under ca 50 km². Feltparametere som inngår i formelverket er areal, effektivt sjøprosent og normalavrenning (l/s*km²). For mer utdypende beskrivelse av formelverket henvises det til NVE –Rapport 7/2015 «Veileder for flomberegninger i små uregulerte felt». Det pågår fortsatt forskning for å bestemme klimapåslag for momentanflommer i små nedbørfelt. Frem til resultatene fra disse prosjektene foreligger anbefales et klimapåslag på 1.2 for døgnmiddelflom og 1.4 for kulminasjonsflom i små nedbørfelt.

Moelva

Areal (km²)	1,35
Klimafaktor	1,4

	Q ^M	Q ⁵	Q ¹⁰	Q ²⁰	Q ⁵⁰	Q ¹⁰⁰	Q ²⁰⁰
	m³/s	l/(s*km²)					
Flomfrekvensfaktorer	-	-	1,28	1,52	1,80	2,20	2,54
95% intervall øvre grense (m³/s)	0,9	655,6	1,2	1,4	1,7	2,1	2,5
Flomverdier (m³/s)	0,5	370	0,6	0,8	0,9	1,1	1,3
95% intervall nedre grense (m³/s)	0,3	209	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6
Flommer med klimapåslag (m³/s)	0,7	518,5	0,6	1,1	1,3	1,5	1,8

Bilag 2 - flomberegning ved punkt foran dagens stikkrenne – RASJONELLE FORMEL

Kvitfjelltoppen H1

Structor Lillehammer AS

Dato: 22.02.2020

Overslagsberegning av avrenning til stikkrenne 800 mm.

Forutsetninger

1. Nedslagsfelt via Nevina
2. Beregningen er basert på den rasjonelle formel
3. Grunnforhold: fjellterreng.
4. Dimensjonering for 200 års gjentakintervall og 40% klimapåslag ihtl. NVE veidler for stikkrenner
5. Nedbørdata fra målestasjon på Gjøvik, denne vurderes som mest representativ for området pga relativt
6. Vurdert avrenningskoeffisient til 0,25

Avrenningsareal

Type flater	Areal i m2	Koeffisient	A _{reg} i m2
Nedslagsfelt fjellterreng	1 350 000	0,25	337 500
Sum areal for hele utbyggingen [m2]:	1 350 000		337 500
Sum areal for hele utbyggingen [ha]:	135,00		33,75

Nedbør / intensitet

Nedbørkurve for Gjøvik i perioden 1974-1996 fra Meteorologisk institutt
Tillegg på 40% ("miljøfaktor")

Vurdering av tilrenningstiden/konsentrasjonstiden

Nedslagsfelt

Tidsfaktor $t_c = 0,6 \times L \times H^{0,5} + 3000 \times A_{se}$
Andel innsjø (Ase) 0,80 %
Høydediff. 127 m
Lengde 1600 m
Tid (tc) 109,2 min.

Overvannsberegninger

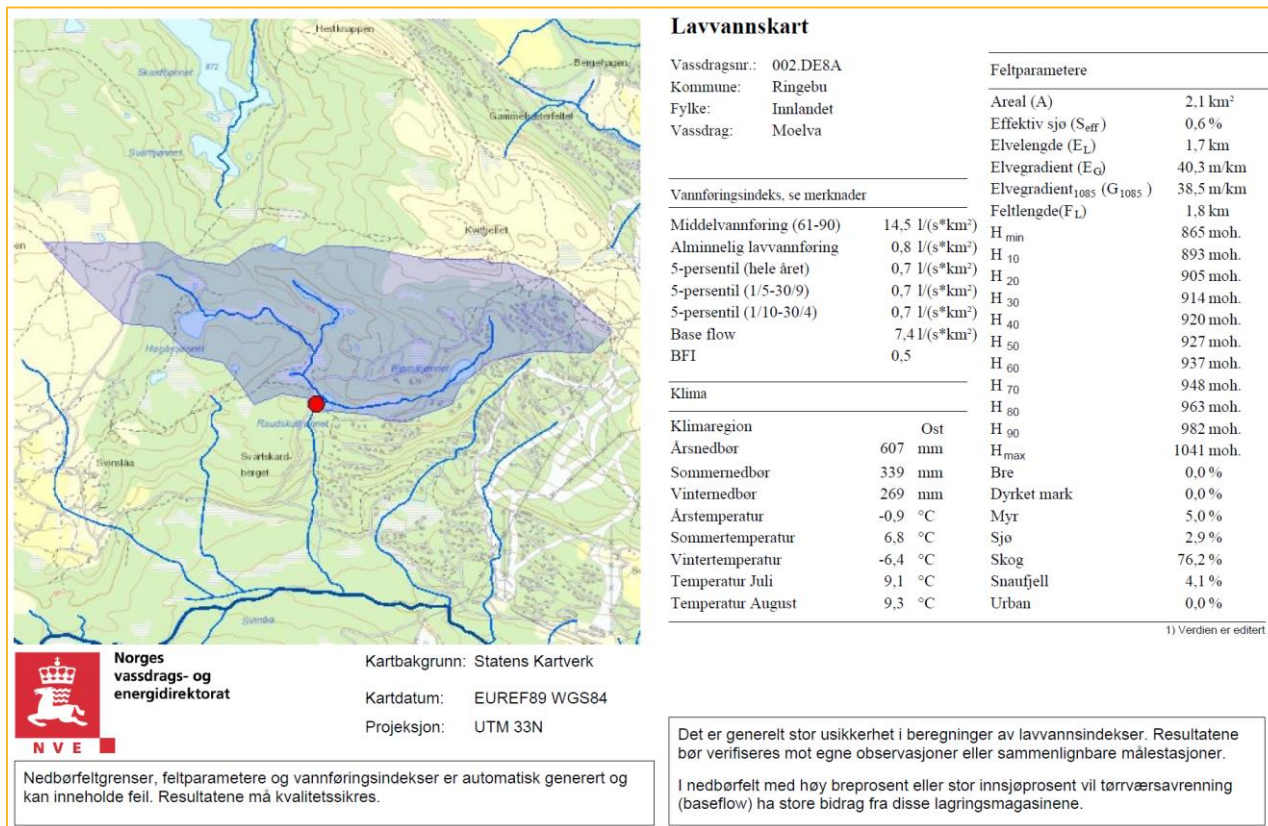
200 års gjentakintervall

Varighet [t]	Intensitet l/s*ha	Miljøfaktor [+40%]	Intensitet m/tillegg l/s*ha	qinn l/s	Regnvolum m3
Min.					
5	308,2	1,4	428,7	14468	4 340
10	214,8	1,4	300,7	10149	6 090
15	186,1	1,4	260,5	8793	7 914
20	158,2	1,4	221,5	7475	8 970
30	121,5	1,4	170,1	5741	10 334
45	95,4	1,4	133,6	4508	12 171
60	84,7	1,4	118,6	4002	14 407
90	61,1	1,4	85,5	2887	15 590
120	48,2	1,4	67,5	2277	16 398
180	34,6	1,4	48,4	1635	17 656
360	22,9	1,4	32,1	1082	23 372
720	13,7	1,4	19,2	647	27 964

25 års gjentakintervall

Varighet [t]	Intensitet l/s*ha	Miljøfaktor [+40%]	Intensitet m/tillegg l/s*ha	qinn l/s	Regnvolum m3
Min.					
5	235,4	1,4	329,6	11123	3 337
10	167,2	1,4	234,1	7900	4 740
15	141,5	1,4	198,1	6686	6 017
20	119,9	1,4	167,9	5665	6 798
30	92,1	1,4	128,9	4352	7 833
45	72,5	1,4	101,5	3426	9 249
60	63,5	1,4	88,9	3000	10 801
90	46,3	1,4	64,8	2188	11 813
120	36,9	1,4	51,7	1744	12 553
180	27	1,4	37,8	1276	13 778
360	17,9	1,4	25,1	846	18 269
720	10,8	1,4	15,1	510	22 045

Bilag 3 - flomberegning ved punkt utløp Raudskuttjønnet



Flomberegning

Vassdragsnr.: 002.DE8A

Kommune: Ringebu

Fylke: Innlandet

Vassdrag: Moelva

Flomverdiene viser størrelsen på kulminasjonsflommer for ulike gjentaksintervall. De er beregnet ved bruk av et formelverk som er utarbeidet for nedbørfelt under ca 50 km². Feltparametere som inngår i formelverket er areal, effektiv sjøprosent og normalavrenning (l/s*km²). For mer utdypende beskrivelse av formelverket henvises det til NVE –Rapport 7/2015 «Veileder for flomberegninger i små uregulerte felt». Det pågår fortsatt forskning for å bestemme klimapåslag for momentanflommer i små nedbørfelt. Frem til resultatene fra disse prosjektene foreligger anbefales et klimapåslag på 1.2 for døgnmiddelflom og 1.4 for kulminasjonsflom i små nedbørfelt.

Moelva

Areal (km²)	2,11
Klimafaktor	1,4

	m³/s	Q ^M l/(s*km²)	Q ⁵	Q ¹⁰	Q ²⁰	Q ⁵⁰	Q ¹⁰⁰	Q ²⁰⁰
Flomfrekvensfaktorer	-	-	1,27	1,52	1,79	2,19	2,53	2,93
95% intervall øvre grense (m³/s)	1,3	629,1	1,7	2,1	2,5	3,2	3,8	4,4
Flomverdier (m³/s)	0,8	355	1,0	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2
95% intervall nedre grense (m³/s)	0,4	201	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1
Flommer med klimapåslag (m³/s)	1,1	497,6	1,0	1,6	1,9	2,3	2,7	3,1

Beregningene er automatisk generert og kan inneholde feil. Det er generelt stor usikkerhet i denne typen beregninger. Resultatene må verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner. Resultatene er ikke gyldig som grunnlag til flomberegninger for klassifiserte dammer.

