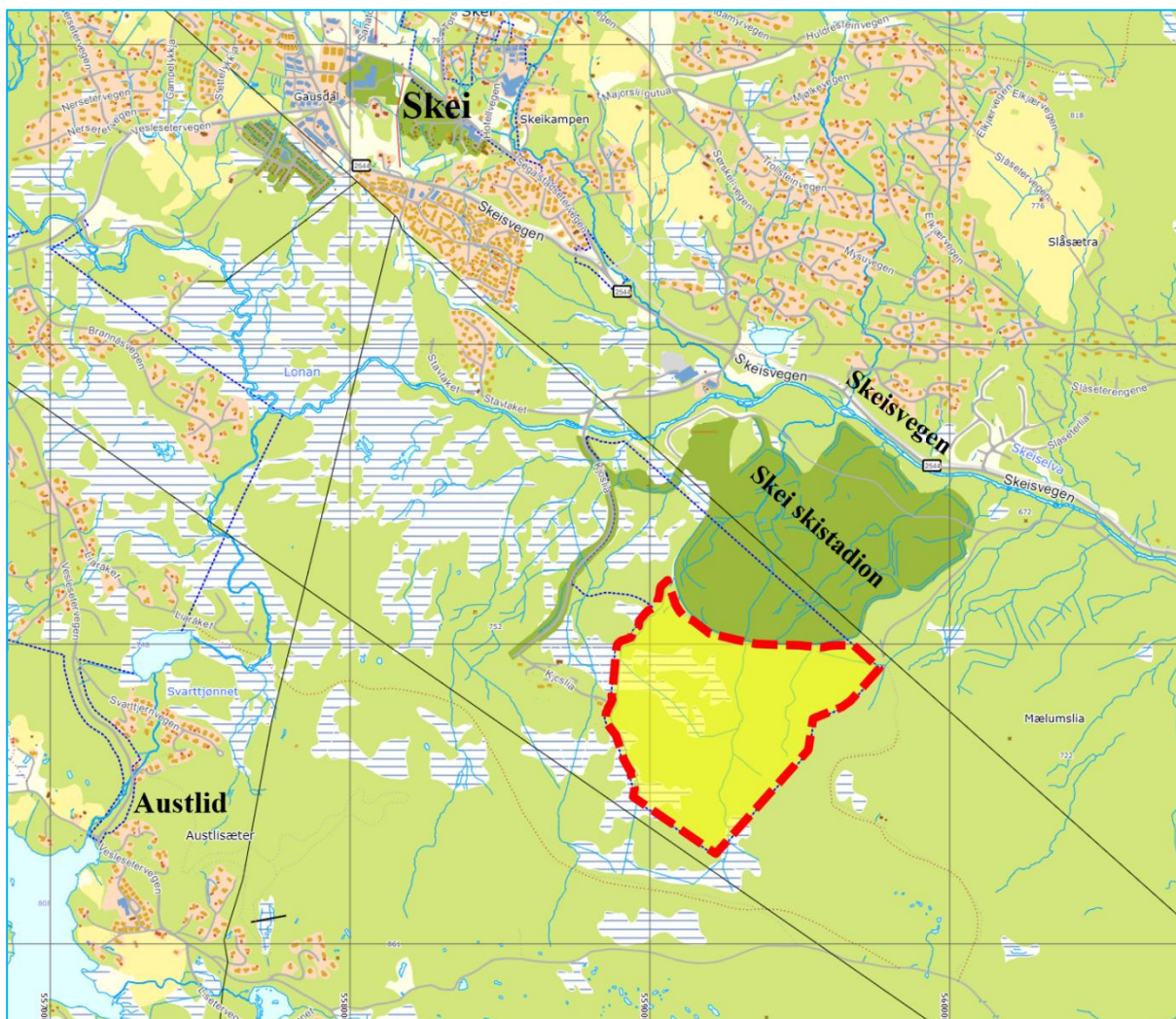


OVERVANNNSPLAN KJOSLIA 4

Til: **Skeikampen Panorama AS**
Fra: **Structor Lillehammer v/ Sindre Skjevdal - Harald Snippen**
Oppdrag: **19038**
Dato: **01.11.2021**
Notat/rev.nr.: **02**

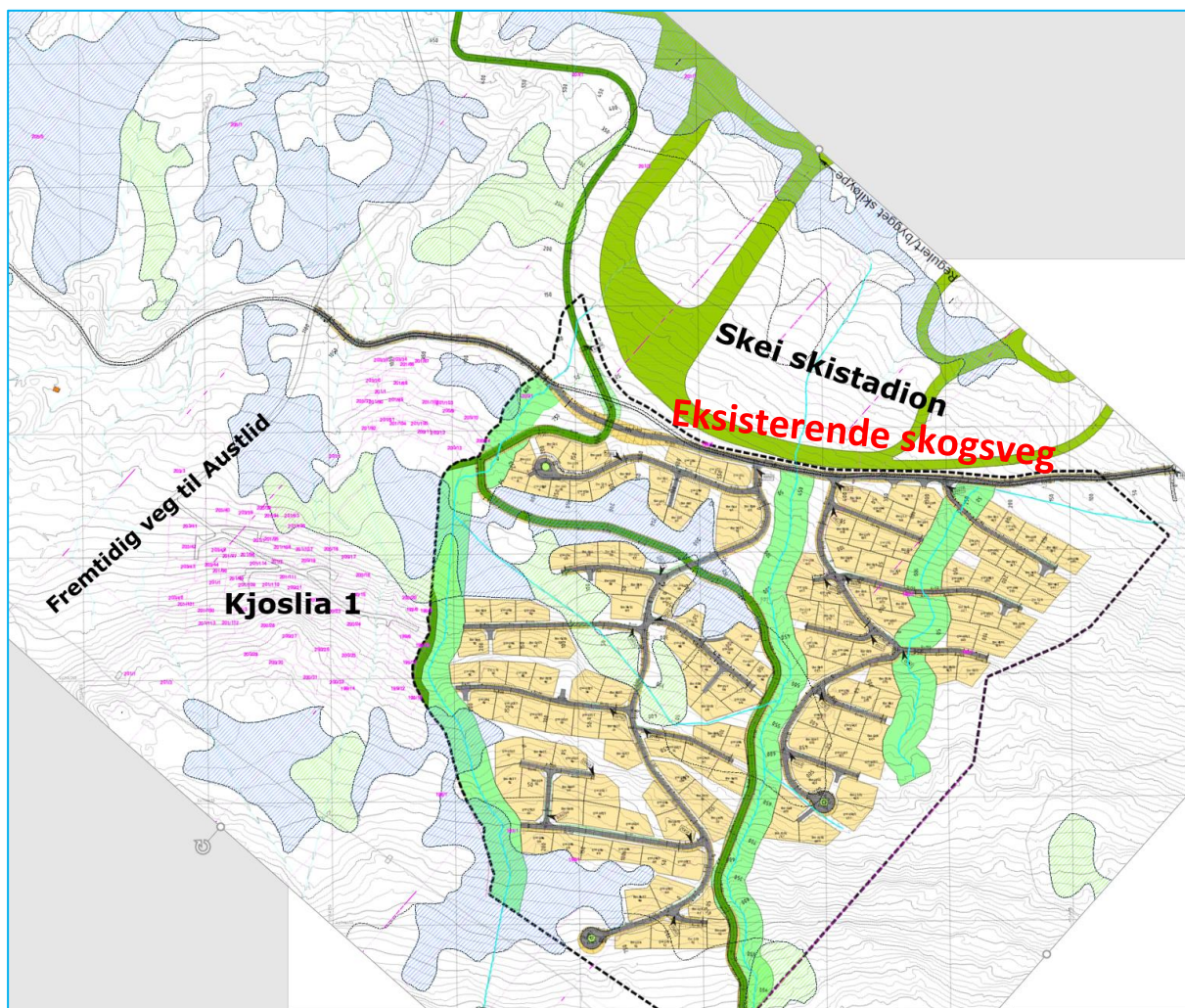
1 Bakgrunn

I forbindelse med regulering av området Kjoslia 4 i Gausdal kommune, se figur 1, skal det utarbeides en overordnet drenerings-/overvannsplan for området.



Figur 1 Oversiktskart. Reguleringsområdet markert med gult

Området reguleres til 159 tomter for fritidsboliger, og ca 3,8 km interne veger.



Figur 2 Utsnitt som viser planlagte tomter og veger

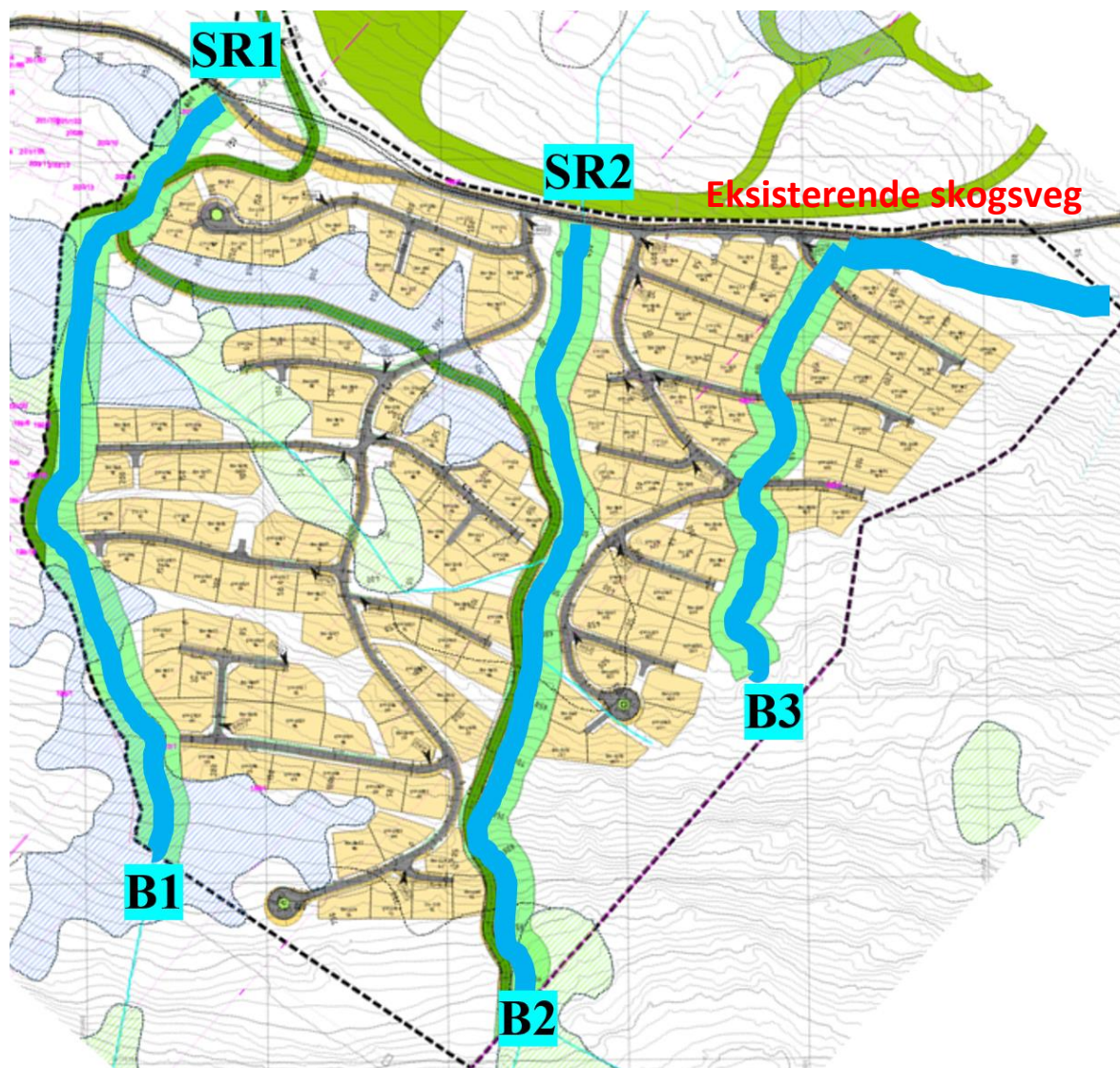
I *Bestemmelser og retningslinjer for kommunedelsplan for Veslesetra* vedtatt av kommunestyret 26.05.2016 er det satt følgende krav under Infrastruktur pkt. 1.4 og 1.9:

«Reguleringsplaner skal redegjøre for håndtering av overvann, herunder planområdets «bidrag» til økt vannføring i vassdrag. Minimum 50% av overvannet fra harde flater innenfor det enkelte planområde skal infiltreres eller fordrøyes lokalt. Bruk av veger/p-plasser/grøntanlegg/overflatebassenger til fordrøyning lokalt skal utredes»

2 Befaring og feltbeskrivelse

Det er gjennomført befaring i området for å kartlegge vannveier og hvordan vannet drenerer i området. Det er etablert stikkrenner eksisterende skogsveg, og tilstand og dimensjon på disse ble kartlagt.

Området består av skog og myr, og det er tre hoved-vannveger gjennom feltet, kalt B1-B2-B3 i figuren nedenfor.



Figur 3 Hovedvannveger i området

På befaringsdagen var det relativt tørt, og liten vannføring i alle tre. Noen steder var bekkefaret relativt gjengrodd og lite tydelig, mens andre steder var det mer markert. Det er vanskelig å anslå bekkens kapasitet uten å gjøre grundigere undersøkelser/innmålinger, men erfaringer viser at det stort sett er ved stikkrenner eventuelle problemer oppstår. Det er ingen kjente innrapporteringer om at bekkene har gått utover sine bredder.

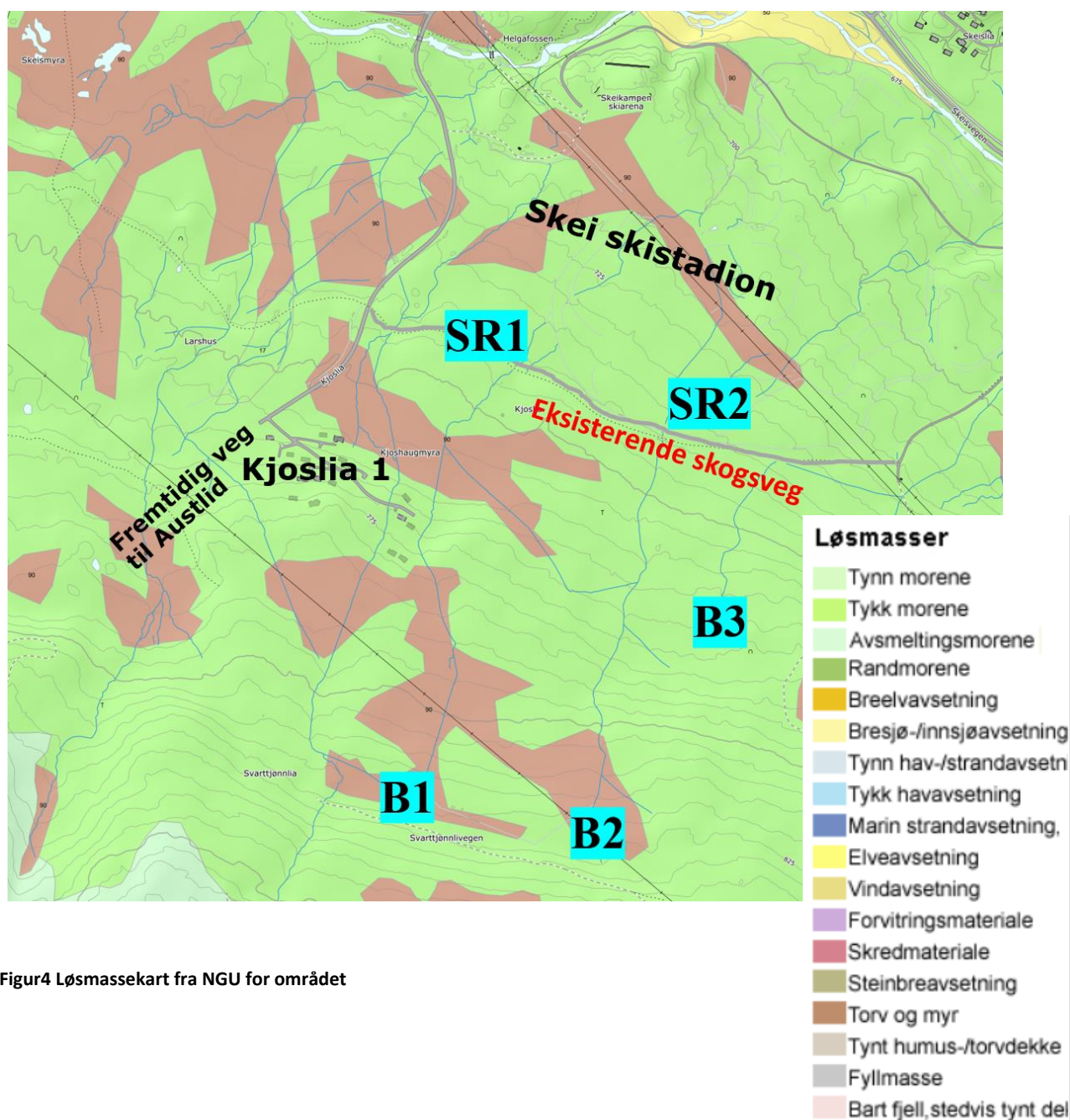
Vannvegene B1-B2 krysser eksisterende skogsveg og går videre ned gjennom Skei skistadion. Vannveg B3 går langs eksisterende veg mot øst.

Bekkeløpene B1-B2-B3 går i dag i fritt naturlig løp gjennom aktuelt område. Bekkeløpene varierer mellom overvokst flomlandskap, og åpnere løp bestående av stein og grus. Ved befaring var det ingen tegn på tydelige flomskader utover bekkeløpet. Eksisterende myrer fungerer som naturlig fordrøyningsmagasin.

Det er ikke utført beregninger eller innmålinger av eksisterende bekkeløp, så kapasiteten er ikke fastlagt, men det er ikke kjent noen tilfelle av oversvømmelser.

Løsmassekart fra NGU (figur 5) viser at området består av morenemasse og myr.

Andelen myr vil være en ekstra sikkerhet ved en eventuell flom da disse områdene fungerer som naturlig fordrøyningsmagasin av flomvannet.

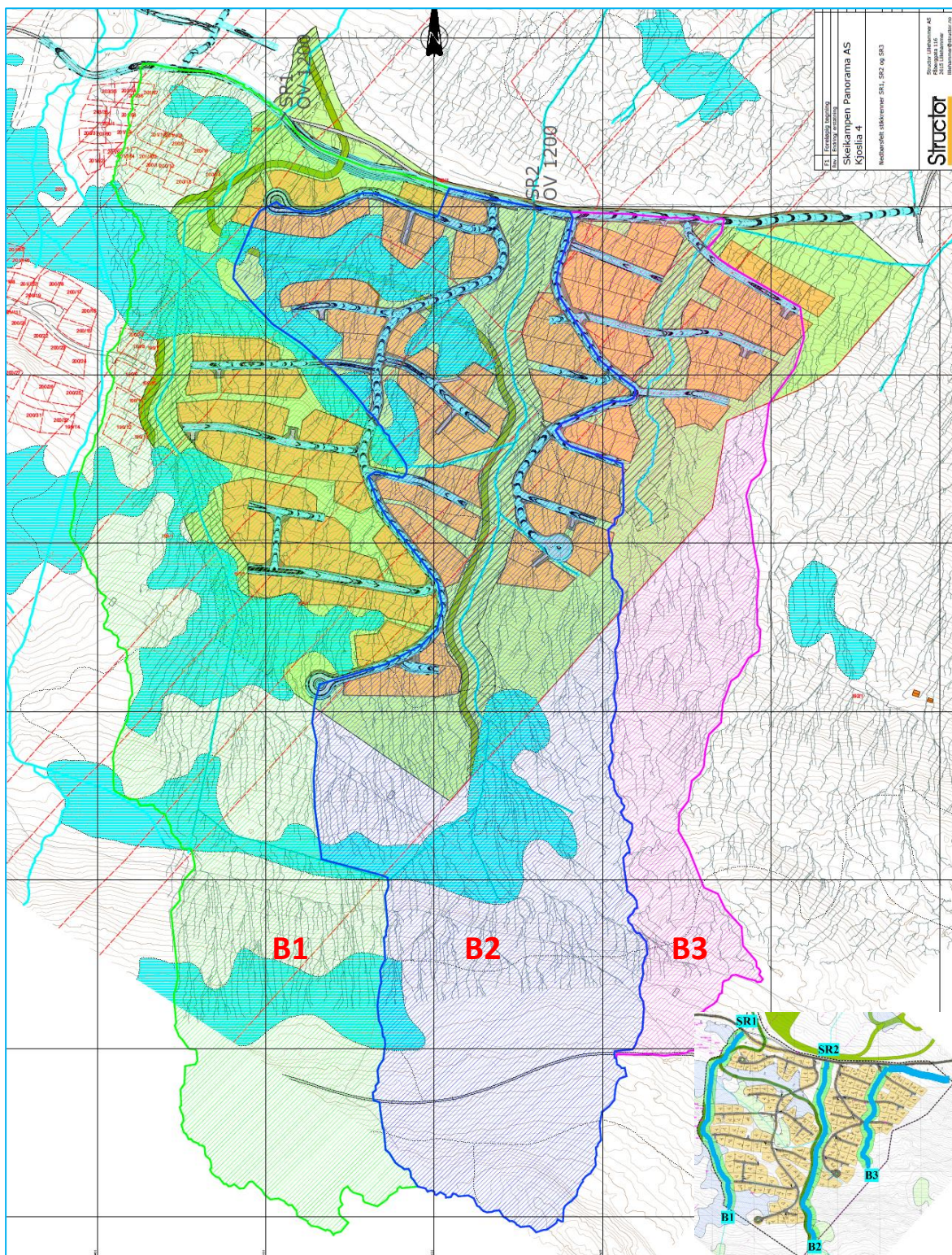


Figur4 Løsmassekart fra NGU for området

3 Flomberegninger

Det er utført nedbørsberegninger for de tre hoved-vannvegene gjennom feltet.

Nedbørsfelt er basert på data fra Scalgo Live og er justert for dreneringsveger etter utbygging. Beregningene er gjort med den rasjonelle formel.



Figur 5 Nedbørfelt

Kommunedelplanen punkt 1.9 sier at det skal benyttes 20% klimapåslag, men her er lagt nyere føringer fra NVE til grunn, som antyder at klimapåslaget i mindre felt bør være 40%. Det er derfor benyttet dimensjonerende flom med gjentaksintervall 200 år, og 40% klimapåslag.

Beregnete vannføringer og nødvendige dimensjoner på stikkrennene er angitt i tabellen nedenfor.

Med forutsetning om 200-års-flom, med 40% klimapåslag, og avrenningskoeffisienter på 0,3-0,5, fremkommer følgende tall, ved bruk av den rasjonelle formel:

Bekkeløp/ Stikkrenne	Nedslagsfelt Areal	Dimensjonerende vannføring m ³ /s	Dimensjon stikkrenne
B1/SR1	34 hektar	1,4	1200 mm
B2/SR2	36 hektar	1,5	1200 mm
B3	15 hektar	0,8	1000 mm

Det er ved befaring registrert få faktorer som spiller inn på nedbørfeltets utstrekning. Der hvor nedbørfeltet avskjæres med kryssende veger er/blir det etablert stikkrenner, og vannet følger stort sett sine naturlige vannveger.

4 Planbestemmelser om overvann i planområdet

Følgende bestemmelser ligger inne i planbestemmelsene for planområdet:

- *Alle stikkrenner, grøfter og andre anlegg for overvannshåndtering skal dimensjoneres for 200-års flom med klimapåslag på 40% i henhold til TEK17 § 7-2. Planlegging av dette skal foretas av personell med relevant fagkompetanse.*
- *Takvann og overflatevann skal føres til terreng på egen tomt, håndteres lokalt og ikke føre til nevneverdig økt avrenningsmengde til omgivelsene. Torv anbefales benyttet som takteking på bygg.*
- *I byggesak skal det dokumenteres at avrenningsmengde for overvann fra tomte ikke økes ift. situasjonen før bygging. Om nødvendig skal søknad om tillatelse til tiltak omfatte prosjektert fordrøyningsanlegg på egen tomt som oppfyller dette kravet.*

Når disse ivaretas, vil ikke utbyggingen i planen påvirke områder innad eller nedstrøms planområdet ift flom/overvann.

5 Konklusjon

- Ved befaringsvar det ikke nevneverdig vannføring i noen av vassdragene i planområdet. Beregninger med Scalgo har vist at de tydeligste bekkefarene gjennom planområdet kan ha vesentlig vannføring ved en eventuell 200-års flom, og dette må hensyntas ved utbygging av området, dvs ved legging av stikkrenner i nye og eksisterende veger.
- Ved at punktene under kapittel 4 er innarbeidet i planbestemmelsene, vil ikke utbygging i planområdet påvirke områder innad eller nedstrøms planområdet ift. flom/overvann.
- Stikkrenner bør dimensjoneres slik at de har kapasitet til å ivareta vannmengden ved en eventuell 200-års flom, med 40% påslag.
- Egne arealer til fordrøyning av overvann vurderes ikke som aktuelt dersom planbestemmelsene sikrer at det ikke blir nevneverdig økt avrenningsmengde til omgivelsene.
- Eksisterende bekkeløp og myrområdene opprettholdes som i dag, da disse fungerer som naturlig fordrøyning og reduserer avrenningshastigheten.
-

Vedlegg

1. Overvannsberegning SR1
2. Overvannsberegning SR2
3. Overvannsberegning SR3

Vedlegg 1: Overvannsberegning SR1

Kjoslia - Skeikampen Panorama AS Vurdering av vannmengder stikkrenne SR1

Forutsetninger

1. Gausdal kommunes VA-norm setter krav om dimensjonering for 200 års gjentakintervall og klimafaktor på 40%
2. Beregningene er basert på den rasjonelle formel
3. Nedbørsfelt er basert på data fra Scalgo Live, justert for dreneringsveger etter utbygging

Avrenningsarealer

Type flater	Areal i m ²	Koeffisient	A _{red} i m ²
Nedbørsfelt for stikkrenne SR1 eks. veg og tomter	277 926	0.3	83 378
Veg og tomter	63 401	0.5	31 701
Sum areal for hele utbyggingen [m ²]:	341 327		115 078
Sum areal for hele utbyggingen [ha]:	34.13		11.51

Tilrenningstid

Tilrenningstid i naturlige felt (ikke utbygde felt):

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

t _c	tidfaktor i minutter	70.0 minutter
L	lengde av feltet i meter	1331 m
H	høydeforskjellen i feltet i meter	130 m
A _{se}	andel sjø i feltet	0

Nedbør / intensitet

Nedbørkurve for Lillehammer i perioden 1968-2019 fra Lillehammer kommune. Data er en kombinasjon av Meteorologisk institutts IVF-kurver fra målestasjonene Lillehammer, Gjøvik og Hamar.

200 års gjentakintervall med 40% klimapåslag

Overvannsberegning etter utbygging

Varighet [t]	Intensitet	Klimafaktor	Intensitet m/ klimafaktor	Vannføring	
				q	Q
min	l/s*ha	[+40%]	l/s*ha	l/s	m ³ /s
1	566.7	1.4	793.4	9130.1	9.1
2	508.3	1.4	711.6	8189.2	8.2
3	461.1	1.4	645.5	7428.8	7.4
5	380.0	1.4	532.0	6122.2	6.1
10	278.3	1.4	389.6	4483.7	4.5
15	221.1	1.4	309.5	3562.1	3.6
20	180.0	1.4	252.0	2900.0	2.9
30	133.3	1.4	186.6	2147.6	2.1
45	100.7	1.4	141.0	1622.4	1.6
60	84.7	1.4	118.6	1364.6	1.4
90	61.5	1.4	86.1	990.8	1.0
120	50.0	1.4	70.0	805.5	0.8
180	37.5	1.4	52.5	604.2	0.6
360	22.9	1.4	32.1	368.9	0.4
720	14.8	1.4	20.7	238.4	0.2
1440	10.3	1.4	14.4	165.9	0.2

Tilrenningstid for naturlige felt

Dimensjonering av stikkrenne

Iht. VA-miljøblad 64 er det nødvendig med innvendig diameter 1200 for stikkrennen.

Alle innløpsutforminger har tilstrekkelig kapasitet

Structor Lillehammer AS
13.04.2021

Sindre Skjevdal

Vedlegg 2: Overvannsberegning SR2

Kjoslia - Skeikampen Panorama AS Vurdering av vannmengder stikkrenne SR2

Forutsetninger

1. Gausdal kommunes VA-norm setter krav om dimensjonering for 200 års gjentakintervall og klimafaktor på 40%
2. Beregningene er basert på den rasjonelle formel
3. Nedbørsfelt er basert på data fra Scalgo Live, justert for dreneringsveger etter utbygging

Avrenningsarealer

Type flater	Areal i m ²	Koeffisient	A _{reg} i m ²
Nedbørsfelt for stikkrenne SR2 eks. veg og tomter	270 509	0.3	81 153
Veg og tomter	88 299	0.5	44 150
Sum areal for hele utbyggingen [m ²]:	358 808		125 302
Sum areal for hele utbyggingen [ha]:	35.88		12.53

Tilrenningstid

Tilrenningstid i naturlige felt (ikke utbygde felt):

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

t _c	tidfaktor i minutter	61.7 minutter
L	lengde av feltet i meter	1221 m
H	høydeforskjellen i feltet i meter	141 m
A _{se}	andel sjø i feltet	0

Nedbør / intensitet

Nedbørkurve for Lillehammer i perioden 1968-2019 fra Lillehammer kommune. Data er en kombinasjon av Meteorologisk institutts IVF-kurver fra målestasjonene Lillehammer, Gjøvik og Hamar.
200 års gjentakintervall med 40% klimapåslag

Overvannsberegning etter utbygging

Varighet [t]	Intensitet l/s*ha	Klimafaktor [+40%]	Intensitet m/ klimafaktor l/s*ha	Vannføring	
				q l/s	Q m ³ /s
1	566.7	1.4	793.4	9941.2	9.9
2	508.3	1.4	711.6	8916.8	8.9
3	461.1	1.4	645.5	8088.8	8.1
5	380.0	1.4	532.0	6666.1	6.7
10	278.3	1.4	389.6	4882.0	4.9
15	221.1	1.4	309.5	3878.6	3.9
20	180.0	1.4	252.0	3157.6	3.2
30	133.3	1.4	186.6	2338.4	2.3
45	100.7	1.4	141.0	1766.5	1.8
60	84.7	1.4	118.6	1485.8	1.5
90	61.5	1.4	86.1	1078.9	1.1
120	50.0	1.4	70.0	877.1	0.9
180	37.5	1.4	52.5	657.8	0.7
360	22.9	1.4	32.1	401.7	0.4
720	14.8	1.4	20.7	259.6	0.3
1440	10.3	1.4	14.4	180.7	0.2

Tilrenningstid for naturlige felt

Dimensjonering av stikkrenne

Iht. VA-miljøblad 64 er det nødvendig med innvendig diameter 1200 for stikkrennen.
Alle innløpsutførelser har tilstrekkelig kapasitet

Structor Lillehammer AS
13.04.2021
Sindre Skjevdal

Vedlegg 3: Overvannsberegning SR3

Kjoslia - Skeikampen Panorama AS Vurdering av vannmengder stikkrenne SR3

Forutsetninger

1. Gausdal kommunes VA-norm setter krav om dimensjonering for 200 års gjentakintervall og klimafaktor på 40%
2. Beregningene er basert på den rasjonelle formel
3. Nedbørsfelt er basert på data fra Scalgo Live, justert for dreneringsveger etter utbygging

Avrenningsarealer

Type flater	Areal i m ²	Koeffisient	A _{red} i m ²
Nedbørsfelt for stikkrenne SR3 eks. veg og tomter	106 006	0.3	31 802
Veg og tomter	44 461	0.5	22 231
Sum areal for hele utbyggingen [m ²]:	150 467		54 032
Sum areal for hele utbyggingen [ha]:	15.05		5.40

Tilrenningstid

Tilrenningstid i naturlige felt (ikke utbygde felt):

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

t _c	tidfaktor i minutter	53.5 minutter
L	lengde av feltet i meter	992 m
H	høydeforskjellen i feltet i meter	124 m
A _{se}	andel sjø i feltet	0

Nedbør / intensitet

Nedbørkurve for Lillehammer i perioden 1968-2019 fra Lillehammer kommune. Data er en kombinasjon av Meteorologisk institutts IVF-kurver fra målestasjonene Lillehammer, Gjøvik og Hamar.
200 års gjentakintervall med 40% klimapåslag

Overvannsberegning etter utbygging

Varighet [t]	Intensitet l/s*ha	Klimafaktor [+40%]	Intensitet m/ klimafaktor l/s*ha	Vannføring	
				q l/s	Q m ³ /s
1	566.7	1.4	793.4	4286.8	4.3
2	508.3	1.4	711.6	3845.0	3.8
3	461.1	1.4	645.5	3488.0	3.5
5	380.0	1.4	532.0	2874.5	2.9
10	278.3	1.4	389.6	2105.2	2.1
15	221.1	1.4	309.5	1672.5	1.7
20	180.0	1.4	252.0	1361.6	1.4
30	133.3	1.4	186.6	1008.4	1.0
45	100.7	1.4	141.0	761.7	0.8
60	84.7	1.4	118.6	640.7	0.6
90	61.5	1.4	86.1	465.2	0.5
120	50.0	1.4	70.0	378.2	0.4
180	37.5	1.4	52.5	283.7	0.3
360	22.9	1.4	32.1	173.2	0.2
720	14.8	1.4	20.7	112.0	0.1
1440	10.3	1.4	14.4	77.9	0.1

Tilrenningstid for naturlige felt

Dimensjonering av stikkrenne

Iht. VA-miljøblad 64 er det nødvendig med innvendig diameter 1000 for stikkrennen.
Alle innløpsutforminger har tilstrekkelig kapasitet

Structor Lillehammer AS
13.04.2021
Sindre Skjævdal