



Statens vegvesen

Bruk av kvalitative risikovurderinger i Statens vegvesen

– Eksempler fra Region sør

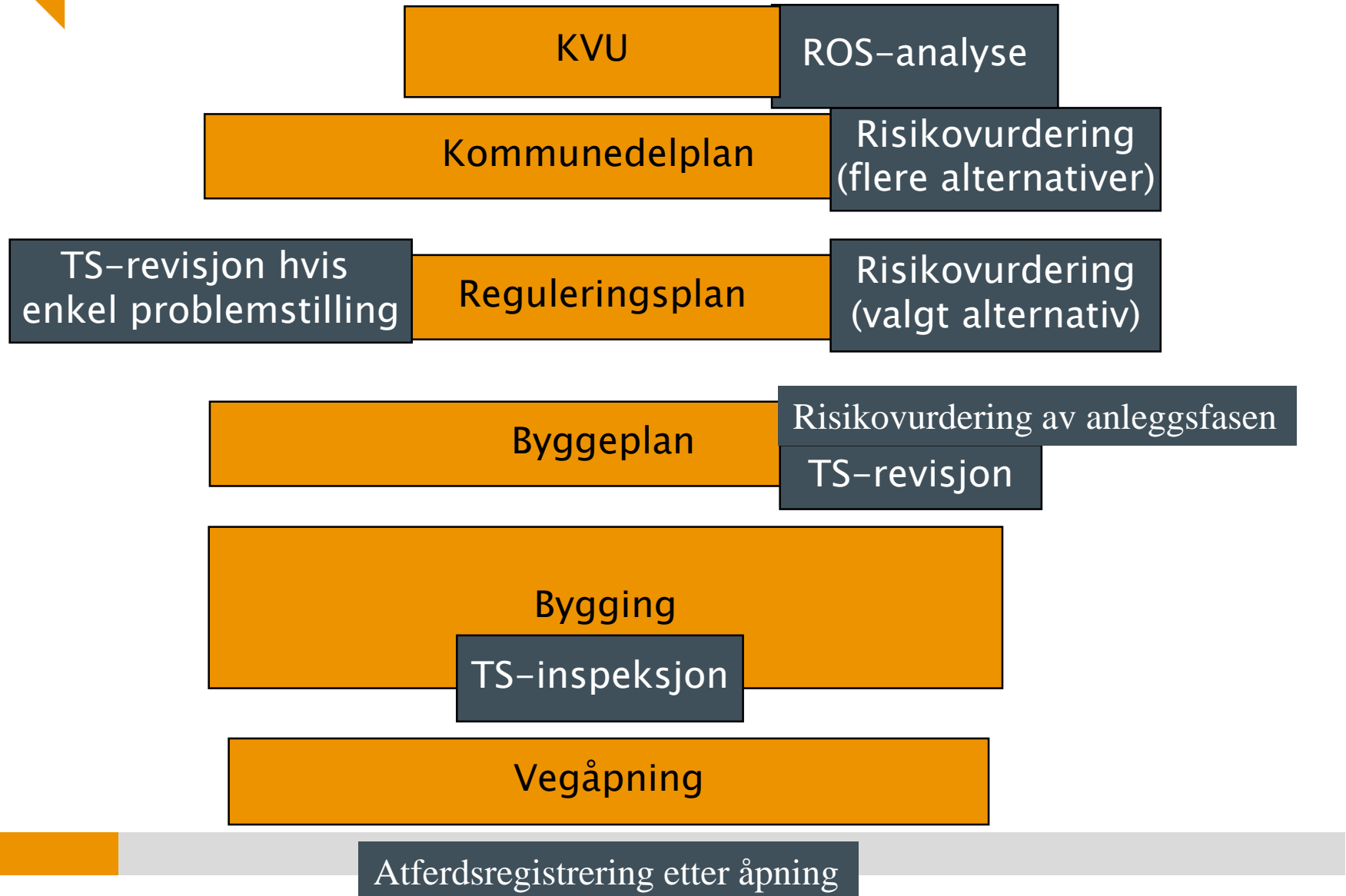
Seminar ESRA 10. desember 2015

*Arild Nærum, Statens vegvesen
veg- og transportavdelingen region sør*

Plan- og byggeprosess ihht forslag i ny håndbok i sikkerhetsstyring



Statens vegvesen





Risikovurderinger anvendes når:

- Prosjektet ligger på TEN-T vegnettet
- Løsningen er utradisjonell
- Løsningen ikke er i tråd med krav i vegnormalene (grunnlag for å søke om fravik)
- Vi skal velge mellom flere ulike alternativer
- Vi skal oppgradere en eksisterende løsning og ønsker å finne fram til de tiltakene som vil gi størst risikoreduksjon



Valg av metode for risikovurderinger

- SVV bruker stort sett kvalitative metoder (grovanalyse/Hazid)
- Noe ganger konkluderer grovanalysen med at det er behov for mer detaljerte vurderinger eks. feiltre (årsaksanalyse) eller hendelsestre (konsekvensanalyse)
- Utviklet en egen modell for tunnel (Transit, kvantitativ modell, basert på Bayeske nett). Benyttet i Tromsøtunnelen (eksisterende) og nytt tunnelsystem i Kristiansand
- TUSI er en enklere kvantitativ modell for tunneler
- Hb V721 Risikovurderinger i vegtrafikken er under revisjon

5-trinns metodikk



Statens vegvesen





Formøte

- Prosessleder, rapportskriver, prosjektleder og ev andre sentrale personer
- Hva er problemstillingen?
- Spesielle forhold?
- Fravik og særtrekk – hvordan skal dette avdekkes – enkel TS-revisjon?
- Framskaffing av grunnlagsdata (trafikktall, ulykker/hendelser)
- Ev befaring
- Opplegg for Hazid-samling (tid, sted, deltakelse)



Datakilder for ulykkesanalyser

- STRAKS ulykkesregister
 - basert på politirapporterte ulykker med personskade
 - Viktigste kilde til kvantitative analyser
 - Utgangspunkt for sikkerhetsrangering av vegnettet (Skost)
- Veglogg
 - hendelser registrert på VTS
- Synergi
 - registrerte hendelser ifm vegarbeid – foreløpig lite brukervennlig for å finne ulykker der trafikanter har vært innblandet
- Ulykkesdata fra dødsulykkene
 - Viktigste kilde til kvalitative analyser



Opplegg for Hazid-samling

- Inndeling av analyseobjektet i elementer
- Vektlegging av de ulike elementene (rekkefølge, tidsbruk, eventuelt bare noen representative elementer)
- Sammensetting av gruppe (bredest mulig, men ikke for stor (10–12 ideelt, max 20). Kompetanse på planlegging, TS, trafikant, kjøretøy, drift og vedlikehold. Med tunneler involvert også elektro, tunnel og brann. Eksterne interessegrupper kan også være nyttig (NLF, kollektivselskap, utrykkingsetatene).



Vegens utforming skal lede til sikker atferd

- Løsningene skal være *logiske og lettleste* for trafikantene og redusere sannsynligheten for feilhandlinger
- Vegen skal gi trafikantene nødvendig informasjon uten å være stressende
- Vegen skal *invitere* til ønsket fart gjennom linjeføring, utforming og fartsgrenser.
- Det skal være enkelt å handle riktig og vanskelig å gjøre feil



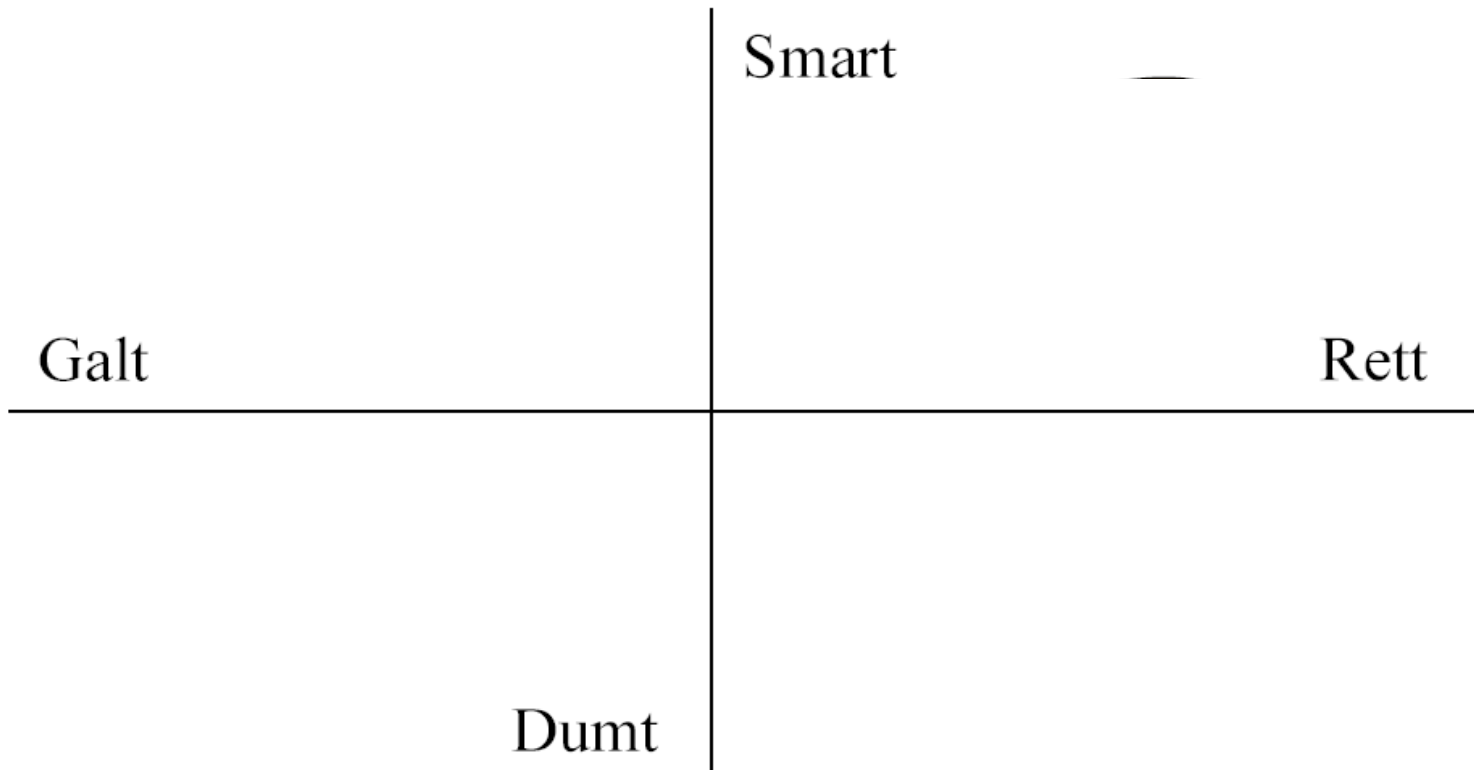
Vegens utforming skal beskytte mot alvorlige konsekvenser av feilhandlinger

- Veggen skal ha beskyttende barrierer
- Veggen skal ha et fartsnivå tilpasset vegens sikkerhetsnivå og menneskets tåleevne

Ingen normaler eller retningslinjer er så gode at de dekker alle problemstillinger



Statens vegvesen





Vurdering av risikobildet

Frekvens	Konsekvens	Lett skadd	Hardt skadd	Drept
Svært ofte (årlig)				
Ofte (En gang pr 2.-10. år)				
Sjelden (En gang pr 11.-50. år)				
Svært sjelden (sjeldnere enn hvert 50. år)				

	Tiltak ikke nødvendig
	Tiltak bør vurderes
	Tiltak skal vurderes
	Tiltak nødvendig



Vurdering av sannsynlighet og konsekvens

- Ikke det viktigste å treffe nøyaktig riktig på skalaen, men at den innbyrdes risikoen mellom de uønskede hendelsene blir fornuftig.
- De forskjellige elementene ses også i sammenheng



Vurdering av risiko i tidlig planfase

Lav
risiko

Tiltak ikke nødvendig

Middels
risiko

Tiltak skal vurderes

Viss
risiko

Tiltak bør vurderes

Høy risiko

Tiltak nødvendig





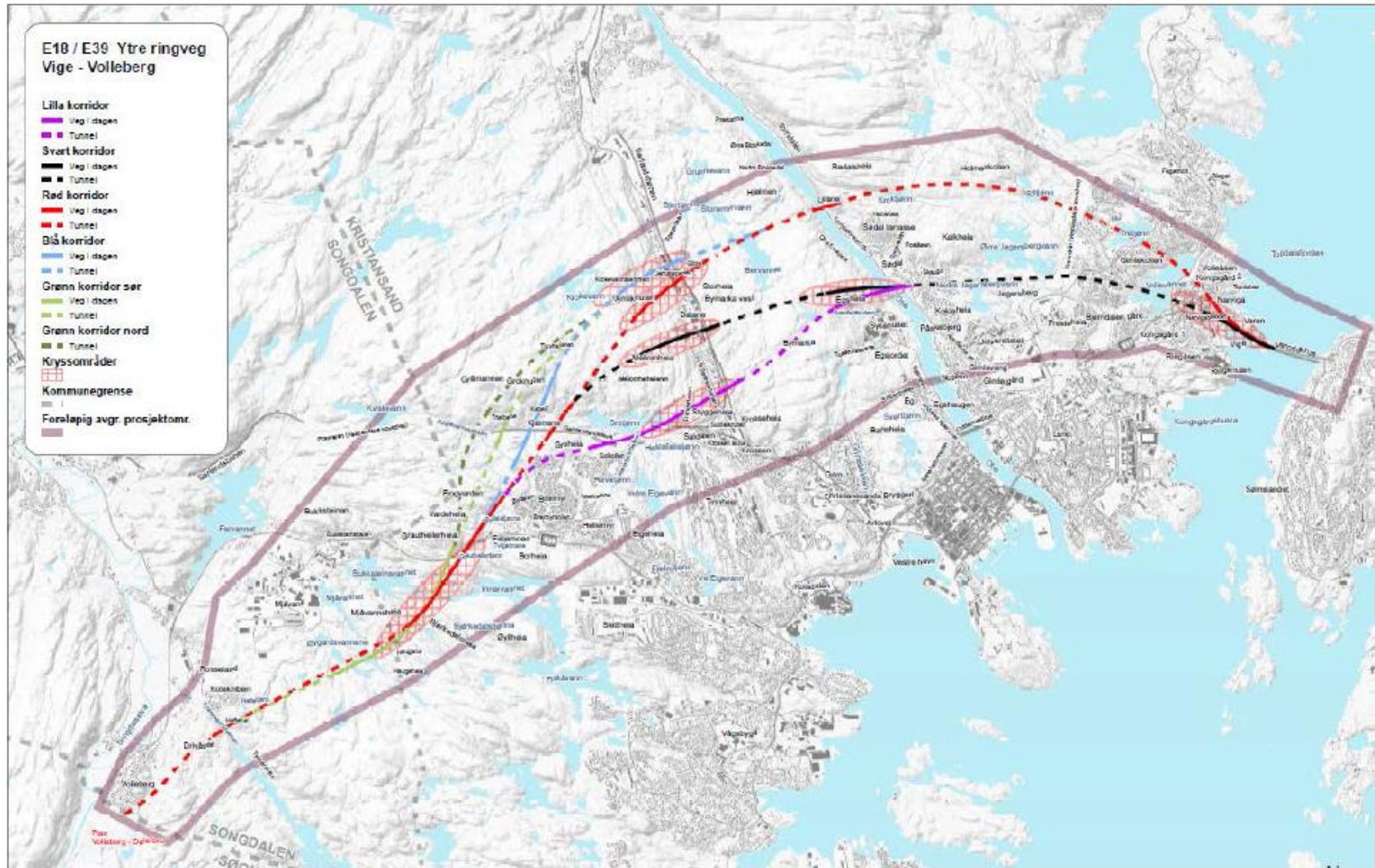
Statens vegvesen

Eksempel kommunedelplan med flere alternative hovedlinjer og kryssløsninger

E1 8/E39 Ytre Ringveg, Kristiansand

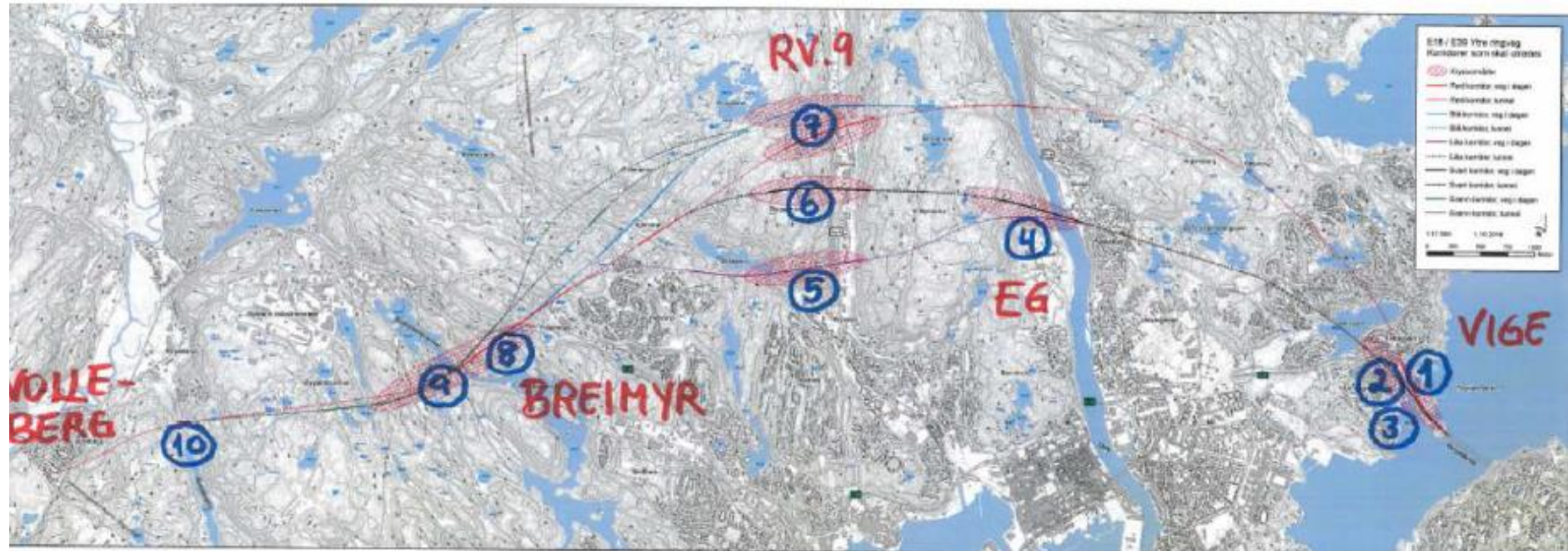


Statens vegvesen

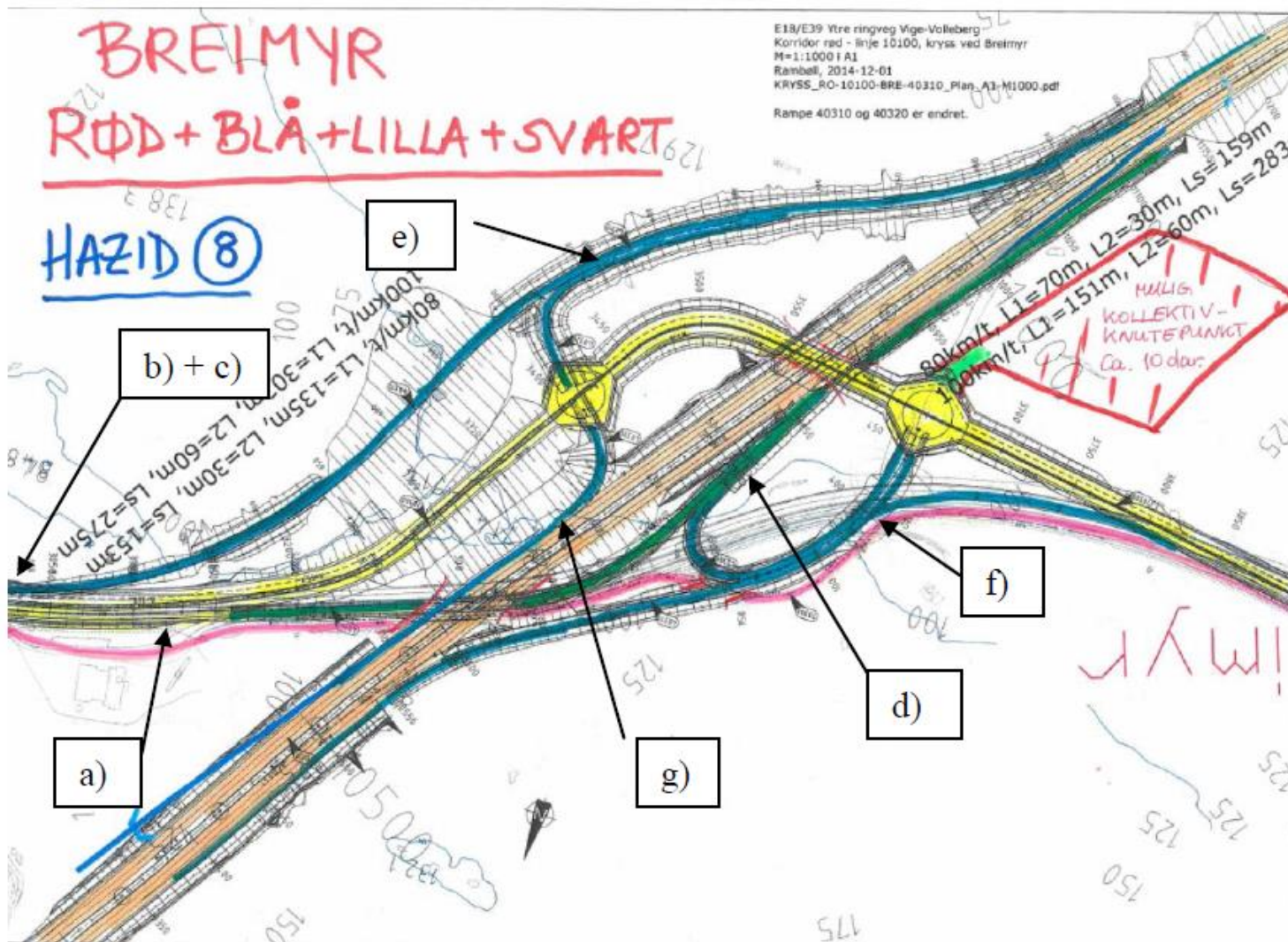




Inndeling i elementer



Element 8 – Breimyrkrysset





Sikkerhetsproblemer

- a) Løsningen forutsetter at to felt fra eksisterende E39 øst splittes ved at høyre felt tar av i en direkteført rampe og venstre felt fortsetter mot Songdalen. Trafikanter i høyre felt som oppdager at de på feil veg, kan foreta et uventet feltskifte.
- b) Direkteført rampe fra Ytre Ringveg vest er vist påkoplek eksisterende E39 med videreføring som høyre felt. Dette kan medføre ulykker ved veksling til høyre pga blindsoneproblematikk.
- c) Direkteført rampe fra Ytre Ringveg vest har sannsynligvis høyere hastighet enn gjennomgående veg.
- d) Kort vekslingsstrekning for lokalveg inn på direkteført rampe mot Ytre Ringveg vest. Høy hastighet på direkteført rampe og lav hastighet inn fra nordre rundkjøring pga krapp kurve.
- e) Konflikt ved splitt rampe fra Ytre Ringveg vest. Trafikk som skal av til rundkjøring bremses ned i venstre felt og gjennomgangstrafikk kommer i høy hastighet.
- f) Konflikt ved splitt rampe fra Ytre Ringveg øst. Kort avstand til rundkjøring og høy hastighet i direkteført rampe.
- g) Akselerasjonsfelt fra søndre rundkjøring er vist for kort. Bilister ut av rundkjøringen har lav hastighet i det vekslingen begynner.
- h) Bensinstasjonene har problemer med adkomst
- i) GS-veg må fortsatt krysse adkomst til og fra bensinstasjonen på nordsiden av eksisterende E39.

Vurdering av risiko

Middels

Forslag til tiltak



Statens vegvesen

Sikkerhetsproblemer	Forslag til tiltak
<ul style="list-style-type: none">• Løsningen forutsetter at to felt fra eksisterende E39 øst splittes ved at høyre felt tar av i en direkteført rampe og venstre felt fortsetter mot Songdalen. Trafikanter i høyre felt som oppdager at de på feil veg, kan foreta et uventet feltskifte.• Direkteført rampe fra Ytre Ringveg vest er vist påkøpelt eksisterende E39 med videreføring som høyre felt. Dette kan medføre ulykker ved veksling til høyre pga blindsoneproblematikk.• Direkteført rampe fra Ytre Ringveg vest har sannsynligvis høyere hastighet enn gjennomgående veg.• Kort vekslingsstrekning for lokalveg inn på direkteført rampe mot Ytre Ringveg vest. Høy hastighet på direkteført rampe og lav hastighet inn fra nordre rundkjøring pga krapp kurve.• Konflikt ved splitt rampe fra Ytre Ringveg vest. Trafikk som skal av til rundkjøring bremses ned i venstre felt og gjennomgangstrafikk kommer i høy hastighet.• Konflikt ved splitt rampe fra Ytre Ringveg øst. Kort avstand til rundkjøring og høy hastighet i direkteført rampe.• Akselerasjonsfelt fra søndre rundkjøring er vist for kort. Bilister ut av rundkjøringen har lav hastighet i det vekslingen begynner• Bensinstasjonene har problemer med adkomst• GS-veg må fortsatt krysse adkomst til og fra bensinstasjonen på nordsiden av eksisterende E39.	<ul style="list-style-type: none">• 2-felt på eksisterende E39 mot vest føres frem til rundkjøring. Direkteført rampe tas av som eget felt• 2-felt eksisterende E39 mot øst direkteført rampe føres i eget akselerasjonsfelt. Må veksles ferdig for Breimyrkrysset (x Breimyrvn)• Forleng vekslingsfelt mellom direkteført rampe til Ytre Ring vest og rampe fra rundkjøring akselerasjonsfelt dimensjoneres for 90 km/t på direkteført rampe, og 40 km/t for rampe fra rundkjøring.• Flytte akselerasjonsfelt mellom Ytre Ringveg og direkteført rampe vestover. Minimum 100m etter ferdig fletting med rampe fra rundkjøring• Rampe fra Ytre Ringveg vesttrafikk til søndre rundkjøring tas av høyre og føres over rampe fram til rundkjøring.• Kutte filterfelt forbi nordre rundkjøring• Akselerasjonsfelt rampe fra søndre rundkjøring inn på Ytre Ringveg øst bør forlenges pga lav hastighet ut av rundkjøringen• Tiltakene medfører at bensinstasjonene må fjernes

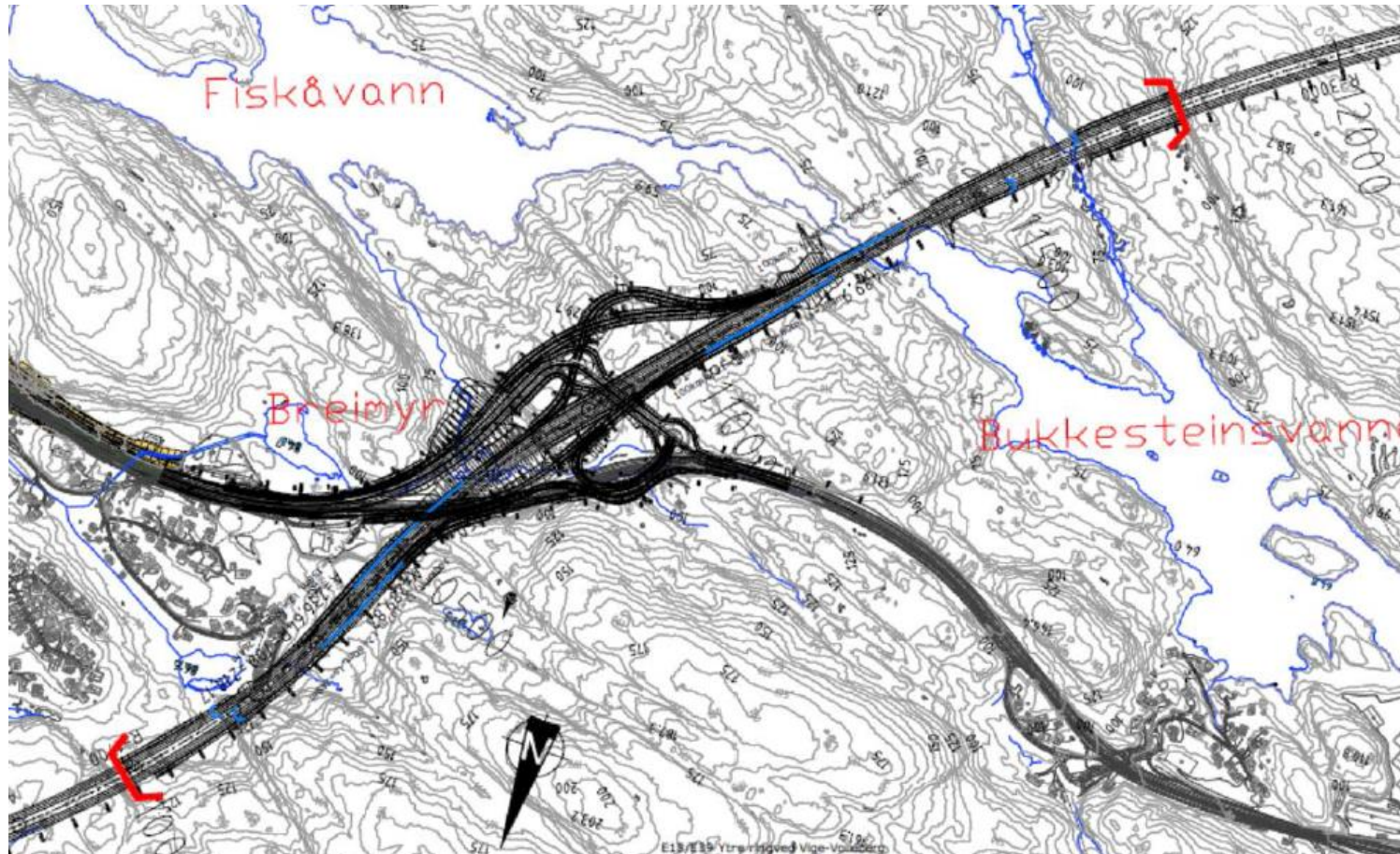
Med de foreslåtte tiltakene vurderes risikoen redusert til lav

Prosjektets oppfølging



Statens vegvesen

Prosjektet har tatt til følge alle merknader. Løsningen tilfredsstillende kriterier for 110 km/t, også ift avstand til tunnel i begge retninger. Risiko vurderes som lav



Oppsummering risikovurdering uten tiltak



Statens vegvesen

Fargekomb (øst-vest)		Svart	Lilla	Rød	Blå	Grønn 1	Grønn 2
Element	Kryss						
1	Vige nord						
2	Vige syd 2						
3	Vige syd 1						
4A	Eg vest						
4B	Eg øst						
5	Rv9 syd						
6	Rv9 midt						
7A	Rv9 nord						
7B	Rv9 nord						
8	Breimyr øst						
9	Breimyr vest						
Oppsummering		Uakseptabel	Uakseptabel	Frarådes	Frarådes	Frarådes	Frarådes

Oppsummering etter prosjektets oppfølging av tiltak



Statens vegvesen

Fargekomb (øst-vest)		Svart	Lilla	Rød	Blå	Grønn 1	Grønn 2
Element	Kryss						
1	Vige nord						
2	Ny Vige syd						
3	Utgår						
4A	Eg vest						
4B	Utgår						
5	Rv9 syd						
6	Rv9 midt						
7A	Utgår						
7B	Rv9 nord						
8	Breimyr øst						
9	Breimyr vest						
Oppsummering		Frarådes	Frarådes	Akseptabel	Akseptabel	Akseptabel	Akseptabel



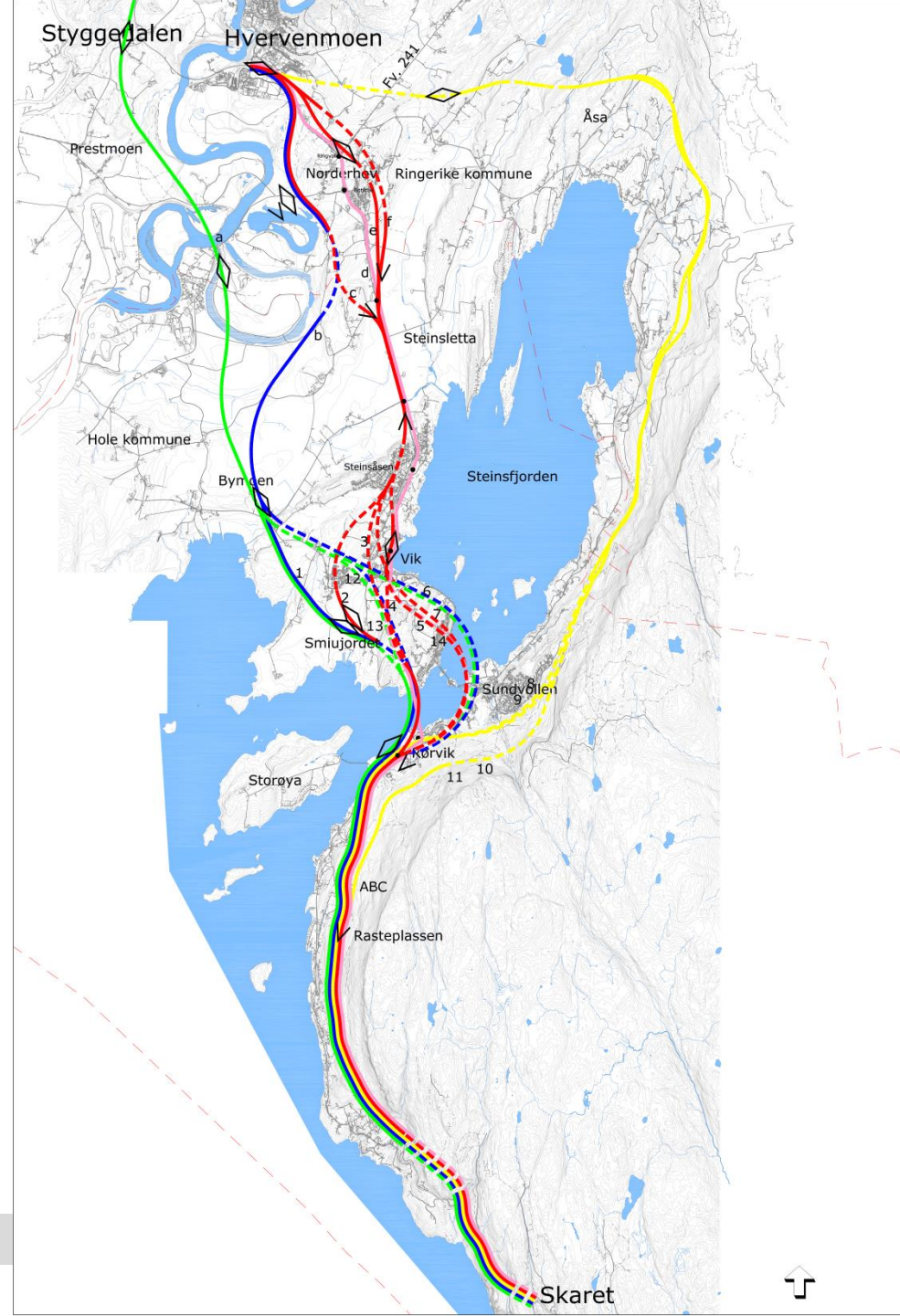


Eksempel fra KDP E16 Skaret–Hønefoss
Risikovurderingen reduserte antall alternativer
fra 29 til 8

Risikovurdering av planprosjekt – et eksempel

E16 Skaret – Hønefoss

- Store nasjonale verdier: landbruk, naturmiljø, kulturmiljø, landskap
- Dette medvirket til at vi utredet svært mange løsninger, 29 alternativ fordelt på fem korridorer
- Store miljøkonflikter, mange innsigelser



Linje	Risikoprofil med avbøtende tiltak*												Vurdering
	Rasfare høye skjæringer	Redusert tverrprofil E16	Høyt fartsnivå ift. fartsgrense	Bru over Kroksund	Undersjøisk tunnel	Om kj. stengt ved tunnelbrann	Kort avstand tunnel-rampe	Kjørefelt som tar av fra E16	Rundkjøring E16	Stor trafikk på uegnet veg	Fotgj./syklist langsgående	Fotgj./syklist kryssing	
A1a													Anbefalt
A6a													Uakseptabel
A12a													Anbefalt
A1b													Ok
A6b													Uakseptabel
A12b													Anbefalt
A2c													Ok
A2e													Frarådes
A2f													Ok
A3c													Ok
A3e													Frarådes
A3f													Ok
A4c													Frarådes
A4e													Frarådes
A4f													Frarådes
A5c													Uakseptabel
A5e													Uakseptabel
A5f													Uakseptabel
A7c													Uakseptabel
A7e													Uakseptabel
A7f													Uakseptabel
B13d													Frarådes
B14d													Uakseptabel
C13d													Frarådes
C14d													Uakseptabel
A8													Frarådes
A9													Frarådes
A10													Frarådes
A11													Frarådes



Statens vegvesen

Med avbøtende tiltak:

- 3 Anbefalt
- 5 Ok
- 11 Frarådes
- 10 Uakseptabel



Risikovurdering E16 Skaret – Hønefoss

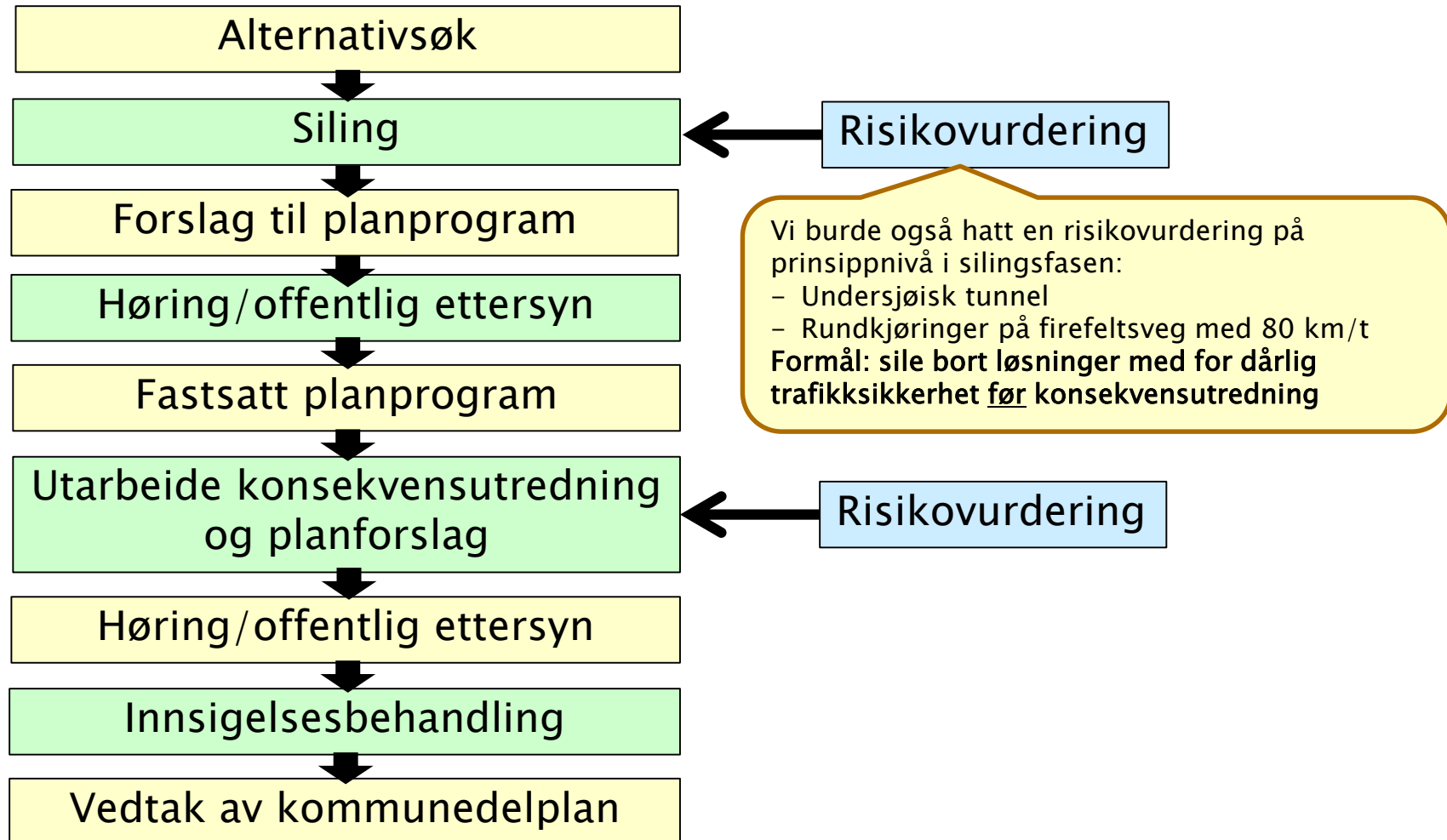
Hvordan kan en løsning som følger vegnormalene bli vurdert som «uakseptabel» i risikovurderingen?

- Vegnormalene gir krav til enkeltelementer
- Risikovurderingen ser på sammenhengen mellom mange elementer og gir en samlet vurdering av risiko
- Eksempelvis vår undersjøiske tunnel:
 - Samlet 5 km med 5% fall mot tunnelens laveste punkt
 - Stort katastrofepotensial ved brann i tungt kjøretøy
 - Hyppig bruk av omkjøringsveg med dårlig standard
- Hvorvidt en løsning er uakseptabel henger sammen med om det finnes alternativer med lavere risiko
 - I vårt tilfelle finnes det bruløsninger som er vurdert å medføre langt lavere risiko. Når det finnes en løsning med lav risiko, vil det være uakseptabelt å gå inn for en løsning med høy risiko
 - Derfor kan vurderingen av undersjøisk tunnel i vårt prosjekt være annerledes enn vurderingen av tilsvarende løsninger andre steder der det ikke er mulig med bruløsninger



E16 Skaret – Hønefoss

Planprosess og risikovurdering



Eksempel på prosess- og kompetansekrav



Statens vegvesen

- Risikovurderingsleder skal ha gjennomført formelt kompetansegivende kurs i risikoanalyse. Det skal trekkes inn relevant kompetanse i risikovurderingen til å få belyst alle problemstillinger, f.eks gjennom en tverrfaglig samling. Risikovurderingen skal ikke ledes av personer eller firmaer som er involvert i planleggingen av prosjektet.



Eksempel på krav til oppfølging og rapportering

- Prosjektleder har ansvaret for å følge opp konklusjonene i risikovurderingen og gi en tilbakemelding til risikovurderingsleder innen en måned etter mottatt rapport om hva som skal gjøres. Eventuelle vesentlige anbefalinger som ikke følges skal forelegges vegeier for avgjørelse. Risikovurderingen og oppfølgingen av den, skal inngå i sluttdokumentasjonen for planfasen.



Hva har vi risikovurdert i region sør

- Vegplaner og løsninger på eksist. veg
- Anleggsfaser og framtidig drift og vedlikehold
- Tunneler – planer og eksisterende
- Bevegelige bruer
- Forskjellige kryssløsninger
- Sykkelløsninger (forkjøringsregulering, kryssingspunkter, sykling mot envegskjøring)
- Fartsgrense for ekspressbusser
- Bruk av modulvogntog
- Uteområde på trafikkstasjon
- Trafikkavvikling ifm rehabilitering av tunneler og bruer
- Reguleringsplanprosessen



Evaluering av bruk av risikovurderinger i SVV

Rapportens hovedkonklusjon:

Risikovurderinger bør ha en **sentral plass** i etatens ts–arbeid fordi:

- Innføringen av risikovurderinger har bidratt veldig positivt i de planprosessene de har inngått i. Det er kort vei fra analyse til beslutning.
- Bestillere, brukere og analytikere har generelt svært positive erfaringer – prosessene oppleves som nyttige, meningsfulle og de gir fornuftige løsninger.



Utfordring/anbefaling:

- Bruk av **interne ressurser** sikrer eierskap til prosessene og resultatene, samtidig som det genererer kunnskap og læring i egen organisasjon og styrker ts som fagdisiplin i etaten.
- Risikovurderinger bør derfor **gjennomføres internt/med egne ressurser**, og vi bør avklare når det er påkrevd å benytte eksterne konsulenter.



Utfordring/anbefaling:

- Anbefalinger i en risikovurdering må ikke overføres direkte til lignende prosjekter. Risikovurderinger reflekterer lokale variasjoner og det må **settes rammer for vurderingenes gyldighet**.
- Risikovurderinger bør i større grad benyttes i **tidlige planfaser** og når det er aktuelt å **velge mellom ulike alternativer**.



Utfordring/anbefaling:

- Risikovurderingsprosesser er **nyttige læringsprosesser med stor egenverdi**.
- Mange hadde **stort læringsutbytte** av å delta i HAZID-møtene. F eks økt kunnskap om andres fagdisipliner, hvordan vegsystemet oppleves i trafikantenes perspektiv og hvordan ulike valg påvirker risikoen ble nevnt.
- Det er kun de som deltar i hazid-møtene som har læringsutbytte av prosessen. Derfor bør det legges til rette for diskusjoner i eksisterende fora, **slik at flere kan lære av disse prosessene**.