

Vassfjellet Næringspark syd

Notat veg

Prosjektnummer:	2023005
Dokumentnr.:	N-V-01
Dokumenttype:	Veg-notat
Utarbeidet av:	ViaNova Trondheim
Utarbeidet for:	Søbstad AS / Vassfjellet Næringspark AS
Dato:	14.02.2023

Rev.:	Dato:	Beskrivelse:	Utført:	Kontrollert:
00	14.02.2023	Første utgave	GHE	MMY
01	12.06.2023	1. revisjon	GHE	MMY
02	11.08.2023	2. revisjon	GHE	MMY

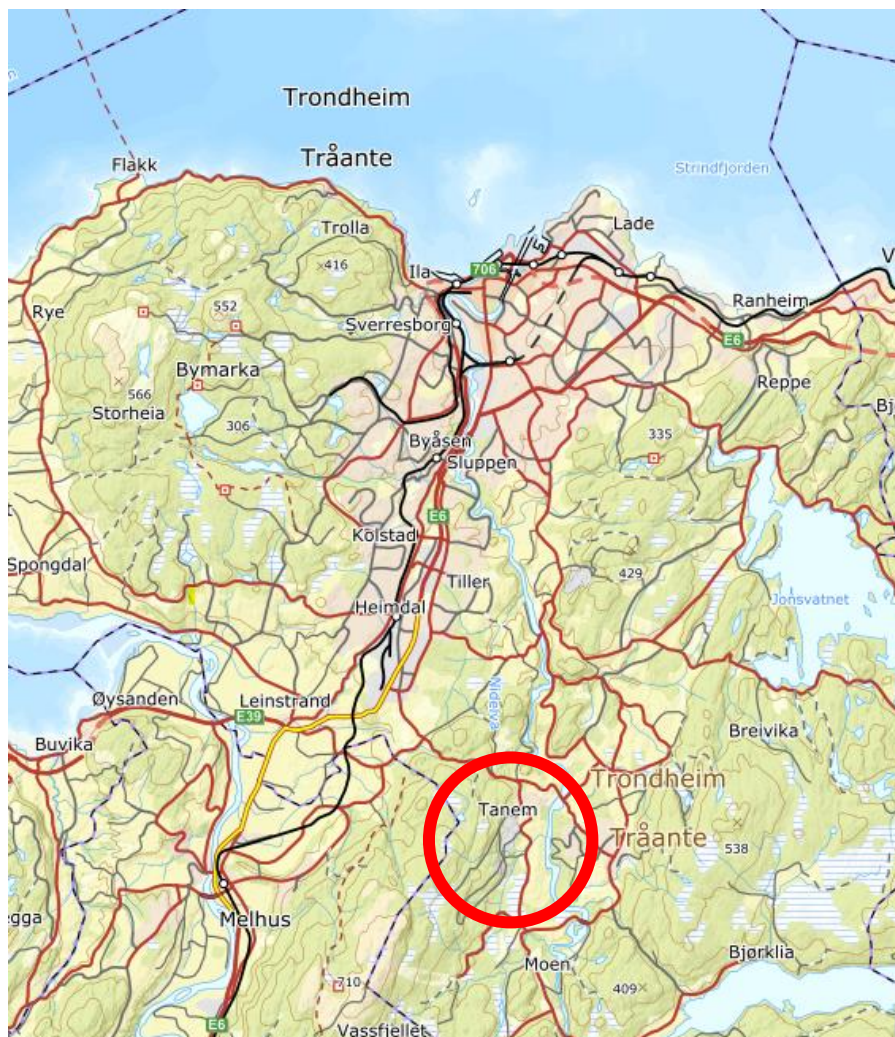
Innhold

1. Bakgrunn	3
2. Dagens situasjon	4
3. Krav og forutsetninger	5
4. Prosjektert veg	11
5. Vurderinger.....	12

1. Bakgrunn

Det skal utarbeides en forenklet reguleringsplan for Vassfjellet Næringspark syd (gnr./bnr. 537/2) Selberg Arkitekter ivaretar den formelle planprosessen. ViaNova bistår med faglige vurderinger av VEG og VA-løsninger.

Dette notatet omhandler prosjekterte løsninger for kryss fra fv. 704 og avkjørsel fv. 6702, samt interne vegger som betjener næringsområdet.



Figur 1: Kartutsnitt med henvisning til området (Norgeskart)

2. Dagens situasjon

Området det gjelder ligger sør for ny fv. 704, og var tidligere en del av en større reguleringsplan for et næringsområde på Tulluan (Saksnr. 10/09, vedtatt i Klæbu kommune 26/3-2009). Ny fv. 704 går igjennom dette området, slik at den sørlige delen av det regulerte næringsarealet står igjen som et selvstendig område. Det er ikke regulert noen adkomster til dette området. Fv. 6702 ligger vest for det aktuelle området.

På strekningen forbi næringsområdet er fv. 704 planlagt som Hø1 veg med redusert fartsgrense. Fv. 704 og 6702 møtes i en rundkjøring nordvest for det aktuelle næringsområdet. I forbindelse med tilknytning til ny rundkjøring vil fv. 6702 oppgraderes forbi Tullbekken.

I tabell 1 oppsummeres trafikkmengde, fartsgrense og dimensjoneringsklasse for de to fylkesvegene.

Tabell 1. Trafikkmengde, fartsgrense og dimensjoneringsklasse for fylkesveger i området

Veg	ÅDT (Vegkart)	Fartsgrense (km/h)	Dimensjoneringsklasse
Fv. 704	3400 (2022)	50	Hø1
Fv. 6702	300 (2022)	80	-

Kartutsnittet i figur 2 under viser gjeldene reguleringsplaner i området.



Figur 2: Gjeldende reguleringsplaner i området (Trondheim kommune)

3. Krav og forutsetninger

Krav til utforming av veger og gater er beskrevet i håndbok N100, Veg- og gateutforming. (Versjon gjeldene fra okt. 2022 er benyttet i prosjekteringen og arbeidet med dette notatet.)

For å ta hensyn til fremtidig tenkt bruk av næringsområdet skal den interne vegen som kobler seg til fv. 704 reguleres som kommunal veg. Dermed følger det av vegloven at adkomsten fra fv. 704 skal etableres som kryss. Vegen som knytter seg til fv. 6702 beholdes som en privat avkjørsel.

Adkomsten fra fv. 704 vil fungere som hovedadkomst til næringsområdet, og forventet ÅDT på denne er opp mot 150 kjøretøy. Avkjørselen fra fv. 6702 vil betjene den vestlige delen av næringsområdet, som utgjør ca. 1/3 av totalarealet i næringsområdet. Forventet ÅDT på denne avkjørselen er ca. 50 kjøretøy. Behovet for to adkomster er en følge av den fysiske utformingen på næringsområdet, og hensynet til samfunnssikkerhet. Ved eventuelle uønskede hendelser (brann og eksplosjoner) på næringsområdet er to adkomster nødvendig for å sikre fremkommelighet i næringsområdet og for nødetater.

Kryss

Figur 3 og figur 4 viser kravene N100 stiller til kryss for dimensjoneringsklasse Hø1.

KRAV 3.3.4—9 SKAL	GJELDENE FRA 22.06.2021
Kryss skal bygges som forkjørregulert T-kryss eller rundkjøring og utformes i samsvar med kapittel 4.1.1 eller 4.1.2 .	

Figur 3: Krav til utforming av kryss for dimensjoneringsklasse Hø1 (N100)

KRAV 3.3.4—10 SKAL	GJELDENE FRA 22.06.2021
I kryssområdet skal følgende krav for primærvegen være oppfylt:	
<ul style="list-style-type: none"> ● horisontalkurveradius ≥ 400 m ● vertikalkurveradius i høybrekk $\geq 5\ 500$ ● overhøyde ≤ 6 % ● stigning ≤ 5 % 	

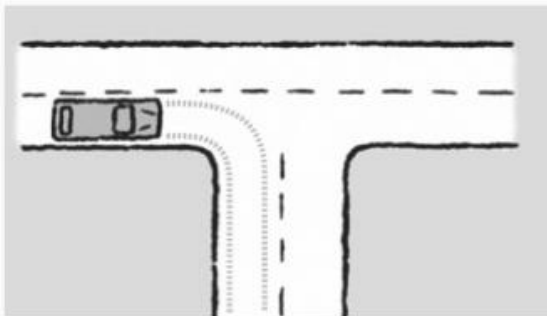
Figur 4: Krav til primærvegen i kryssområdet for dimensjoneringsklasse Hø1(N100)

I dimensjoneringsklasse Hø1 stiller N100 kun krav om at antall avkjørsler skal begrenses.

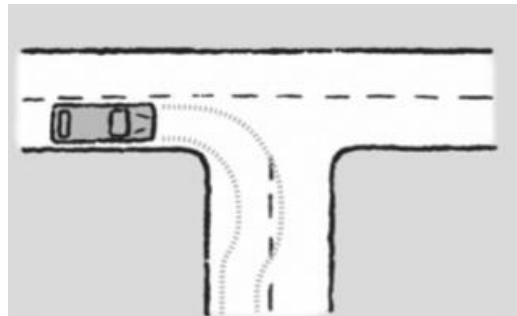
Krysset på fv. 704 utformes som T-kryss i henhold til kravene i kapittel 4.1.1, T- og X-kryss i N100. Det benyttes hjørneavrunding 2R-R-3R, og krysset er utformet for å sikre fremkommelighet for modulvogntog (MVT) med kjøremåte A ut på fylkesveg. Se figur 5.

Avkjørselen fra fv. 6702 utformes slik at MVT sikres fremkommelighet med kjøremåte A ut på fv. 6702.

Figur 5 og figur 6 under illustrerer kjøremåte A og B i kryss.



Figur 5: Illustrasjon av kjøremåte A i kryss (N100)



Figur 6: Illustrasjon av kjøremåte B i kryss (N100)

Avstand mellom kryss

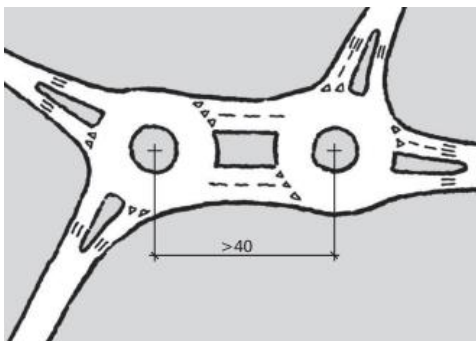
I Håndbok V121 beskrives utforming av kryss og avkjørsler i detalj. For avkjørsler sier V121:

«Avkjørsler anbefales ikke plassert så nær et kryss at ut- og innkjøring er til hinder eller fare for allmenn ferdsel i krysset. Dette sees i sammenheng med krysstypen og trafikkmengden. Hvis avkjørselen har mye trafikk anbefales den utformet som et kryss, se kapittel 3.15.» (V121, SVV)

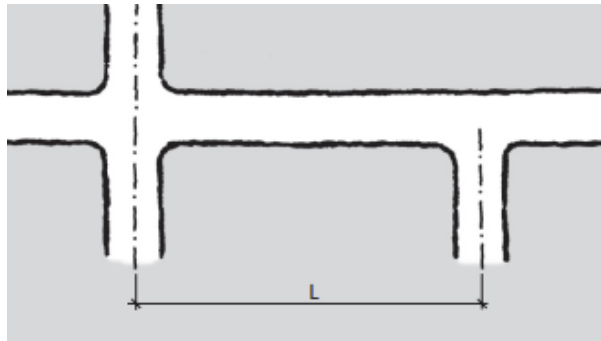
For kryss sier V121:

«Det anbefales en minste avstand på 40m mellom plankryss eller så lang avstand at en unngår tilbakeblokkering.» (V121, SVV)

Figur 7 og figur 8 under er hentet fra V121 og hører sammen med kravene om avstand mellom kryss og avkjørsler. I figurene måles avstandene i fra senter av rundkjøringer og senterlinje på vegger. Avstand mellom avkjørsler og kryss, samt betydning for trafikkavvikling og -sikkerhet er beskrevet nærmere i avsnitt 4 og 5.



Figur 7: Avstand mellom plankryss (V121)



Figur 8: Avstand mellom lysregulerte kryss (V121)

Sikt

Kravene N100 stiller til sikt i kryss er vist i figur 9.

KRAV 4.1.1.6—1 SKAL	GJELDENDE FRA 22.06.2021				
<p>Innen sikttrekanten skal eventuelle sikthindringer (som for eksempel vegetasjon eller snø) ikke være høyere enn 0,5 m over primærvegens kjørebanelnivå. I tillegg kontrolleres det at planet mellom øyepunkt i sekundærvegen og kjørebanelnivå i primærvegen, er fritt for sikthindringer. Det innebærer at objekthøyden settes lik null.</p>					
<table border="1"> <tr> <td style="width: 60%;"> KRAV 4.1.1.6—1_1 KAN </td> <td style="width: 40%; text-align: right;"> GJELDENDE FRA 22.06.2021 </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p>Enkeltstående trær, stolper og liknende kan stå i sikttrekanten.</p> </td> </tr> </table>		KRAV 4.1.1.6—1_1 KAN	GJELDENDE FRA 22.06.2021	<p>Enkeltstående trær, stolper og liknende kan stå i sikttrekanten.</p>	
KRAV 4.1.1.6—1_1 KAN	GJELDENDE FRA 22.06.2021				
<p>Enkeltstående trær, stolper og liknende kan stå i sikttrekanten.</p>					

Figur 9: Krav til objekter innenfor sikttrekanten i kryss (N100)

Kravene N100 stiller til sikt ved avkjørsler er vist i figur 10.

KRAV 4.1.1.6—1 SKAL	GJELDENDE FRA 22.06.2021				
<p>Innen sikttrekanten skal eventuelle sikthindringer (som for eksempel vegetasjon eller snø) ikke være høyere enn 0,5 m over primærvegens kjørebanelnivå. I tillegg kontrolleres det at planet mellom øyepunkt i sekundærvegen og kjørebanelnivå i primærvegen, er fritt for sikthindringer. Det innebærer at objekthøyden settes lik null.</p>					
<table border="1"> <tr> <td style="width: 60%;"> KRAV 4.1.1.6—1_1 KAN </td> <td style="width: 40%; text-align: right;"> GJELDENDE FRA 22.06.2021 </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p>Enkeltstående trær, stolper og liknende kan stå i sikttrekanten.</p> </td> </tr> </table>		KRAV 4.1.1.6—1_1 KAN	GJELDENDE FRA 22.06.2021	<p>Enkeltstående trær, stolper og liknende kan stå i sikttrekanten.</p>	
KRAV 4.1.1.6—1_1 KAN	GJELDENDE FRA 22.06.2021				
<p>Enkeltstående trær, stolper og liknende kan stå i sikttrekanten.</p>					

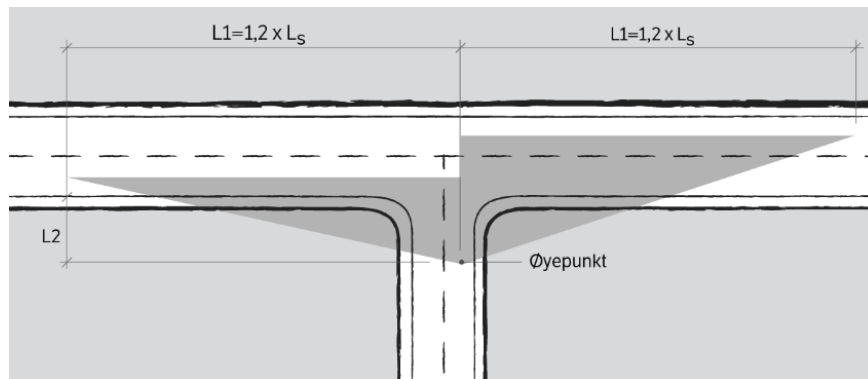
Figur 10: Krav til objekter innenfor sikttrekanten i avkjørsler (N100)

I prosjekteringstabell for gater og lokalveger er stoppsikt ved 50 km/t 45 meter. Stoppsikt 45 meter er derfor lagt til grunn for beregning av siktlinjer i krysset på fv. 704.

I prosjekteringstabell for Hø1 er det ikke angitt stoppsiktlengder for horisontalkurver med radius mindre enn 225 meter. Ved horisontalradius 225 meter er stoppsikt 105 meter, og 105 meter er derfor lagt til grunn for avkjørselen på fv. 6702.

Sikktrekanter

For kryss defineres sikktrekanten ut ifra kravene gitt i figur 11 og figur 12.

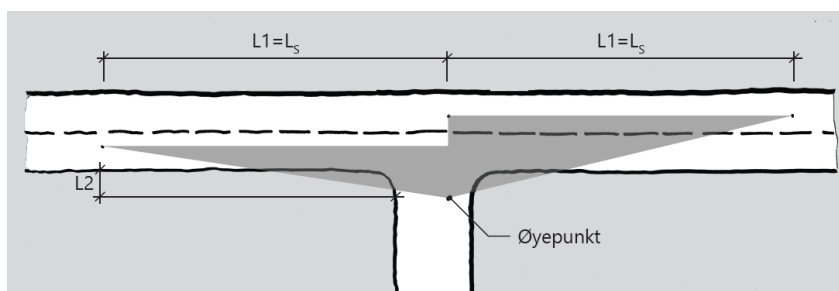


Figur 11: Krav til lengder i sikktrekanten for kryss (N100)

Trafikkmengde i sekundærveg	30 og 40 km/t	50 og 60 km/t	80 og 90 km/t
ÅDT < 100	4	6	6
100 < ÅDT < 500	6	6	10
ÅDT > 500	6	10	10

Figur 12: Krav til L2 i kryss for ulike trafikkmengder og fartsgrenser (N100)

For avkjørsler er kravene i figur 13 og figur 14 gjeldene.



Figur 13: Krav til lengder i sikktrekanten for avkjørsler (N100)

Trafikkmengde i avkjørsel	Fartsgrense 30 og 40 km/t	Fartsgrense 50 og 60 km/t	Fartsgrense 80 km/t	Fartsgrense 90 km/t
ÅDT < 50	3	4	4	6
ÅDT > 50	4	6	6	8

Figur 14: Krav til L2 i avkjørsler for ulike fartsgrenser (N100)

Med en antatt ÅDT opp mot 150 i krysset på fv. 704 blir L2 6 meter og stoppsikt 54 meter. Det samme er lagt til grunn i krysset inne på næringsområdet.

Med en antatt ÅDT under 50 for avkjørselen på fv. 6702 blir L2 4 meter og stoppsikt 105 meter.

Vertikalgeometri

Figur 15 viser kravene Håndbok N100 stiller til vertikalgeometrien for sekundærvegen i tilknytning til primærvegen.

KRAV 4.1.1.1—2 SKAL

GJELDENDE FRA 22.06.2021

I en avstand lik lengden til dimensjonerende kjøretøy, skal stigning/fall $\leq 3\%$.

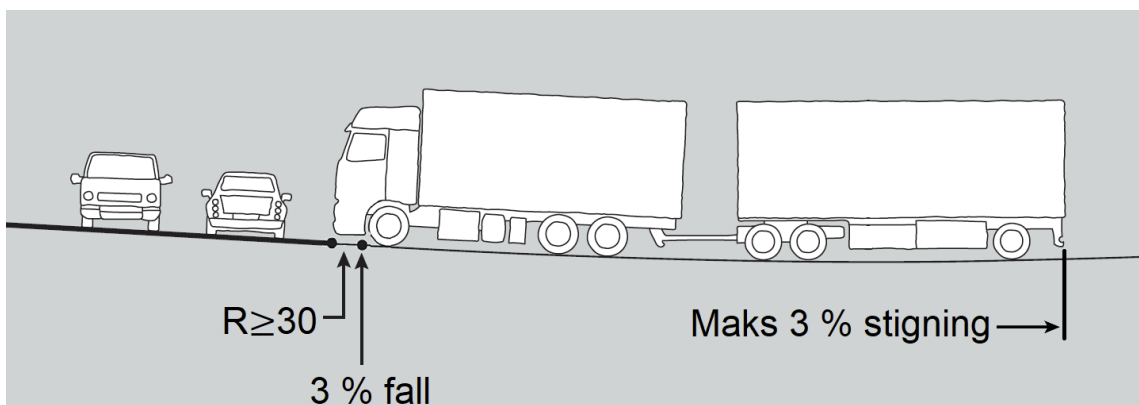
KRAV 4.1.1.1—3 SKAL

GJELDENDE FRA 22.06.2021

For å justere for eventuell differanse mellom primærvegens tverrfall og sekundærvegens lengdefall, skal det benyttes vertikalkurve med radius på minst 30 meter ved tilknytningspunktet mellom primær- og sekundærveg. (Radiusen skal ikke være større enn nødvendig for å minimere mengden overvann som kan renne inn på primærvegen). Kurven skal ende i en tangent med 1 – 3 % fall bort fra primærvegen. 3 % fall skal benyttes når sekundærvegen stiger bort fra krysset.

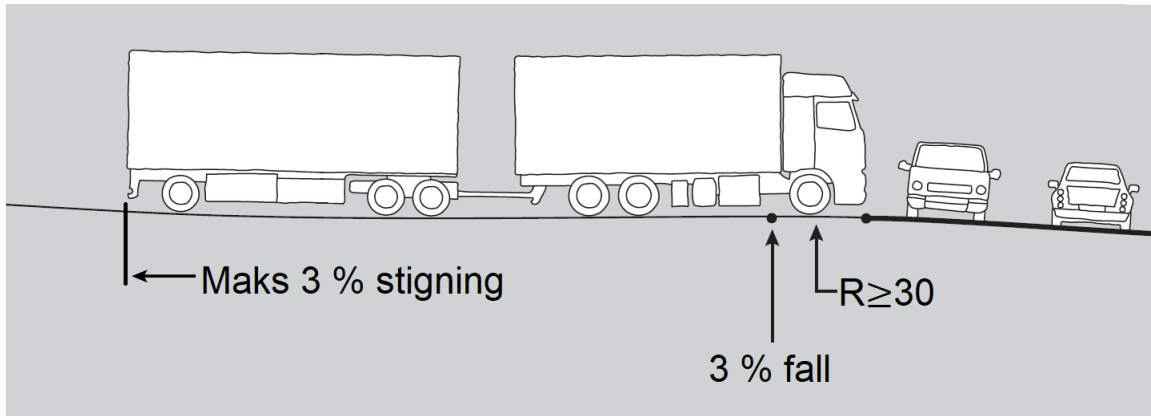
Figur 15: Krav til vertikalgeometrien i kryss (N100)

I tilknytning til fv. 704 faller sekundærvegen fra næringsområdet inn mot krysset, og knytter seg til i nedkant av tverrfallet på fv. 704. Krav til sekundærvegens vertikalgeometri i dette tilfellet er vist i figur 16.



Figur 16: Krav til vertikalgeometri i kryssområdet ved tilknytning i nedkant av primærvegens tverrfall (N100)

I tilknytning til fv. 6702 faller sekundærvegen ned mot krysset, og knytter seg til i overkant av tverrfallet på fv. 6702. Krav til sekundærvegens vertikalegeometri i dette tilfellet er vist i figur 17. Dette kravet gjelder for kryss, men også avkjørsler med høy andel lastebiler og vogntog.



Figur 17: Krav til vertikalegeometri i kryssområdet ved tilknytning i overkant av primærvegens tverrfall (N100)

4. Prosjektert veg

Det er planlagt et kryss og en avkjørsel som skal betjene området. I tabell 2 oppsummeres sentrale parametere på primærvegen i krysset og avkjørselen. Se også tegning B001 og C001.

Tabell 2: Sentrale parametere for primærvegen ved prosjektert avkjørsel og kryss

Veg	Horisontalradius	Vertikalradius	Tverrfall (Tilkoblingspunkt)	Stigning (Fylkesveg)
Fv. 704	1750 / 300	Rettlinje	3 %	0,81%
Fv. 6702	70 / 210	Rettlinje	4,8%	1,62%

Kryss fv. 704

Krysset på fv. 704 er plassert i innerkurve mellom en kurve med horisontalradius 1750 m og en kurve med horisontalradius 300 m. Avstanden mellom senterlinjen på sekundærvegen og senter i rundkjøringen er ca. 190 meter.

Det er benyttet 2R-R-3R kurver i hjørneavrundingene, med $R = 13$ m. Fremkommelighet for MVT med kjøremåte A ut på fv. 704 er kontrollert gjennom sporing.

Vertikalgeometrien i krysset er utført i henhold til kravene i N100. Der senterlinjen fra sekundærvegen knytter seg til fv. 704 er tverrfallet 3%. Tverrfallet på fv. 704 er derfor videreført som lengdefall på sekundærvegen.

Avkjørsel fv. 6702

Avkjørselen fra fv. 6702 er plassert i ytterkurve mellom en kurve med radius 210 m og en kurve med radius 70 m. Avstanden mellom senterlinjen på avkjørselen og senter i rundkjøringen er ca. 80 meter.

Det er benyttet 2R-R-3R kurve i hjørneavrundingen mot rundkjøringen, med $R = 13$ m. Dette sikrer fremkommelighet for MVT med kjøremåte A ut på fv. 6702. Hjørneavrundingen mot Vassfjellet er utført med en enkel kurve med $R = 9$ m.

Vertikalgeometrien i avkjørselen er utført i henhold til krav for kryss i N100, med 3% fall bort fra fv. 6702. Det er benyttet en vertikalcurve med radius 30 meter for å kompensere mellom differansen mellom tverrfallet på fv. 6702 og lengdefallet på sekundærvegen.

Gjennom næringsområdet er vegene prosjektert med total vegbredde 7,5 meter. Hjørneavrundingene er utført med enkel radius, $R = 16$. Dette sikrer fremkommelighet for MVT ved kjøremåte B.

5. Vurderinger

Både krysset på fv. 704 og avkjørselen fra fv. 6702 knytter seg vinkelrett til fylkesvegene, og er utformet for å sikre fremkommelighet for MVT med kjøremåte A ut på fylkesveg.

Krysset på fv. 704 er plassert i klotoiden mellom to horisontalkurver. Kurven vest for krysset har horisontalradius 1750 meter, og kurven til øst har horisontalradius 300 meter. Fartsgrensen på fv. 704 er 50 km/t forbi krysset, og området er åpent og oversiktlig. Kravet til fri sikt innenfor siktretrekanten med L1 = 54 meter er innfridd. Totalt sett vil dette gi et godt og trafikksikkert kryss.

I reguleringsplan for fv. 704 Tanem – Tulluan er det regulert en avkjørsel ovenfor prosjektert kryss (markert med rødt kryss i tegning B001 og C001). Denne avkjørselen er fjernet i gjeldende reguleringsplan (r20210017 – Tulluan gnr/bnr 537/2, 537/62 mfl.) for det næringsområdet og vil ikke bli etablert.

Avkjørselen fra fv. 6702 er plassert i klotoiden ut fra en kurve med horisontalradius 70 meter. Det er ca. 80 meter mellom senterlinje i avkjørselen og senter av rundkjøringen ovenfor. Med den lave trafikkmengden på fv. 6702 vil denne avstanden være tilstrekkelig for å sikre god trafikkavvikling og hindre tilbakeblokkering til rundkjøringen. Det vil ikke bli nevneverdig trafikk fra Vassfjellet og inn på næringsområdet. Hjørneavrundingen sørover ut på fv. 6702 er derfor utformet for å sikre fremkommelighet for VT og MVT inn til næringsområdet med kjøremåte B.

Mot rundkjøringen er kravet til fri sikt innenfor siktretrekanten innfridd med L1 = 105 meter, så lenge rundkjøringen ikke beplantes med sikthindrende busker eller trær. For å innfri kravet til frisikt med L1 = 105 meter i retning Vassfjellet kan det hende at rekkverket på kulverten over Tullbekken må flyttes utover. Dette kan også medføre at kulverten over Tullbekken må forlenges noe.

Farten gjennom rundkjøringen vil variere avhengig av kjørekurvens radius. Målt på plankart er radiusen på kjørebanelen gjennom rundkjøringen er 20 – 30 meter. I henhold til Figur 18 tilsier dette at fartsnivået vil ligge mellom 30 og 35 km/t gjennom rundkjøringen.

Kjørekurvens radius [m]	Antatt fartsnivå langs kjørekurven [km/t]	Lengden av kjørekurven L1 og L2 [m]
≤ 15	25	25
20	30	30
30	35	35
40	40	45
50	45	50
60	50	60
70	55	70
80	60	80

Figur 18: Fartsnivå og sikt i rundkjøringer (V121)

Hvis en legger til grunn 35 km/t gjennom rundkjøringen er det rimelig å anta at hastigheten på strekningen mellom rundkjøringen og avkjørselen vil være betraktelig lavere enn fartsgrensen på 80 km/t.

Det er også naturlig å anta at hastigheten inn mot rundkjøringen fra Vassfjellet vil være lavere enn 80 km/t. Over Tullbekken ligger fv. 6702 i en kurve med horisontalradius 210m, før den går over i en kurve med horisontalradius 70 meter inn mot rundkjøringen. Denne horisontalkurvaturen er ikke egnet for å holde 80 km/t. Sammen med lav ÅDT på fv. 6702 vil dette totalt sett gi et godt og trafikksikkert kryss.

Vegene innad på næringsområdet er prosjektert som «adkomst til næringsområder», med total veggbredde 7,5 meter. Hjørneavrundingene er prosjektert med radius 16 meter. Dette gir et oversiktig kryss innad på næringsarealet, og sikrer god fremkommelighet for VT og MVT med kjøremåte B.