



Notat

OPPDRAAG	Detaljreguleringsplan Lågbukollen hyttefelt Råde	DOKUMENTKODE	10259287-01-RIVA-RAP-01
EMNE	VAO-notat	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Kathrine Langgård	OPPDRAAGSLEDER	Kine Marie Bangsund
KONTAKTPERSON	Kathrine Langgård	UTARBEIDET AV	Ingvild Misund Overskott/Duaa Bassam Galeb
KOPI		ANSVARLIG ENHET	VAR Fredrikstad

SAMMENDRAG

Prosjektet omfatter utvikling av et hyttefelt bestående av 20 fritidsboliger, i et område som i dag preges av skog og bart fjell. Planområdet er tiltenkt en spredt og frittliggende bebyggelsesstruktur, med relativt små tomter og store fellesarealer, noe som medfører at hyttefeltet ikke vil fremstå som et konvensjonelt, tett utbygd nybyggfelt. Dette gir et mer naturlig og landskapsvennlig uttrykk som harmonerer med områdets karakter.

Det er lagt opp til at overvann skal håndteres gjennom etablering av lokale forsenkninger og grøfter som følger naturlige terrenglinjer. Tiltakene er utviklet i tråd med prinsippene i overvannsveilederen for Morsa og Glomma Sør, med hovedfokus på infiltrasjon og forsinkelse av overvann på egen eiendom. På grunn av at avrenningen fra området leder relativt direkte mot Krogstadfjorden, anses trinn 2 i tretrinnsstrategien (reduksjon av avrenning via mengdetiltak) som ikke relevant for dette prosjektet. Det eksisterer ingen gjennomgående flomvei innenfor planområdet, og terrengutforming samt plassering av hytter er tilpasset slik at eksisterende drenslinjer opprettholdes.

Notatet omfatter i tillegg vurderinger knyttet til forsyning av drikkevann, sprinkleranlegg, brannvannsdekning samt håndtering av spillvann. Det er vedlagt skisser som illustrerer foreslåtte tekniske løsninger.

02	09.06.2026	VAO-notat for detaljreguleringsplan	DBG	KMB	KMB
01	26.11.2025	VAO-notat for detaljreguleringsplan	DBG	KMB	KMB
00	30.07.2025	VAO-notat for detaljreguleringsplan	DBG	KMB	KMB
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	3
2	Dagens situasjon og forutsetninger.....	3
3	Nytt situasjon bebyggelse	4
4	Eksisterende VA	6
5	Slukkevann, forsyningsvann og spillvann	6
6	Overvannshåndtering	7
6.1	Overvann	7
6.2	Krav til overvannshåndtering.....	7
6.3	Beregningskriterier	8
6.3.1	Beregning av overvann	9
6.3.2	Eksisterende situasjon.....	10
6.3.3	Fremtidig situasjon	10
6.4	Overvannstiltak og plassering.....	11
6.5	Flom	11



1 Innledning

Multiconsult Norge AS er engasjert av grunneierne i Lågbukollen hyttefelt for å gjennomføre en teknisk utredning av vann-, avløp- og overvannsløsninger i forbindelse med detaljreguleringsplan for utvikling av nytt hyttefelt i Råde kommune langs Krogstadfjorden (gnr/bnr 33/3).

VAO-primisssnotatet er utarbeidet med utgangspunkt i gjeldende VA-norm, retningslinjer fra overvannsveilederen for Morsa og Glomma Sør, samt relevante rapporter fra Norsk Vann.

Tiltaksområdet har et areal på 28 daa.

Dette notatet redegjør for dagens overvannssituasjon samt planlagte løsninger for overvannshåndtering innenfor planområdet. I tillegg omfatter notatet vurderinger knyttet til tilknytning til nærmeste vann- og avløpsnett.

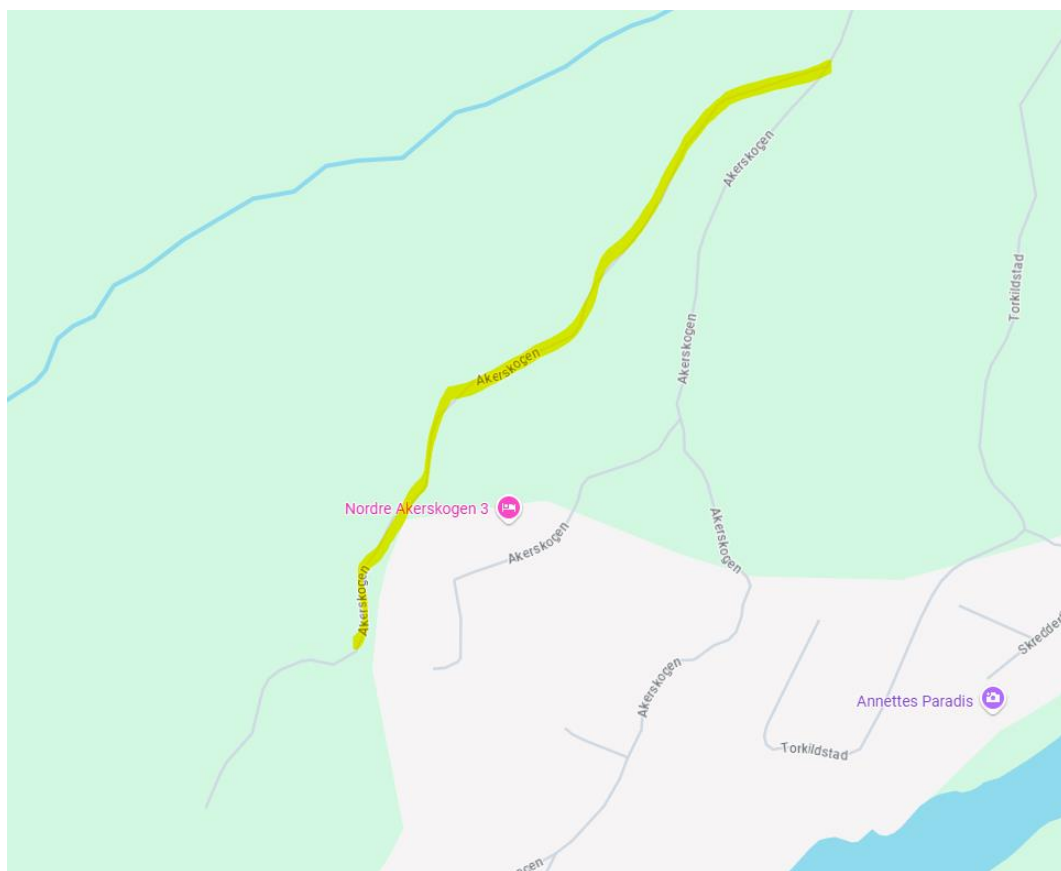
2 Dagens situasjon og forutsetninger

Planområde er i dag ubebygget og består for det meste av skog og bart fjell, se figur 1.



Figur 1: Planområdet hentet fra landskapsplan

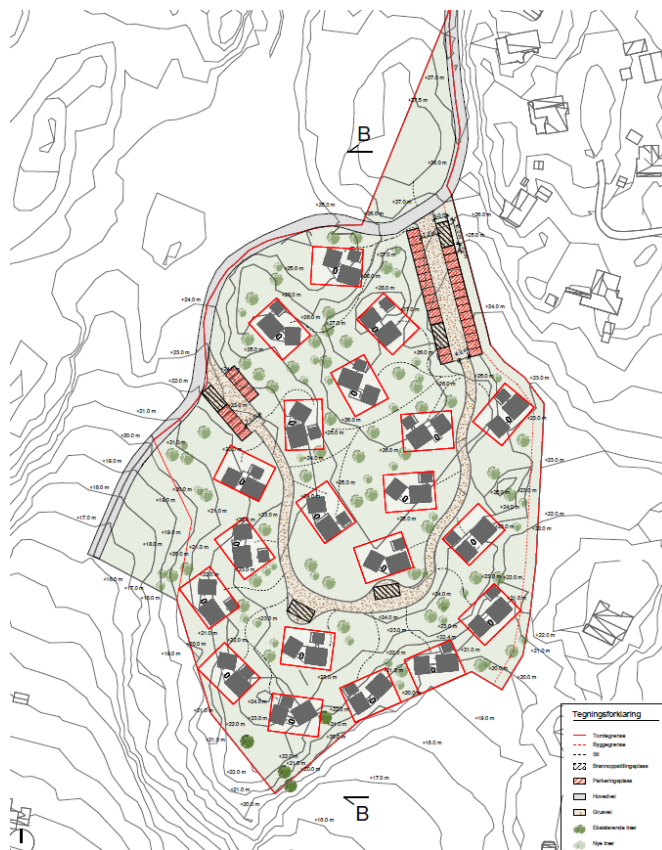
Det nye hyttefeltet vil ha en åpen og spredt bebyggelse, med små tomter og store fellesområder. Dette gjør at området ikke vil få preg av et typisk, tettbygd nybyggfelt. Ifm. etablering av nytt hyttefelt vil eksisterende traktorvei utbedres og dimensjoneres for utrykningskjøretøy, se Figur 2.



Figur 2: Vegareal som må oppgraderes ifm. prosjektet

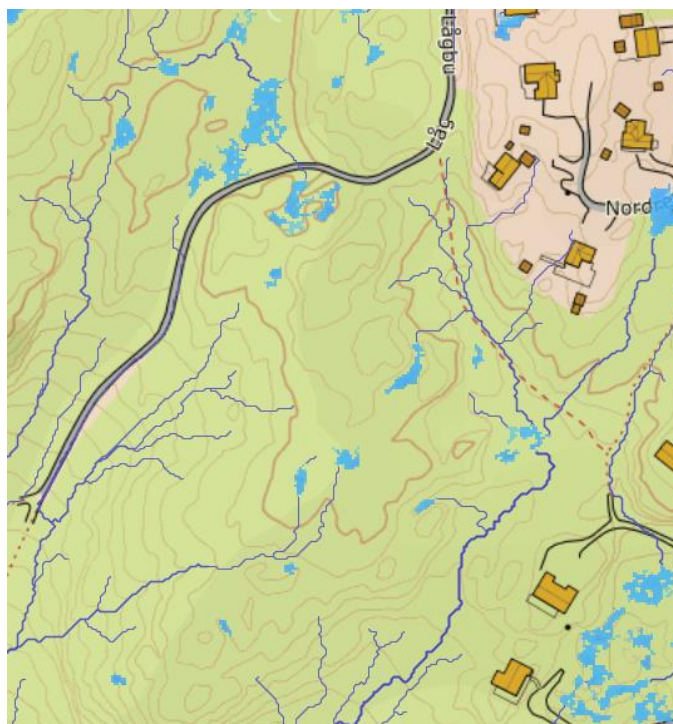
3 Nytt situasjon bebyggelse

Planområdet dekker deler av gbnr 33/3. For overvannsvurderinger skilles veiarealer fra hyttearealer. Veiarealene er ca 9,4 daa stort, mens hyttearealet er ca 28,3 daa stort. På hytteområdet planlegges det at parkeringsplasser og intern kjørevei anlegges med grus eller likeverdig permeabel overflate. For selve hyttene antas det lik utforming på alle hyttene med en størrelse på opptil 60 m² for bygg og 30 m² for terrasse.



Figur 3: Foreløpig plassering av hytter, intern vei og parkering.

Hytteområdet heller fra en lokal topp sentralt på området og ut mot, sør, øst og vest. Videre utenfor planområdet ledes overvann mot Krogstadfjorden i sør-vest.



Figur 4: Dagens avrenning fra scalgo.no

4 Eksisterende VA

Det pågår for tiden en utvikling av flere nye hyttefelt i området. Det anses som en mulig løsning at fritidsbebyggelsen innenfor planområdet kan tilknyttes et eventuelt fremtidig VA-anlegg. Det forutsettes videre dialog med relevant aktør. Alternative påkoblingspunkter skal avklares i neste fase av planarbeidet.

Det aktuelle planområdet er lokalisert øst for det planlagte hyttefeltet.

5 Slukkevann, forsyningsvann og spillvann

I henhold til TEK 17 skal slukkevannskapasiteten være minst 1200 l/min (20 l/s) i småhusbebyggelse. Brannkummer skal plasseres inntil 50m fra brannoppstillingsplass.

Videre skal alle deler av bygget kunne nås med slangeutlegg slik at avstanden fra brannbil til hver enkelt hytte ikke overstiger 50 m, i tillegg til maksimalt 50 m slangeutlegg fra brannkum/hydrant.

Trykket i det nytt ledningsnett i området må undersøkes i senere fase, for å verifisere at det er tilgjengelig trykk til å hente ut slukkevann. Alle hovedvannledninger på området bør være 180 PE100 SDR11 ledninger, mens forsyningsledningene inn til de enkelte hyttene må være 32 PE100 SDR 11 ledninger. De røde prikkene på kartet i Figur 5 er brannhydranter.

For spillvann legges 110 PVC SN8 ledninger fra hyttene der det er mulig med selvfallsledninger, og 80 PE100 SDR 11 ledninger der det må være pumpeledninger.

I senere fase må traseer optimaliseres for å redusere terrenginngrep til det minimale, samt unngå unødvendige konflikter med trær. Det forutsettes at alle ledninger legges så grunt som mulig, og isoleres.

Dersom det viser seg at det ikke er mulig å koble seg til forslått påkoblingspunkt, må vannledning og spillvann legges i form av trykkavløp helt ut til fylkesveien.



Figur 5: Skisse av planlagt VA løsning for nytt hyttefelt



6 Overvannshåndtering

6.1 Overvann

Løsninger baserer seg på:

1. Gjeldende VA – Miljøblader.
2. Gjeldende VA-norm for Råde kommune.
3. Norsk vann rapport 162/2008.
4. Retningslinjer for overvannsveilederen for Morsa og Glomma sør.
5. Byggeteknisk forskrift (TEK 17)
6. Plan og bygningsloven § 27-2

6.2 Krav til overvannshåndtering

Hovedpremissene skal være:

- Åpen og lokal overvannshåndtering. Overvann skal håndteres åpent og lokalt med begrenset påslipp til vassdrag. Det skal gjøres avbøtende tiltak for å redusere avrenningshastigheten til omkringliggende tomter. I de avsatte friområdene innenfor tiltaksområdet skal det naturlige vannsystemet bevares mest mulig og/eller utbedres for håndtering og fordrøyning av overvann fra ny bebyggelse.
- Flomveier. Ny bebyggelse og utomhusarealene skal prosjekteres og utformes slik at naturlige flomveier sikres og ledes til riktig sted.
- Samordning og klimafaktor. Det anbefales et klimapåslag på minst 50% på regnskyll med kortere varighet enn 3 timer. Det er derfor valgt $K_f = 1,5 = 50\%$.

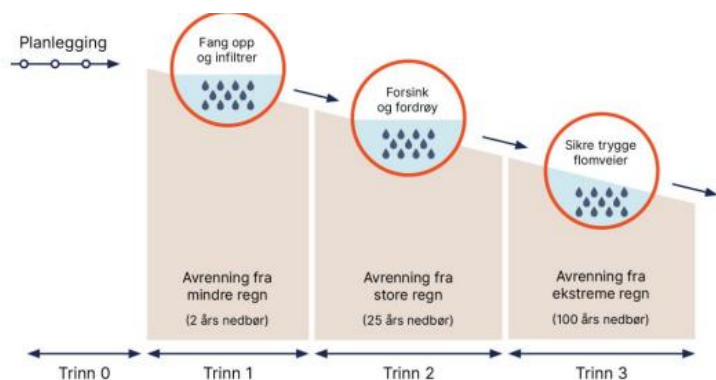
Føringer fra «Retningslinjer overvannsveilederen for Morsa og Glomma sør gir følgende gjentakintervaller:

- *Trinn 1 (infiltrasjon): 2 – års regn. Infiltrere mindre regn i grøntstrukturen på tomte for å opprettholde vannbalanse i området.*
- *Trinn 2 (fordrøyning): 25 – års regn med klimafaktor. Fordrøye og forsinke store nedbørsmengder lokalt.*
- *Trinn 3 (flomveier): 100 – års regn med klimafaktor. Ekstreme sjeldne regn ledes trygt på åpne flomveier. Flomveier på egen tomt kobles til godkjente flomveier utenfor tomtegrense.*

Da området ligger svært nær Krogstadjorden og at det i dag er spredt avrenning til denne, sier veilederen at:

Utlledning til elv, sjø : Trinn 1-infiltrasjon for 2-årsregn, ingen krav for avrenning > 2-årsregn

Det er derfor kun trinn 1 som beregnes, mens trinn 2 og 3 beregnes ikke. Trinn 3, sikker flomvei, vil allikevel bli planlagt for.



Figur 6: Tre-trinns strategi for håndtering av overvann. Illustrasjon hentet fra overvannsveilder for Morsa og Glomma sør.

I prinsippet skal varigheten på regnet som gir størst dimensjonerende vannmengde benyttes. På grunn av feltets størrelse er det allikevel rimelig å anta en konsentrasjonstid på regnet på 10 minutter. Dette begrunnes med feltets størrelse. I beregningene for tett bebyggelse settes derfor regnets dimensjonerende varighet (konsentrasjonstiden) til 10 minutter.

6.3 Beregningskriterier

I henhold til tretrinnsstrategien skal små nedbørsmengder infiltreres på tomten uten at overvann ledes videre ut av delområdet.

For felt mindre enn 50ha kan det benyttes manuelle beregninger ved dimensjonering av overvann. Det benyttes derfor «den rasjonale formel» for dimensjonering av overvannsmengder.

$$Q = A * I * \varphi * Kf$$

Der Q er vannføring (l/s), A er de enkelte feltenes areal (ha), φ er avrenningskoeffisienten til overflaten, I er nedbørintensiteten (l/s*ha) og Kf er klimafaktor.

Basert på overflatene i feltet forutsettes det at regn kan infiltrere på grønt arealer og grusarealer, men antas at det ikke infiltreres på tak, terrasse og bart fjell.

Avrenningskoeffisienter: Se tabellen under

Type flater	Avrenningsfaktor ¹⁾
Tak	0,9
Asfalterte veier og gater	0,8
Grusveier/-plasser	0,6
Plen/hageareal	0,1
Skog	0,1
Grønne tak (ekstensivt)	0,5 ²⁾

¹⁾ Norsk Vann rapport nr. 162/2008

²⁾ NVE rapp. 65-2014: Grønne tak og styrtregn

Figur 7: Tabell hentet fra Overvannsveilder for Morsa og Glomma sør.

Nedbørintensitet

Nedbørintensiteten er hentet fra IVF-tabell vist i Overvannsveilder for Morsa og Glomma sør. Stasjon Ås (Rudskogen) (17870).



IVF-verdier for Ås - Rustadskogen (SN17870), 120 moh.
Data fra 1974 - 2024, 43 ses. Oppdatert 01.01.2025.

	Varigheter (minutter)															
Gjentaksintervall (år)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	265,7	229,2	204,3	171,4	127,4	102,9	86,8	66,1	50,1	41,4	31,6	25,7	19,4	12,5	7,8	4,9
5	362,7	322,5	286,9	239,7	178,9	142,5	118,4	88,9	67,2	56,0	44,3	35,7	26,5	16,9	10,5	6,4
10	422,8	381,4	342,1	286,6	215,1	169,9	139,7	105,3	79,6	66,3	53,5	42,9	31,8	20,0	12,4	7,5
20	480,4	436,1	395,5	333,5	250,5	197,1	161,2	121,8	92,2	76,6	62,8	50,7	37,5	23,3	14,3	8,6
25	498,8	454,1	412,9	348,9	262,1	205,1	168,4	127,1	96,4	80,0	65,8	53,3	39,5	24,5	15,0	9,0
50	550,5	509,3	465,9	397,4	298,9	232,4	189,4	144,7	110,0	90,7	75,5	61,5	46,1	28,1	17,0	10,0
100	605,6	563,9	521,4	445,8	336,7	260,8	211,9	162,9	124,3	102,3	85,8	70,8	53,1	32,0	19,3	11,2
200	657,2	616,1	576,3	497,7	375,7	289,0	234,3	182,1	139,6	113,8	97,5	80,4	61,1	36,3	21,6	12,3

Figur 8: IVF-tabell

Klimafaktor er satt til 1,4 iht Overvannsveielder for Morsa og Glomma sør, iht. Norsk Vann rapport 193, Veiledning i dimensjonering og utforming av VA transportsystem benyttes det 1,5 klimafaktor.

6.3.1 Beregning av overvann

Hele planområdet deles i to områder, delfelt 1 er hytteområdet og delfelt 2 er kjørevei. Veiarealene er ca. 9,4 daa mens hyttearealet er på 28,3 daa. For fremtidig situasjon antas det å etablere 20 hytter, hvor hver av de har opptil 60 m² tett tak og 30 m² terrasse. Videre antas det at parkering, intern kjørevei og kjørevveien er av grus. Videre antas det at resterende områder er 50% grøntarealer og 50% bart fjell. Dette gir en gjennomsnittlig avrenningskoeffisient på 0,60 for hytteområdet og 0,54 for kjøreveien. For valg av avrenningskoeffisienter, se tabell 1 og 2. Arealer er hentet fra utenomhusplanen.

Arealbeskrivelse etter utbygning	Areal delfelt	m2	ha	Avrenningskof.
Tak	Delfelt 1	1200	0,12	0,9
Terras	Delfelt 1	600	0,06	0,5
Grus	Delfelt 1	4000	0,40	0,5
Grønt	Delfelt 1	11250	1,13	0,3
Bart fjell	Delfelt 1	11250	1,13	0,9
sum			2,83	
Grus, vei	Delfelt 2	5640	0,56	0,5
Grønt, vei	Delfelt 2	1880	0,19	0,3
Bart fjell, vei	Delfelt 2	1880	0,19	0,9
sum			0,94	

Tabell 1.

Arealbeskrivelse før utbygning	Areal delfelt	m2	ha	Avrenningskof.
Tak	Delfelt 1	0	0,00	0,9
Terras	Delfelt 1	0	0,00	0,5
Grus	Delfelt 1	0	0,00	0,5
Grønt	Delfelt 1	14150	1,42	0,3
Bart fjell	Delfelt 1	14150	1,42	0,9
sum			2,83	
Grus, vei	Delfelt 2	5640	0,56	0,5
Grønt, vei	Delfelt 2	1880	0,19	0,3
Bart fjell, vei	Delfelt 2	1880	0,19	0,9
sum			0,94	

Tabell 2



6.3.2 Eksisterende situasjon

Som tidligere forklart består tomta av skogsbelt, grønnstruktur og bart fjell.

For å beregne dagens situasjon vil man kunne sette klimafaktor ($K_f = 1$). På grunn av dagens situasjon som består av skog og fjell vil man kunne anta en avrenningskoeffisient ($\varphi = 0,54$) for veien og ($\varphi = 0,60$) for hytte område. Nedbørsintensitet for 2 års regnhendelse er satt til $I = 127,4 \text{ l/s*ha}$ for Q_2 . For å beregne dagens flomsituasjon, det vil si ved 100 års regn, og 10 minutters varighet vil man kun endre nedbørsintensiteten til $I = 336,7 \text{ l/s*ha}$ for Q_{100} . Avrenningskoeffisienten forblir lik.

Beregning av overvannsmengder, den rasjonelle metode $Q(l/s) = \Phi \times A \times I \times C$. Eksisterende situasjon				
	2 års regn	100 års regn	2 års regn	100 års regn
	Veien		Hytte	
Konsentrasjonstid (tk)	10 min	10 min	10 min	10 min
Areal (A)	0,94	0,94	2,83	2,83
Avrenningsk. (Φ)	0,540	0,540	0,600	0,600
Nedbørsintensitet (I)	127,4	336,7	127,4	336,7
Klimafaktor (C)	1	1	1	1
Overvannsmengde (Q) l/s	65	171	216	572

Figur 9: Beregning eksisterende situasjon for Q_2 og Q_{100} .

Avrenning fra dagens situasjon vei, er $Q = 65 \text{ l/s}$ ved **2 års** regn, og 10 minutters varighet.

Avrenning fra dagens situasjon vei, er $Q = 171 \text{ l/s}$ ved **100 års** regn, og 10 minutters varighet.

Avrenning fra dagens situasjon hyttefelt, er $Q = 216 \text{ l/s}$ ved **2 års regn**, og 10 minutters varighet.

Avrenning fra dagens situasjon hyttefelt, er $Q = 572 \text{ l/s}$ ved **100 års regn**, og 10 minutters varighet.

6.3.3 Fremtidig situasjon

Som beskrevet i punkt 6.3.1 ser man at det i fremtiden vil det bli litt høyere spissavrenning enn dagens situasjon. Dette på grunn av fortetting av eksisterende situasjon, med flater som gir en høyere avrenning fra feltet.

Beregning av overvannsmengder, den rasjonelle metode $Q(l/s) = \Phi \times A \times I \times C$. Etter utbygning, fremtidig situasjon				
	2 års regn	100 års regn	2 års regn	100 års regn
	Veien		Hytte	
Konsentrasjonstid (tk)	10 min	10 min	10 min	10 min
Areal (A)	0,94	0,94	2,83	2,83
Avrenningsk. (Φ)	0,540	0,540	0,596	0,596
Nedbørsintensitet (I)	127,4	336,7	127,4	336,7
Klimafaktor (C)	1,5	1,5	1,5	1,5
Overvannsmengde (Q) l/s	97	256	323	853

Figur 10: Beregning fremtidig situasjon for Q_2 og Q_{100} .

Avrenning for fremtidig situasjon vei, er $Q = 97 \text{ l/s}$ ved **2 års** regn, og 10 minutters varighet.

Avrenning for fremtidig situasjon vei, er $Q = 256 \text{ l/s}$ ved **100 års** regn, og 10 minutters varighet.

Avrenning for fremtidig situasjon hyttefelt, er $Q = 323 \text{ l/s}$ ved **2 års** regn, og 10 minutters varighet.

Avrenning for fremtidig situasjon hyttefelt, er $Q = 853 \text{ l/s}$ ved **100 års** regn, og 10 minutters varighet.

6.4 Overvannstiltak og plassering

Selv om det bare er krav til trinn 1 for dette planområdet og det er tilstrekkelig permeable overflater, er det likevel viktig å tenke på overvannstiltak, slik at man får sikker avrenning og bortledning av overvann.

Følgende prinsipper må ivaretas i senere prosjektering:

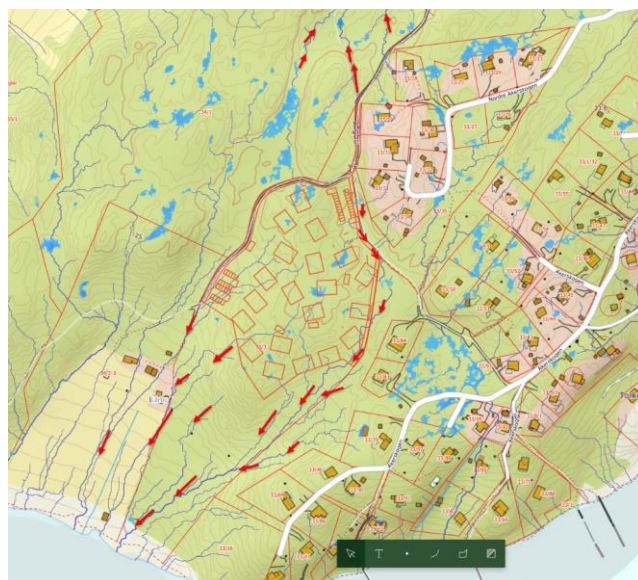
- Det må etableres grøfter langs grusveier både for kjøreområdet og hytteområdet. Ved lavpunkter må det etableres stikkrenner.

Det bør tilstrebes, i den grad det er mulig, å opprettholde eksisterende drenslinjer, se

- Figur 11
- Det må sikres fall vekk fra hyttene. Det bør etterstrebes å unngå at vann renner under og eller kan bli stående under hyttene, selv om deler av hyttene skal stå på peler.

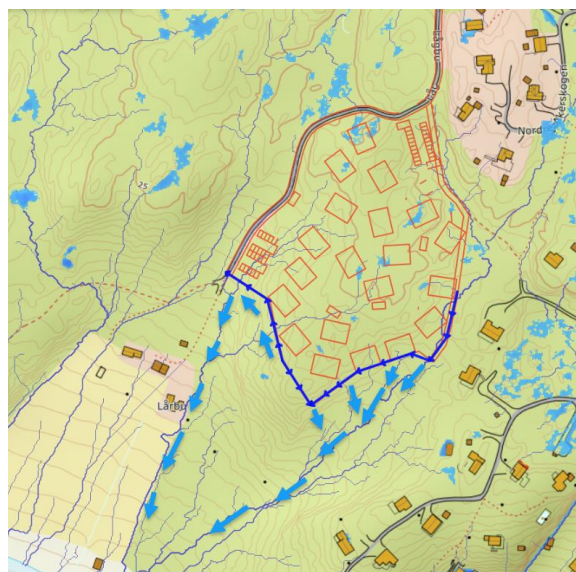
6.5 Flom

Det er gjort vurderinger av flomveier ved hjelp av Scalgo LIVE. Som vi ser av figuren under er dagens flomvei sør, øst og vest ut fra planområdet. Scalgo viser også at vest i planområdet er det i dag den naturlige oppsamling mot Krogstadfjorden sør-vest. Det er ingen fare for storflom, men det er et jordbruk på nedsiden av nedslagsfelt som kan havne i veien.



Figur 11: Eksisterende drenslinjer i området, hentet fra ScalgoLive

Det må derfor prosjekteres trygg flomveier i planområdet. Med hjelp av avskjærende grøft i sør-vest (se figur 12) vil man kunne lede vannet vestover på en trygg form, når grøften har nådd sin kapasitet vil den renne videre mot eksisterende syd gående grøfta.



Figur 12 Ny vannvei i område etter utbygging, hentet fra ScalgoLive og skisse.

