

Til:	
Kopi:	
Fra:	Morten Røros
Oppdrag:	14084 KVITFJELL VARDEN
Vedr:	VURDERING AV ØKT TILRENNING TIL SVINÅA SOM FØLGE AV UTBYGNING

1. Bakgrunn

Det er utarbeidet forslag til detaljregulering for Varden i Ringeby kommune.

Det er mottatt innspill fra NVE på utsendt varsel om oppstart av reguleringsarbeidet. NVE har ikke gitt merknad til saken, men kommet med innspill på at planområdet omfatter både vassdrag og skredutsatt område, og at planen må dokumentere tilstrekkelig sikkerhet mot flom, erosjon, samt skred før bygging kan starte (jf sikkerhetskrav gitt i TEK10)

NVE mener videre at det er vesentlig at planen dokumenterer at tiltak i tilknytning til vassdrag ikke fører til negativ vassdragstekniske konsekvenser eller påvirker allmenn interesse negativt, dette omfatter også overvann og krav om at nye utbyggingstiltak ikke skal føre til økt flomfare nedstrøms planområdet.

Dette notatet redegjør for overvann fra planområdet Varden, og vurderer økt avrenning etter utbyggingen.

2. Dagens situasjon

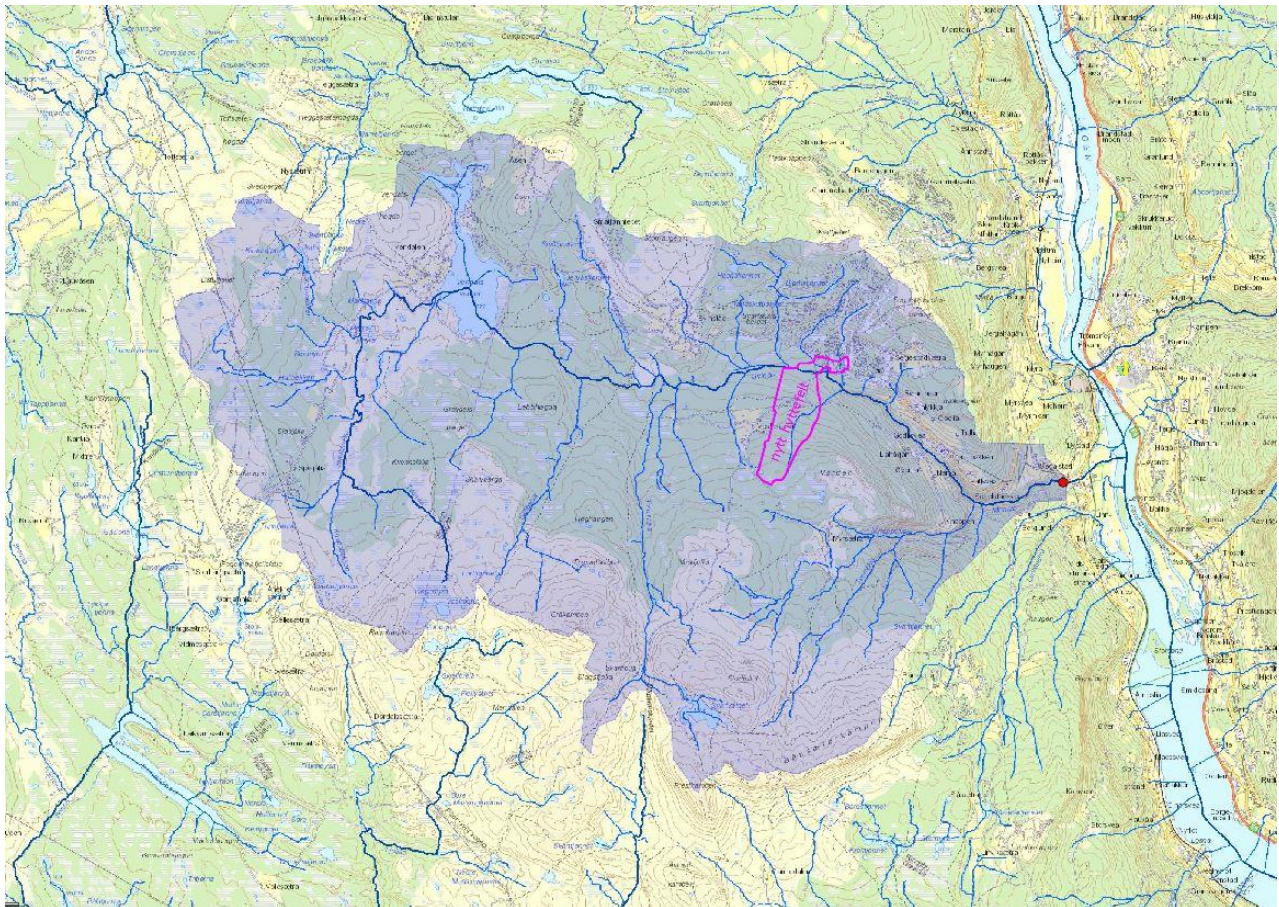
Svinåa renner igjennom nedre del av regulert område. Planområdet har i sin helhet avrenning til Svinåa i dag og utbyggingen av området vil ikke endre dette.

Ringeby kommune har meddelt at det er utført flomsikringstiltak ved Brauta vassverk i 2014 (like oppstrøms Svinåas utløp i Lågen). Kommunen opplyste videre at de anser ytterligere flomsikringstiltak i Svinåa som lite hensiktsmessige da den bortsett fra de nederste områdene som er sikret renner nede i en dyp kløft helt fra planområdet og ned.

Svinå har et nedbørsfelt på ca. 88 km² ihht. karttjenesten NEVINA. Planlagt utbygging omfatter ca.1,2 km² av dette arealet, eller ca. 1,3%. (se kartutsnitt 1)

Beregnet tilrenningstid for hele feltet er 275 minutter.

Med en anslått avrenningsfaktor på 0,3 medfører dette en vannføring ved 200-års flom på ca. 70 m³/s. Dette anslaget er beheftet med unøyaktighet da den rasjonelle metode for beregning av overvannsmengder er benyttet og gir usikkerhet ved beregning av avrenning fra store felt.



Kartutsnitt 1 – Nedbørsområde for Svinåa med planområdet omtrentlig vist.

3. Utbygging av området Varden

Områdene skal bygges ut til fritidsbebyggelse med tilhørende infrastruktur.

Det planlegges å sette krav om at alle hytter skal etablere torvtak for å bremse avrenningshastigheten. I tillegg skal alle veger og plasser opparbeides med permeabelt grusdekke.

Til tross for dette forventes utbyggingen å medføre en raskere noe avrenning og større vannmengder. Overflatevannet vil tilnærmet ha de samme retningene som før utbygging, men avskjærende veger i feltet ovenfor vil endre noe på dette.

Av planområdet består ca. 0,5 km² av område avsatt til skiløyper, 0,3 km² består av område satt av til tomter mens ca. 0,05 km² er satt av til gruslagte veger og plasser. Resterende arealer fordeler seg mellom grøntområder, grøfter og noe næring (ca. 0,05 km²)

Utsnittet under viser tenkt utnyttelse av planområdet.

4. Beregning av overvannsmengder

Overvannsmengder er beregnet med den rasjonelle metode med 200 års gjentakintervall.

Nedbørsdata fra Meteorologisk Institutt for Lillehammer er benyttet som grunnlag for beregningene. For å ta høyde for klimaendringene er det i beregningene lagt til et klimapåslag på 20%.

For utbyggingsområdene er det forutsatt økning av avrenningskoeffisienten fra 0,3 før utbygging til 0,6 etter utbygging.

4.1 Overvannsmengder

Nedbørsfeltet til Svinåa er vist på kartutsnitt 1.

Aktuelt planområde er på ca. 1,2 km². Deler av planområdet er avsatt til friområder og følgelig medtatt med samme avrenningsfaktor før og etter utbygging og uten endring i vannmengden. Videre er det lagt til grunn at alle bygninger blir etablert med torvtak / evt tilsvarende fordrøyning, og at tomtene i stor grad blir «natur-tomter».

Angående områder avsatt til skiløyper, vil en stor del av dette fortsatt ha sin naturlige vegetasjon, så her har vi kun antatt en mindre økning i avrenningsfaktoren.

Beregninger gir en økning i overvannsmengde fra planområdet fra 2,46 m³/s til 2,89 m³/s, altså en økning på 0,43 m³/s.

Dette tilsvarer en økning på 17,5%.

Ser man på avrenningen fra hele nedbørsfeltet, tilsvarer dette en beskjeden økning på 0,6%.

Ringebu kommune opplyser om at det er utført flomsikringstiltak ved Brauta vassverk i 2014 (der hvor Svinåa renner ut i Lågen. Videre anser kommunen at ytterligere flomsikringstiltak i Svinåa er lite hensiktsmessige da den renner nede i en dyp kløft.

Med vennlig hilsen

Morten Røros

Structor Lillehammer AS

Vedlegg: Beregninger overvannsmengder

Overvannberegninger hele nedbørsfeltet til Svinåa

Utbygging av Varden

Beregning av overvannsmengder før og etter utbygging fra regulert område til Svinåa

Forutsetninger

1. Beregningen gjelder nedbørsfelt med antatt avrenning til Svinåa hentet fra NEVINA
2. Området består skogsmark med noe myrområder og snaufjell. Vurdert avrenningskoeffisient = 0,3
3. Klimafaktor settes til 1,2
4. Beregningene er basert på den rasjonelle formel med 200 års gjentakintervall

Nedbør / intensitet

Nedbørkurve for Lillehammer i perioden 1969-1991 fra Meteorologisk institutt

Frekvens 200 år

AVRENNING TIL SVINÅA FRA REGULERT OMRÅDE

Avrenningsarealer for utbygging

Type flater	Areal i m2	Koeffisient	A _{red} i m2
Skogsmark (dagens sit.)	88 000 000	0.3	26 400 000
Sum areal[m2]	88 000 000		26 400 000
Sum areal [ha]	8 800.00		2 640.00

Overvannsberegning for utbygging

200 års gjentakintervall

Varighet [t]	Intensitet	Klimafaktor	Intensitet	$[q=C \cdot I \cdot A]$	Q
Min.	l/s*ha		m/tillegg l/s*ha	l/s	[m3/s]
45	67.6	1.2	81.1	214 157	214.16
60	56.6	1.2	67.9	179 309	179.31
90	38.9	1.2	46.7	123 235	123.24
120	28.2	1.2	33.8	89 338	89.34
180	25.8	1.2	31.0	81 734	81.73
360	19.6	1.2	23.5	62 093	62.09

Vurdering av tilrenningstiden/konsentrasjonstiden

Tidsfaktor $t_c = 0,6 \times L \times H^{0,5} + 3000 \times A_{se}$

Andel innsjø (A _{se})	0.00 %
Høydediff.	1009 m
Lengde	14600 m
Tid (t _c)	275.8 min.

Det forutsettes at regnvarighet tilsvarer tilrenningstiden. Det velges en ca.verdi mellom 180 og 360, altså 70 m3/s.
Dimensjonerende avrenning for hele nedbørsområdet til Svinåa er beregnet til ca. 70 m3/s

Overvannsberegninger aktuelt planområde

Utbygging av Varden

Beregning av overvannsmengder før og etter utbygging fra regulert område til Svinåa

Forutsetninger

1. Beregningen gjelder nedbørfelt med antatt avrenning til Svinåa
2. Området består før utbygging av skogsmark med noe myrområder og snaufjell. Vurdert avrenningskoeffisient = 0,6
3. Etter utbygging forutsettes en snitt avrenningskoeffisient = 0,6
4. Klimafaktor settes til 1,2
5. Beregningene er basert på den rasjonelle formel med 200 års gjentakintervall

Nedbør / intensitet

Nedbørkurve for Lillehammer i perioden 1969-1991 fra Meteorologisk institutt
Frekvens 200 år

AVRENNING TIL SVINÅA FRA REGULERT OMRÅDE

Avrenningsarealer før utbygging

Type flater	Areal i m2	Koeffisient	A _{reg} i m2
Skogsmark (dagens sit.)	1 208 195	0.3	362 459
Sum areal[m2]	1 208 195		362 459
Sum areal [ha]	120.82		36.25

Overvannsberegning før utbygging

200 års gjentakintervall

Varighet [t]	Intensitet	Klimafaktor	Intensitet	q _{inn}	Q
Min.	l/s*ha		m/tillegg [l/s*ha]	l/s	[m3/s]
45	67.6	1.2	81.1	2 940	2.94
60	56.6	1.2	67.9	2 462	2.46
90	38.9	1.2	46.7	1 692	1.69
120	28.2	1.2	33.8	1 227	1.23
180	25.8	1.2	31.0	1 122	1.12
360	19.6	1.2	23.5	853	0.85

Vurdering av tilrenningstiden/konsentrasjonstiden

Tidsfaktor $t_c = 0,6 \times L \times H^{0,5} + 3000 \times A_{se}$

Andel innsjø (A _{se})	0.00 %
Høydediff.	257 m
Lengde	1770 m
Tid (t _c)	66.2 min.

Det forutsettes at regnvarighet tilsvare tilrenningstiden. Det velges 60min som gir noe mer ugunstig resultat.
Dimensjonerende avrenning fra området før utbygging er ca 2.46 m3/s

Avrenningsarealer etter utbygging

Type flater	Areal i m2	Koeffisient	A _{reg} i m2	Kommentar
Veger	40 374	0.6	24 224	Forutsetter grusdekke
Tomter	307 718	0.3	92 315	Forutsetter grønne tak og naturtomter
Skiløyper	503 231	0.35	176 131	
FL1	238 657	0.3	71 597	Grøntområde mellom tomter
N	59 797	0.6	35 878	Næring
VA	2 244	0.6	1 346	
Bekker	10 495	0.0	0	Svinåa
Grøfter/fyllinger	19 479	0.4	7 792	
FB19	10 390	0.6	6 234	
Parkering	15 810	0.6	9 486	Forutsetter grusdekke
Sum areal[m2]	1 208 195		425 004	
Sum areal [ha]	120.82		42.50	

Overvannsberegning etter utbygging

200 års gjentakintervall

Varighet [t]	Intensitet	Klimafaktor	Intensitet	q _{inn}	Q
Min.	l/s*ha		m/tillegg [l/s*ha]	l/s	[m3/s]
45	67.6	1.2	81.1	3 448	3.45
60	56.6	1.2	67.9	2 887	2.89
90	38.9	1.2	46.7	1 984	1.98
120	28.2	1.2	33.8	1 438	1.44
180	25.8	1.2	31.0	1 316	1.32
360	19.6	1.2	23.5	1 000	1.00

Vurdering av tilrenningstiden/konsentrasjonstiden

Tidsfaktor $t_c = 0,6 \times L \times H^{0,5} + 3000 \times A_{se}$

Andel innsjø (A _{se})	0.00 %
Høydediff.	257 m
Lengde	1770 m
Tid (t _c)	66.2 min.

Det forutsettes at regnvarighet tilsvare tilrenningstiden. Det velges 60min som gir noe mer ugunstig resultat.

Konklusjon

Beregning av avrenning ved flomsituasjon og 200 års gjentakintervall før utbygging er 2.46m3/s

Beregning av avrenning ved flomsituasjon og 200 års gjentakintervall etter utbygging er 2.89m3/s

Økningen i avrenningen fra utbygd område er beregnet til 0.43 m3/s

