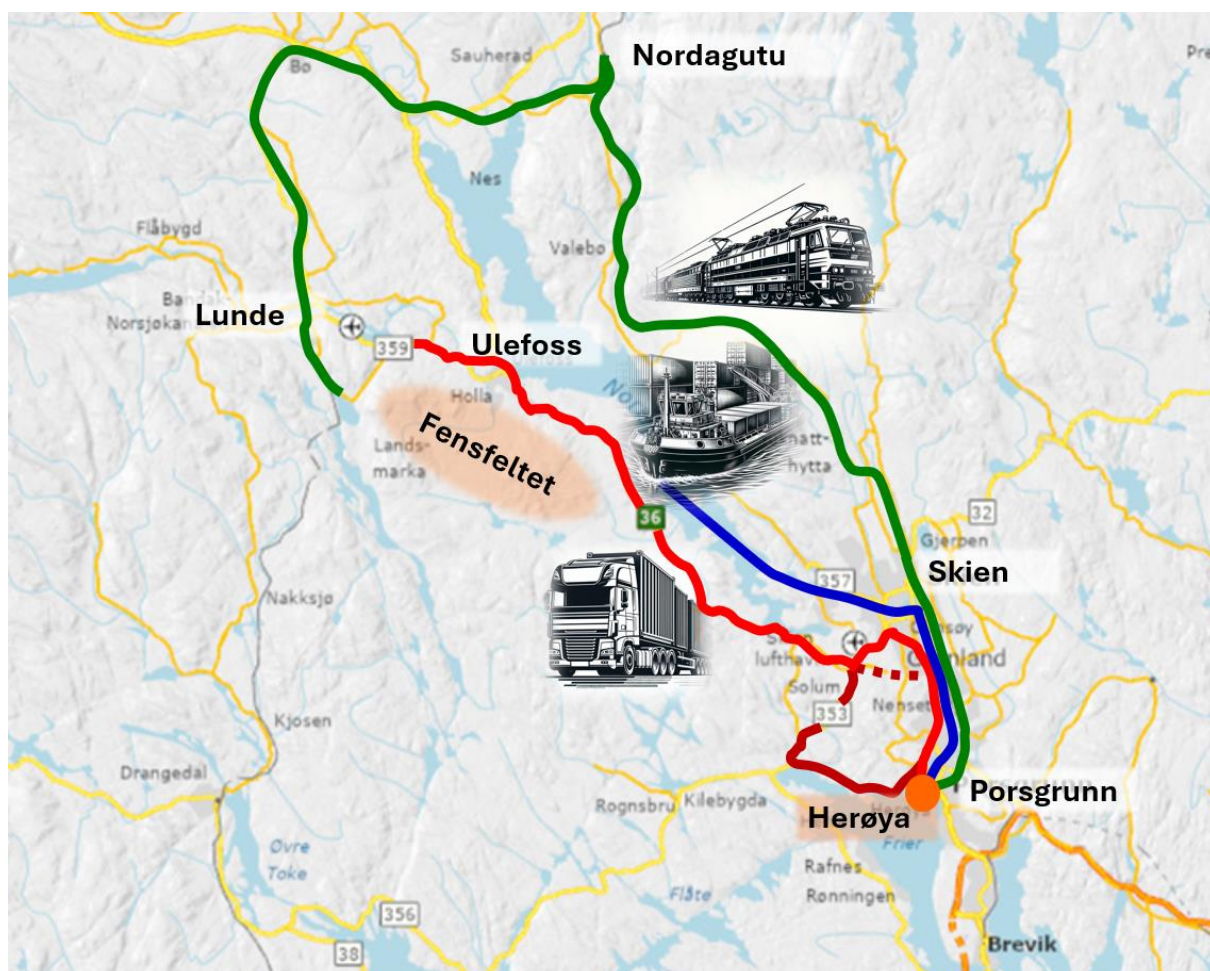


Massetransport fra Fensfeltet til Herøya

Transportanalyse, delrapport 3

Konsekvensutredning Fensfeltet mineralpark, fase 1



Desember 2024

Dokumentinformasjon:

Tittel:	Massetransport fra Fensfeltet til Herøya - transportanalyse Konsekvensutredning Fensfeltet mineralpark, fase 1
Utgave/dato:	19.12.2024
Oppdragsgiver:	Nome kommune
Metode:	Utredning
Illustrasjoner:	Skapt med KI der ikke annet er angitt, Kartgrunnlag veg- kart.no (Statens vegvesen) der ikke annet er angitt
Fagansvarlig:	Rune Opheim, Civitas
Fagmedarbeidere/Kvalitetssikring:	Rolv Lea, Civitas Delvis underleverandør Feste v/ Aslaug Norendal
Arkivreferanse:	Civitas pnr. 24-050, 24-052 og 25-053

Innhold

Sammendrag.....	5
1. Innledning.....	6
1.1. Prosjektbeskrivelse	6
1.2. Nullalternativ	7
1.3. Alternativer der vi gjør innledende vurderinger	7
Sammenlikning av utredningsområdene med tanke på videre transport	7
1.4. Geografisk avgrensning – influensområde	8
1.5. Arbeidsforutsetning – bruk av lastbærere	8
1.6. Minst mulig omlasting	9
1.7. Driftsperiode	10
1.8. Transportbehov	10
1.9. Metode og kunnskapsgrunnlag	10
1.10. Arbeidsverksted.....	11
1.11. Begreper.....	11
2. Massetransport på hovedvegnettet.....	13
2.1. Oversikt.....	13
Metode	14
2.2. Status. Trafikkmengde uten utbygging av Fensfeltet.....	14
Forventet trafikkutvikling uten utbygging av Fensfeltet	17
2.3. Dimensjonerende kjøretøystørrelse	18
Nyttelast	19
Mulighet for dispensasjon til bruk av større kjøretøy.....	20
2.4. Nyskapt trafikk som følge av utbygging i Fensfeltet	20
Tidsbruk pr. rundtur	21
Antall nye turer pr. døgn (tillegg i ÅDT).....	21
Flåtestørrelse og fordeling av turer over døgnet	22
Hvordan nyskapt trafikk kan påvirke nærmiljø, kø og forsinkelser	23
Lastebildepot	23
Rengjøring, vedlikehold og lagring av lastbærere	24
2.5. Tekniske hindre og flaskehalser	24
2.6. Muligheter knyttet til autonome (selvkjørende) lastebiler	25
2.7. Energibærere (drivstoff) til kjøretøy	25
2.8. Risiko og sårbarhet på vegnettet.....	25
Lokal omkjøring langs Rv. 36	26
Alternative ruter	26
Vegslitasje og teleskader, økt behov for vedlikehold	27
Vinterdrift	27
Lokal forurensning til jord/vann.....	27
2.9. Byvekstavtale og bypakke Grenland, nullvekstmålet.....	28
2.10. Lokalmiljø og sikkerhet på de ulike delstrekningene	28
Fv. 359 vest for Ulefoss	28
Rv. 36 Ulefoss sentrum	29
Rv. 36 Ulefoss - Skjelbredstrand	30
Rv. 36 Skjelbredstrand - Skyggestein	31
Rv. 36 Skyggestein - Menstadbrua - Herøya.....	31
Ny forbindelse Skyggestein - Menstadbrua	33
Fv. 353/356 Skyggestein - Herøya	33
3. Massetransport på jernbane.....	35
3.1. Oversikt.....	35
3.2. Status. Kapasitet på sporet. Eksisterende og planlagt infrastruktur	36

	Lunde stasjon	36
	Sørlandsbanen	36
	Bratsbergbanen Nordagutu – Skien	38
	Strekningen Skien - Porsgrunn	38
	Fremtidig belastning på strekningen Porsgrunn - Skien	40
	Reetablert sidespor (Havnebanen), og lasteplass på Herøya	41
	Grenlandsbanen	42
3.3.	Tog- og lastekonsept	42
	Toglengder	42
	Godsvogner, tekniske data	42
	Togsammensetning – systemtog	43
	Kapasitet for fullastet tog	43
3.4.	Ny togtrafikk som følge av utbygging i Fensfeltet	44
	Tidsbruk pr. rundtur	44
	Nødvendig antall rundturer	45
	Skisse til mulig ruteopplegg med systemtog	45
3.5.	Investeringsbehov	45
	Sidespor og lasteplass sør for Lunde	45
	Reetablert sidespor, og lasteplass på Herøya	46
	Tiltak på infrastrukturen	46
	Hensetting, verksted	47
	Rengjøring, vedlikehold og lagring av lastbærere	47
3.6.	Muligheter knyttet til autonomi	47
3.7.	Energibærere (drivstoff) til kjøretøy	48
3.8.	Sikkerhet, risiko og sårbarhet på jernbanen	48
	Alternative ruter	48
	Signalsystem	48
	Slitasje, økt behov for vedlikehold	49
	Feil på materiell	49
	Ulykker	49
	Vintervedlikehold	50
	Naturfarer	50
3.9.	Konsekvenser for lokalmiljø	52
4.	Andre alternativer	53
4.1.	Skien svassdraget	53
	Driftstid	53
	Transportbehov	53
	Vurdering av mulighet for gjennomførbart konsept	53
	Autonom og fossilfri drift	54
	Sikkerhet, driftsstabilitet	54
	Konsekvenser for lokalmiljø	55
	Godt egnet som FoU-prosjekt	55
4.2.	Nye veger eller industrijernbaner utenfor Fensfeltet	55
4.3.	Bulktransport	55
	Bulktransport mellom Fensfeltet og Herøya	56
4.4.	Transport i rørledninger etc.	56
	Transport av flytende last fra Fensfeltet	57
4.5.	Alternativer med omlasting mellom Fensfeltet og Herøya	57
4.6.	Andre målpunkt	58
	Notodden	58
	Skien havneterminal	59
	Frier vest	59
	Brevik	59
	Andre destinasjoner i Telemark	59
	Transport ut av fylket	59
4.7.	Avveining mellom bearbeiding av massene i Fensfeltet/ andre steder	60
4.8.	Videre utredningsbehov	60
	Litteratur	61
	VEDLEGG: Program og deltakere verksted	63

Sammendrag

Civitas vurderer her alternativer for uttransport av fine, kalkholdige avgangsmasser fra mineralutvinning i Fensfeltet. Vi har ikke vurdert transport av grovere masser eller separerte mineralprodukter (REE og thorium). For veg og jernbane er realisertbarhet og konsekvenser vurdert, men uten tallfesting av kostnader og virkninger. Det er *skissert* en løsning med båt på Skiensvassdraget, uten at gjennomførbarhet er tilstrekkelig utredet. Med forventet teknologi bør alle de tre typene transport kunne skje fossilfritt, uten direkte utslipp av klimagasser.

Som en arbeidshypotese legger vi til grunn at de fine avgangsmassene skal transporteres til Herøya. Parallell utredninger angir at det årlig kan være aktuelt å transportere ut noe over 2 millioner tonn finkornede, kalkholdige masser, men der konsistens og vanninnhold ikke er avklart. Systemgrensen for utredningen her går ved Fensfeltet yttergrense, definert ved nærmeste hovedveg, mulige kaianlegg i Norsjø eller mulige lasteplass for jernbane.

Dette er en av fire delrapporter i en transportanalyse som vil utgjøre underlag for konsekvensutredning. Intern transport, klimagassutslipp og samlet transportbehov (ikke bare massetransport) vurderes i de tre andre delrapportene. Dette inngår i grunnlaget for å velge hvor i Nome kommune overflatebaserte anlegg for mineralutvinning lokaliseres.

Vi har lagt til grunn bruk av tette lastbærere, dvs. containerliknende enheter eller tankkontainere som både kan lastes på bil, jernbanevogn eller båt. Slik kan en unngå utlekking av væske fra fuktig last, eller støv fra tørr last. Dersom lasten er egnet for å bli fraktet og lagret løst (bulk) kan det være et alternativ. Dersom massene er så flytende at de kan fraktes og pumpes i rør kan det være en mulighet, spesielt frem til kai eller lasteplass for tog.

Transport på veg er realiserbart uten større investeringer, men en slik løsning vil ha stor negativ innvirkning på trafikkavvikling og lokalmiljø, særlig når en tar hensyn til at mineralutvinningen i tillegg vil medføre stor økning i andre typer vegtransport. Bruk av modulvogntog i døgntkontinuerlig drift hele året vil trafikalt sett være den minst belastende løsningen, med en passering hvert femte minutt. Normaltransport kun på dagtid, med en bil hvert 45. sekund, vil i praksis være vanskelig å gjennomføre på dagens vegnett, og kreve en stor vognpark. Vegløsningen er sårbar, fordi de tilgjengelige omkjøringsrutene er svært lange.

Massetransporten bør kunne gjennomføres på eksisterende jernbanelinjer uten større investeringer, og det er tilstrekkelig kapasitet. Sidespor og lasteplass ved Fensfeltet og reetablering av den gamle Havnebanen med lasteplass på Herøya vil medføre betydelige investeringer. For sidesporene er det også behov for å verifisere gjennomførbarhet i detaljutredninger. Jernbanen har potensial for å bli en trygg, miljøvennlig og effektiv løsning. Men også jernbanealternativet er noe sårbart, særlig for lengre tids stenging på Sørlandsbanen.

Forutsatt tilstrekkelig kapasitet i slusene kan også Skiensvassdraget bli et trygt, miljøvennlig og effektivt alternativ for massetransporten. Det bør også sees på muligheter for å redusere transportbehovet gjennom avvanning og foredling av massene lokalt i Fensfeltet.

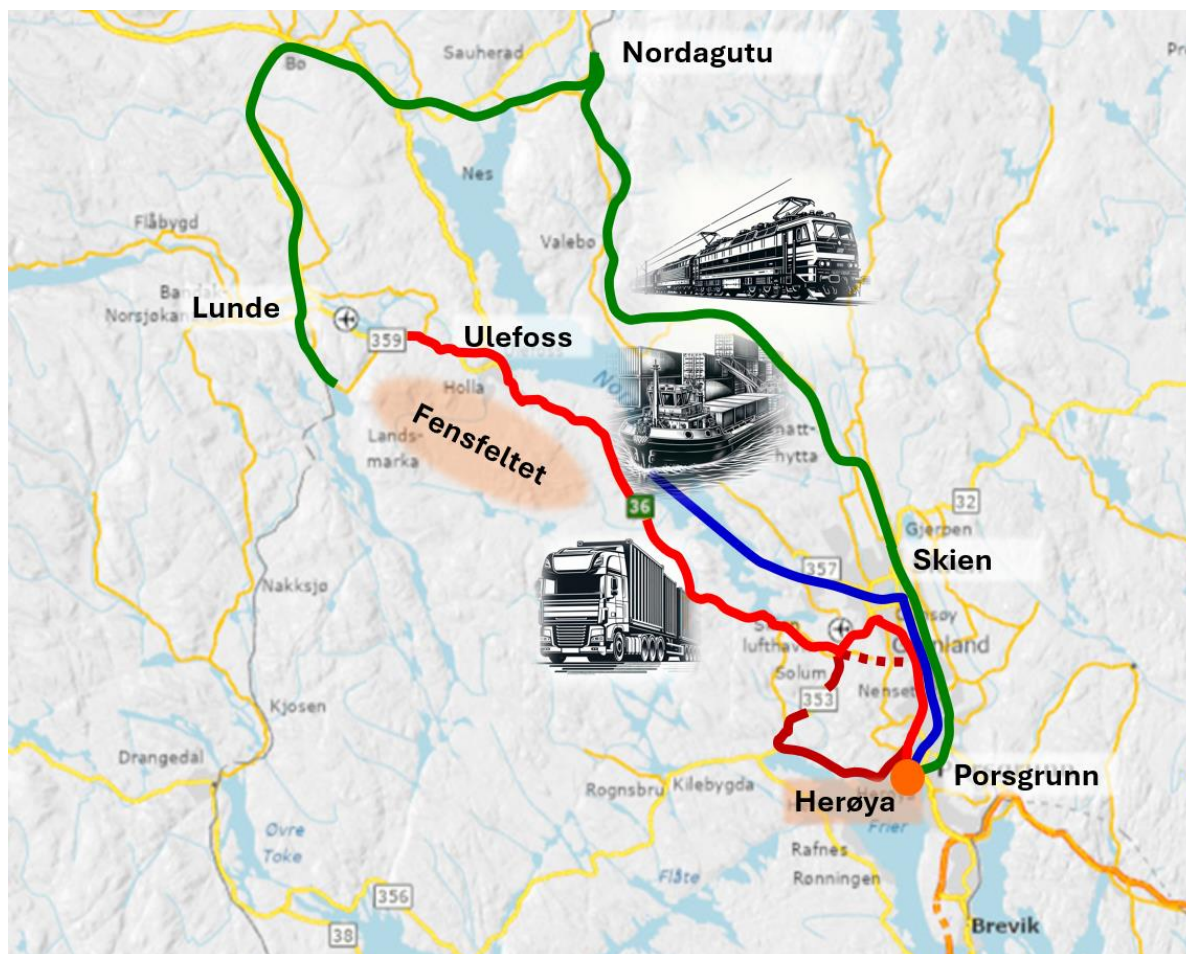
1. Innledning

1.1. Prosjektbeskrivelse

Fra mineralparken tilknyttet Fensfeltet vil det være behov for uttransport av finmasser som ikke håndteres lokalt. I denne delrapporten beskriver vi muligheter og konsekvenser knyttet til transport av masser fra Fensfeltet til Herøya. Transport på hovedvegnett og jernbane vurderes. Øvrige muligheter, inkludert båttransport, *skisseres*. Vurderingene her omfatter ikke intern transport i Fensfeltet.

Delrapporten her er en av fire som til sammen utgjør transportanalysen

- Del 1: Adkomstveier og internttransport i Fensfeltet (Feste)
- Del 2: Transportbehov (Civitas)
- Del 3: Massetransport fra Fensfeltet til Herøya (Civitas, denne delrapporten)
- Del 4: Klimavurderinger (Civitas)



Figur 1: Alternativer for transport av masser mellom Fensfeltet og Herøya. Kartgrunnlag vegkart.no

1.2. Nullalternativ

Nullalternativet vil være at Fensfeltet ikke tas i bruk, slik at det ikke blir behov for ny transport. I denne delrapporten beskriver vi ulike muligheter for å løse behov for massetransport som følge av at utbyggingen realiseres. I nullalternativet og i alternativene som utredes inngår planlagt utbygging/ forbedring av veg- og jernbanenett, forventet trafikkutvikling mm.

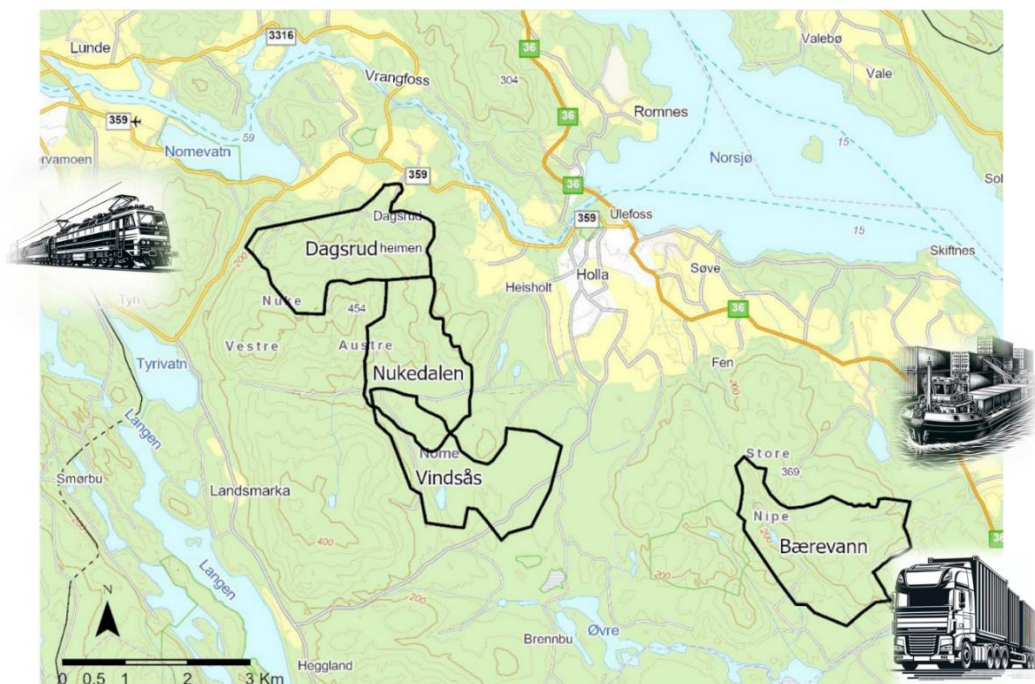
1.3. Alternativer der vi gjør innledende vurderinger

Figur 1 skisserer hvordan eksisterende vegnett, jernbaner eller Skiensvassdraget potensielt kan benyttes til transport av masser fra Fensfeltet til Herøya. Transport med tog og båt forutsetter lokal transport fra anlegg til mineralutvinning (mineralpark) og omlasting ved nytt sidespor på Sørlandsbanen eller ny kai i Norsjø. En annen mulighet er å etablere nye veger på deler av strekningen fram til Herøya. Det kan også tenkes andre målpunkt enn Herøya.

Biltransport på hovedvegnett til Herøya kan på mange måter sees som det mest nærliggende, siden en slik løsning teknisk sett uansett kommer til å være tilgjengelig. Her vil det også være mulig å benytte samme kjøretøy på hele strekningen. Vegløsningen er likevel ikke nødvendigvis billigst eller mest miljøvennlig. Vi har derfor også gjort en tilsvarende, innledende vurdering av en jernbaneløsning. Øvrige løsninger har i denne omgang *ikke* fått en tilsvarende vurdering og må vurderes nærmere om en ønsker å gå videre med dem.

Sammenlikning av utredningsområdene med tanke på videre transport

I Figur 2 ser vi alternativene for lokalisering av mineralpark i sammenheng med videre massetransport til Herøya med tog båt eller lastebil.



Figur 2: Mulige plasseringer av anlegg til mineralutvinning sett i sammenheng med masse-transport videre mot Herøya. Grunnlagskart: Nome kommune

For båt og bane er transportavstand fra Mineralparken til sidespor/kai en viktig faktor. Vi antar at slik tilbringertransport kan utføres med mindre, autonome (selvkjørende) biler, se kapittel 2.6. Dersom en velger videre vegtransport til Herøya er det naturlig å bruke samme lastebil hele vegen, og veg fra mineralparken ut til hovedveg bør da dimensjoneres for det.

Lokalisering av Mineralparken nærmest mulig Sørlandsbanen vil være gunstigst med tanke på massetransport med jernbane. Det forutsetter at veg fra mineralparken føres i retning Sørlandsbanen, og at det kan finnes egnet areal for sidespor/ lasteplass.

Lokalisering i sørøst, nærmest mulig Norsjø og Rv. 34 vil være gunstigst med tanke på videre transport med båt eller lastebil til Herøya. Veg fra mineralparken må da føres mot aktuell lokalisering av kai og/eller Rv. 36. Med [ny veg Stoadalen-Kaste](#) er også påkobling til Fv. 359 øst for Skordal ved Nomevatn tenkelig, og hele strekningen vurderes i rapporten her. Grunnet kompliserte og verneverdige sluseanlegg antas bruk av båt oppstrøms Ulefoss lite aktuelt.

Vegtransport til Herøya vil innebære bruk av mange og tunge lastebiler, og dette vil uansett medføre belastninger for Ulefoss sentrum og øvrig bebyggelse/ miljø langs vegen. Jo lenger sørøst (retning Herøya) påkoblingen skjer, dess mindre blir samlet belastning langs hovedvegnettet. Fordelen med kort kjøreavstand til Mineralparken fra Ulefoss for *andre typer* kjøretøyer vil neppe oppveie ulempene med all tungtrafikken. Påkobling til Rv. 36 i sørøst vil også gi kortest samlet transportavstand for lastebilene.

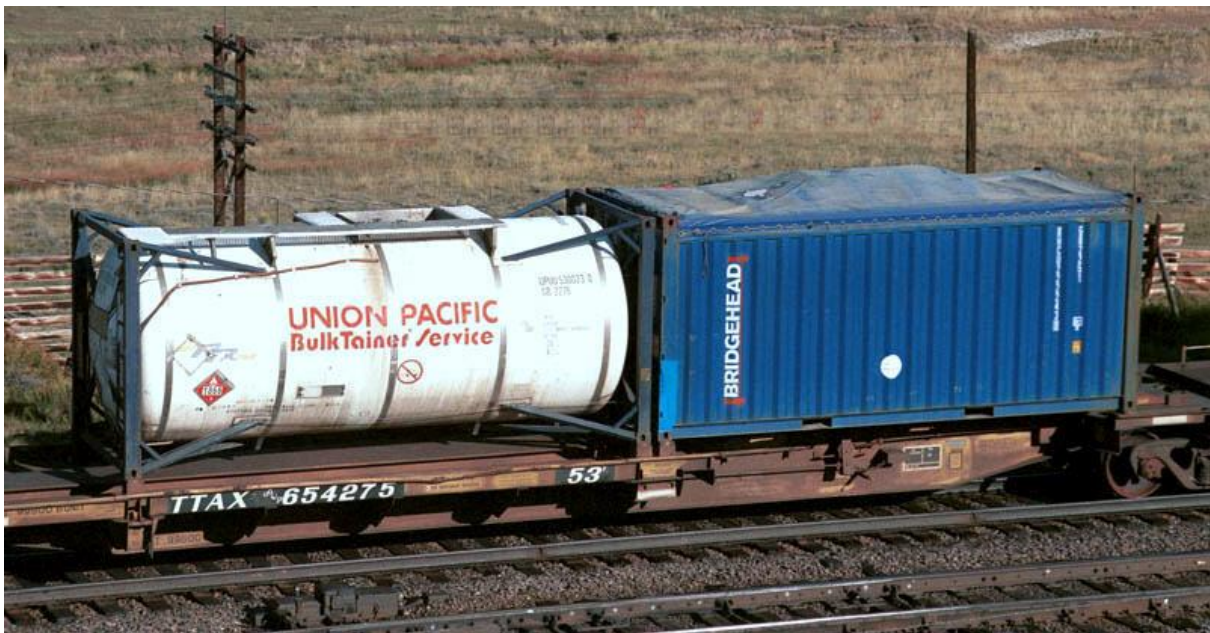
1.4. Geografisk avgrensning – influensområde

Transport fra de fire utredningsområdene og fram til hovedveg/ jernbane utredes av Feste, og er beskrevet i en egen delrapport. For videre transport er ulike påkoblingspunkter aktuelle, og utredningen her dekker disse. Vi legger til grunn at påkobling til hovedveg kan skje i ordinært T-kryss eller tilsvarende, mens det for jernbane må etableres nytt sidespor.

Influensområde for delutredningen her omfatter eksisterende offentlig vegnett, samt aktuelt jernbanenett med sidespor/ terminal i begge ender. Vi ser også på virkninger i nærområdene. Klimagassutslipp og energibruk vurderes i en egen delutredning.

1.5. Arbeidsforutsetning – bruk av lastbærere

Det er ikke avklart hvilken konsistens massene som evt. skal transporteres fra Fensfeltet til Herøya vil ha. Dette avhenger blant annet av hvilken behandling massene får i Mineralparken før transport, og om/hvordan de skal skipes ut eller behandles videre på Herøya. Det kan tenkes alt fra svært flytende masser som det er mulig å pumpe, til tilnærmet tørre, eller noenlunde faste masser. Vi antar at massene i alle fall vil være så fuktige at de må transporteres i tette enheter for å unngå avrenning under lagring og transport. Vi legger også til grunn at massene vil ha relativt høy tetthet, slik at vekt blir dimensjonerende for transporten. Med lavere vekt ville volumet blitt mer avgjørende for valg av transportmåte.



Figur 3: Tankkontainer og ordinær 20 fots kontainer på jernbanevogn. Foto: [Wikimedia Commons](#)

Masser kan transporteres i bulk, for eksempel løst på lasteplan, spesialvogner i godstog eller i lasterom på skip. Det kan ikke utelukkes at bulktransport fra Fensfeltet til Herøya kan være aktuelt. Men det vil kreve omfattende lastearrangement, spesialiserte kjøretøy og tilrettelagte lagringsplasser. Alt må sikres mot avrenning, støvforurensning m.m. Vi antar derfor at det mest sannsynlige er bruk av en eller annen form for lastbærer, se eksempel i Figur 3. Lastbærere er intermodale, dvs. at de kan flyttes mellom ulike typer kjøretøy (bil, tog, båt), kan lagres og som regel stables, med eller uten last. Selv om lastbærerne koster penger og gir ekstra vekt, kan det oppveies av at kjøretøyene blir enklere. Hvis lasten er egnet, kan det benyttes [tankkontainere](#) («tanktainere»), som vist til venstre i Figur 3.

I rapporten her gjør vi i denne omgang den forenklingen at det benyttes en eller annen form for lastbærer til den aktuelle massetransporten, og at vekten blir dimensjonerende for hvor mye som kan transporteres på det enkelte kjøretøy. Standard størrelse på lastbærerne vi være en fordel, men med store lastevolum og lang levetid kan det også være aktuelt å spesialdesigner lastbærere dersom det gir mer optimal transport.

1.6. Minst mulig omlasting

Omlasting fra et transportmiddel til et annet (mellom bil, tog, båt), eller mellom transportmidler av samme type, innebærer nesten alltid betydelige kostnader. Selve omlastingen kan også kreve mye areal og gi negative konsekvenser for miljøet lokalt. Når en bruker frittstående lastbærere, såkalt intermodale løsninger, blir omlasting enklere. Men fremdeles er omlasting så krevende at vi ikke tror det er aktuelt med omlasting mellom Fensfeltet og Herøya. Bruk av tog eller bår kan innebære lokal transport av massene fram til kai i Norsjø eller lasteplass ved et sidespor til jernbanen. Lastebiler kan kjøres helt uten omlasting.

1.7. Driftsperiode

Tidspunkt for oppstart og driftsperiode er ikke avklart. Som en arbeidshypotese legger vi i rapporten her til grunn oppstart i 2030, og 80 års driftstid. Det antas at det kan ta inntil 20 år før anlegget er i full drift. Beregningene i rapporten her er basert på full drift.

1.8. Transportbehov

Behov for ulike typer transport knyttet til mineralutvinningen er gjennomgått i transportanalysens delrapport 2 om transportbehov. Her er det lagt til grunn et scenario med et årlig behov for uttransport av **2 083 000 tonn** finkornete steinmasser med betydelig vanninnhold. I rapporten her legger vi til grunn at massene transporteres fra Fensfeltet til Herøya. Vi understreker at hverken vanninnhold eller konsistens er fastlagt. Dette kan variere over tid og det kan tenkes at det kan være ulike typer finmasser som må transporteres parallelt.

Dersom det også skulle bli aktuelt å frakte ut reine steinmasser kan dette utgjøre svært store mengder. Men det er lite sannsynlig at slike masser vil bli fraktet til Herøya, sannsynligvis vil slike masser bli spredt på mottakere ulike steder på Sør- og Østlandet.

Det vil også være behov for uttransport av helt eller delvis klargjorte mineraler fra produksjonen (hovedproduktet). Dette vil utgjøre betydelige volum, men langt mindre enn finmasser og evt. stein. Se estimerer i delrapport 2.

Både stein og finmasser vil kunne foredles til mer høyverdige produkter lokalt i Fensfeltet. Finmassene kan helt eller delvis avvannes og brukes i produksjon av f.eks. bygningselementer. Stein kan f.eks. omgjøres til pukk, grus eller asfalt. Høy grad av foredling lokalt kan innebære at behovet for uttransport reduseres.

1.9. Metode og kunnskapsgrunnlag

Denne delrapporten gir kun innledende vurderinger, på et helt overordnet nivå. Vurderingene står for Civitas' regning, og hefter ikke ved oppdragsgiver eller andre som har bidratt i arbeidet. Samtidig understreker vi at vi ikke gir konkrete anbefalinger, men kun beskriver mulighetsrom og sannsynlige løsninger.

Mer detaljerte vurderinger gjøres kun der dette er viktig for å kunne vurdere transporten, for eksempel kjøretøyenes kapasitet. Vi kan uansett ikke garantere for at aktuelle typer kjøretøy vil være tilgjengelige og/eller godkjent i Norge i mineralparkens driftstid. Det er heller ikke mulig å forutse teknologiutvikling som i fremtiden kan gi mer effektive løsninger.

Litteratur, inkludert nettsteder og nettverktøy som ligger til grunn for vår leveranse er oppsummert i rapportens litteraturliste. Kilder/litteratur er nummerert, og referanser fra teksten er gjort med nummer i parentes (litt. A1), (litt. B2) osv. Lenker til nettpublisert materiale i tekst og litteraturliste kan etter hvert bli utdatert.

Nærmere beskrivelse av metodebruk gis i underkapitlene for henholdsvis veg og jernbane.

Delrapporten her må ikke forveksles med konsekvensanalyse med bruk av Statens vegvesen sin [håndbok V712](#) eller lovpålagt [konsekvensutredning av tiltak og planer etter plan- og bygningsloven \(pbl\) § 4.2](#) eller etter annet lovverk jf. [pbl kap. 14](#). Vi gir kun en overordnet vurdering knyttet til *økt belastning* mm på eksisterende transportårer knyttet til uttransport av masser til og fra Fensfeltet. Øvrig gods- og persontransport til og fra Fensfeltet Mineralpark og for all transport internt i Fensfeltet vurderes i separate delutredninger. Det samme gjelder klima- og energispørsmål. Se kap. 1.1 for oversikt over delrapporter.

1.10. Arbeidsverksted

Den 10. desember 2024 gjennomførte Telemark fylkeskommune og Nome kommune verkstedet «Transport fra Fensfeltet» i Skien. Civitas og Feste bistod i gjennomføringen. Målet her var å få innspill om mulighetene for bærekraftige og innovative transportløsninger. Program og deltakerliste er gjengitt i vedlegg 1.

En av to parallellsesjoner omhandlet uttransport av masser fra Fensfeltets yttergrense og til Herøya. Deltakerne fikk her bare presentert rammevilkårene, ikke utkast til rapport, dette for å understøtte kreative løsninger. Aktuelle innspill er tatt inn i rapporten her, men vi har ikke listet opp alle innspill, eller hvorfra de ulike innspillene kom.

1.11. Begreper

Her forklarer vi noen begreper og forkortelser som er benyttet i rapporten. Se også Statens vegvesen sin [liste med vegtekniske definisjoner](#) og [Banenor sin ordliste](#).

Autonomi	Her: Selvkjørende kjøretøy (uten aktiv fører)
Boggi	Minst to aksler på et kjøretøy, jernbanevogn o.a. plassert i kort avstand fra hverandre , slik at vekten fordeles bedre
Bulk	Varer som fraktes eller lagres løse . De er f.eks. ikke er pakket, hverken på container, på pall, i tank, i nett eller på annen måte,
Blokkpost	Signalpost mellom to stasjoner på en jernbanelinje
Byvekstavtale	Virkemiddel/ avtaler mellom staten og storbyområdene med nullvekst for persontransport med bil som overordnet mål.
Energibærer	Drivstoff, f.eks. diesel, elektrisitet eller hydrogen
ERTMS	Nytt digitalt signalsystem for jernbanen
Fv.	Fylkesveg
g/s-veg	Gang og sykkelveg
Hovedvegnett	Som hovedveg vil vi i denne rapporten regne riksveg og større fylkesveg med asfaltert bredde er 6 m eller mer (kan ha gul midtlinje).

Intermodal løsning	Bruk av lastbærere eller annen løsning for enkelt overføring av last mellom ulike transportmidler.
KPA	Kommuneplanens arealdel
KU	Konsekvensutredning
KVU	Konseptvalgutredning. Faglig utredning av alternative måter («konsep-ter») å løse et behov på.
Normaltransport	Kjøretøy som tillates på ordinært vegnett , avhengig av bæreklassse
Nullvekstmålet	Vedtatt i Stortinget: I byområdene skal klimagassutslipp, kø, luftfor-urensning og støy reduseres gjennom effektiv arealbruk og ved at veks-ten i persontransporten tas med kollektivtransport, sykling og gange.
NTP	Nasjonal transportplan
Modulvogntog	Stort vogntog med totalvekt på inntil 60 tonn og lengde på 25,25 meter. Tillates kun på definerte vegstrekninger.
pbl	Plan- og bygningsloven (Lov om planlegging og byggesaksbehandling)
RAMS	Systematisk og risikobasert styring av pålitelighet, tilgjengelighet, vedli-keholdbarhet og sikkerhet (RAMS), her: for jernbanen .
Redundans	Ekstra muligheter til å utføre samme oppgave , for eksempel en omkjø-ringsveg eller et togsett i reserve.
REE	Rare Earth Elements. Stoff med innhold av sjeldne jordartsgrunnstoffer .
ROS-analyse	Risiko- og sårbarhetsanalyse
Rv.	Riksveg
Slyng	Krapp kurve der farten må senkes, f.eks. i bratt stigning
Systemtog	Godstog basert på industrielt samarbeid med én kunde og vanligvis ett vareslag, f.eks. industrigods, tømmer, malm eller avfall.
STH	Største tillatte hastighet på jernbanestrekning («fartsgrense»)
SVV	Statens vegvesen
Vegnormaler	Se Statens vegvesen sin liste med definisjoner
ÅDT	Årsdøgntrafikk Gjennomsnittlig antall kjøretøy (sum begge retninger) pr. døgn.

2. Massetransport på hovedvegnettet

2.1. Oversikt

Transportkonsept er beskrevet og holdt opp mot brukerens behov. For eksisterende og planlagt vegnett beskrives standard og begrensninger i fremkommelighet (flaskehalser) inkludert bæreevne, stigning, høyder og bredder. Vi gjennomgår trafikkmengde og prognoser for utvikling. Videre beskrives transportavstand, kjøretid og kjøretøybehov. Vi gjør også innledende vurdering av lokale miljøvirkninger langs trasé.

Som hovedveg vil vi regne riksveg og større fylkesveger, fortrinnsvis med asfaltert bredde på 6 meter eller mer. Med denne bredden kan vegen iht. Statens vegvesens [Håndbok N302](#) ha gul midtlinje. Også slike hovedveger kan ha ulike begrensninger for ulike kjøretøyer (vekt, høyde mm), og slike forhold inngår i rapporten. Selv om de skulle være framkommelige, så vil de fleste mindre fylkesveger samt kommunale og private veger ikke ha tilstrekkelig bæreevne til å tåle stor trafikk med tunge kjøretøyer over lengre tid. Skal slike benyttes til transport fra Fensfeltet må en regne med å helt eller delvis bygge opp vegkroppen på nytt.

Vi ser primært på lokale virkninger av vegtransporten langs de aktuelle traséene, inkludert miljø, trafikksikkerhet, framkommelighet og slitasje. For byområdene gjør vi også enklere vurdering av tiltakets påvirkning på kø og forsinkelser. Klimagassutslipp og klimafotavtrykk vurderes i en separat utredning.



Figur 4: Delstrekninger på hovedvegnettet som vurderes

Figur 4 viser viktige punkt på aktuelt vegnett. Vi vil referere til følgende delstrekninger

- **Fv. 359 vest for Ulefoss.** Det aktuelle påkoblingspunktet som ligger lengst unna Herøya er Skordal ved Nomevatn. Fram til Rv. 36 inkluderer vurderingen [ny Fv. 359 Stoa-dalen-Kaste](#) som er under bygging.
- **Rv. 36 forbi Ulefoss sentrum**
- **Rv. 36 Ulefoss - Skjelbredstrand**
- **Rv. 36 Skjelbredstrand – Skyggestein** sør for Skien lufthavn Geiteryggen. Denne strekningen er nylig oppgradert.

Mellom Skyggestein og Herøya vurderes tre ulike alternativer:

- **Rv. 36 Skyggestein - Menstadbrua - Herøya** antas å være et hovedalternativ. I Nasjonal transportplan (NTP, litt. A1) inngår utbedring av strekningen i den langsiktige «utviklingsporteføljen», men uten at gjennomføring er tidfestet og forpliktende. Tiltak her må sees i sammenheng med bypakke, se kapittel 2.9.
- Alternativ rute på **Fv. 353 Skyggestein - Rambekk og videre på Fv. 356 mot Herøya**
- I tillegg ser vi på en mulig ny/ forbedret fylkesveg **Skyggestein - Menstadbrua** som inngår i porteføljen til [fase 2 av Bypakke Grenland](#).

I de fleste delkapitlene under omtaler vi vegalternativet samlet sett. I kapittel 2.10 har vi samlet vurderinger lokalmiljø og sikkerhet på de ulike delstrekningene.

Metode

For veg er utredningen i hovedsak basert på Informasjon fra [Nasjonal vegdatabank](#) med den tilhørende kartløsningen [vegkart.no](#). Supplerende informasjon er blant annet hentet fra [Bypakke Grenland](#), fylkeskommunen og kommunene. Synfaring av aktuelle strekninger er gjort ved hjelp av [Google Street View](#). Vi kan ikke gjengi bilder herfra, i rapporten gir vi i stedet lenker til løsningen slik at leseren selv kan orientere seg på aktuelle punkter (forutsetter bruk av den elektroniske versjonen).

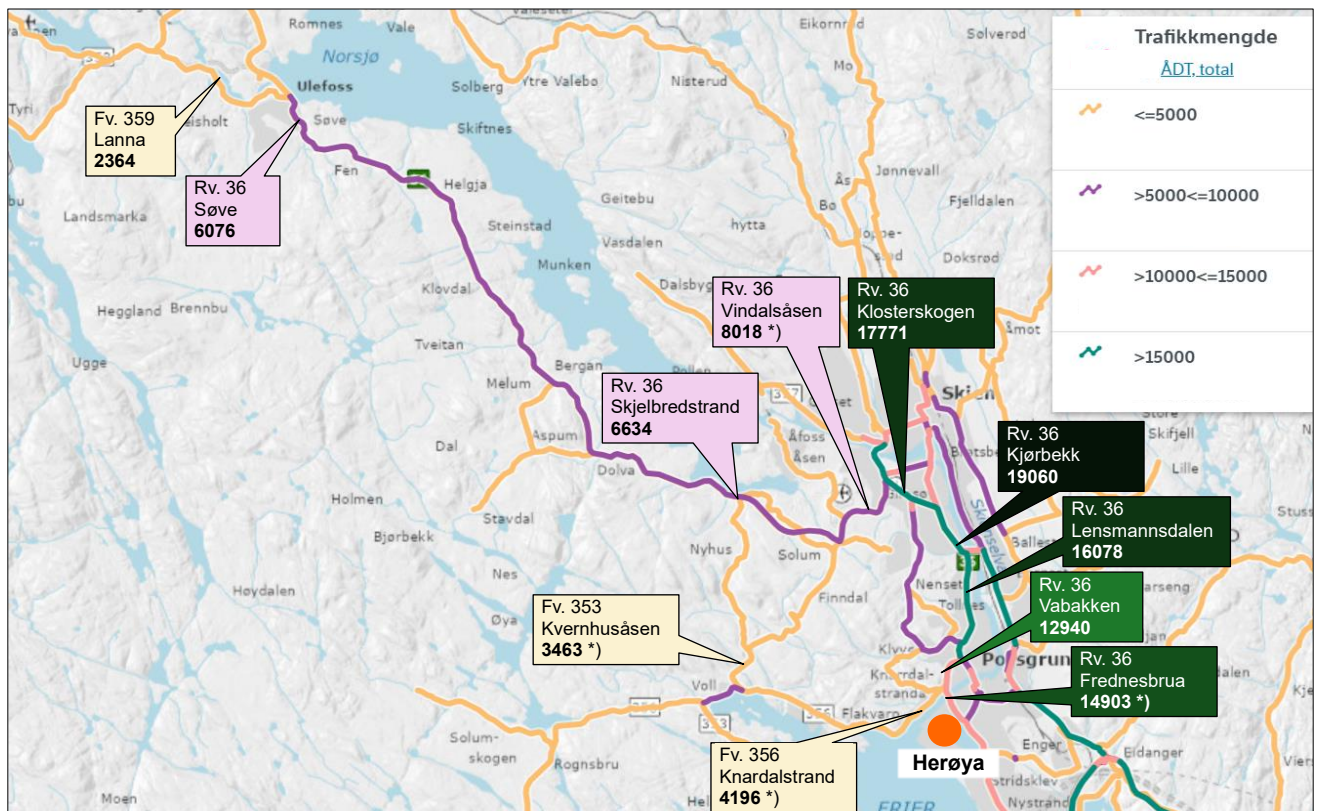
2.2. Status. Trafikkmengde uten utbygging av Fensfeltet

Figur 5 viser Statens vegvesen sine tall for årsdøgntrafikk (ÅDT) på aktuelt vegnett. Tallet angir gjennomsnittlig antall kjøretøy pr. døgn i begge retninger. Dei strekningsvise trafikktallene er anslag som blant annet er basert på data fra tellepunkt i vegnettet. Figuren viser også data fra utvalgte tellepunkt.

På god tofelts veg med god standard vil ÅDT under 5000 vanligvis ikke medføre betydelige avviklingsproblemer. Merk likevel at en slik ÅDT vil ha betydelige virkinger på lokalmiljø, trafiksikkerhet mm, se de strekningsvise vurderingene i kap. 2.10. Som Figur 5 viser er det på Rv. 36 trafikken kan bli så stor at det kan medføre avviklingsproblemer, og da primært mellom rundkjøringa ved sykehuset og Herøya.

For å få en indikasjon på hvordan trafikken fordeler seg over døgnet har vi i Figur 6 side 16 sammenliknet timestrafikk på en torsdag og en søndag i november 2024. Vi har valgt Kjørbekk på Rv. 36 like nord for Menstadbrua, som er det aktuelle målepunktet med høyest trafikk. Tallene er representative for en vanlig uke.

På en vanlig hverdag er det relativt mye trafikk på Rv. 36 hele dagen. Selv på søndag ettermiddag er det betydelig trafikk. På Rv. 36 mellom Skyggestein (Geiteryggen) og Herøya er det ca. 21 T-kryss, 4 X-kryss i plan og 12 rundkjøringer. Her vil tunge kjøretøy som frakter masser bruke relativt mye tid til akselerasjon og retardasjon. Selv med en liten økning i trafikken vil en med såpass høytrafikkert og komplisert veg risikere økte problemer med trafikkavvikling. For nærmere informasjon om vegnettet og tilhørende utfordringer og planer, se [Bypakke Grenland](#) (litt. D1 m.fl.). Når en får mer presise anslag for ÅDT (se kap. 2.4) kan konsekvenser av økt trafikk (kø/ forsinkelser) vurderes nærmere ved hjelp av dataverktøy.

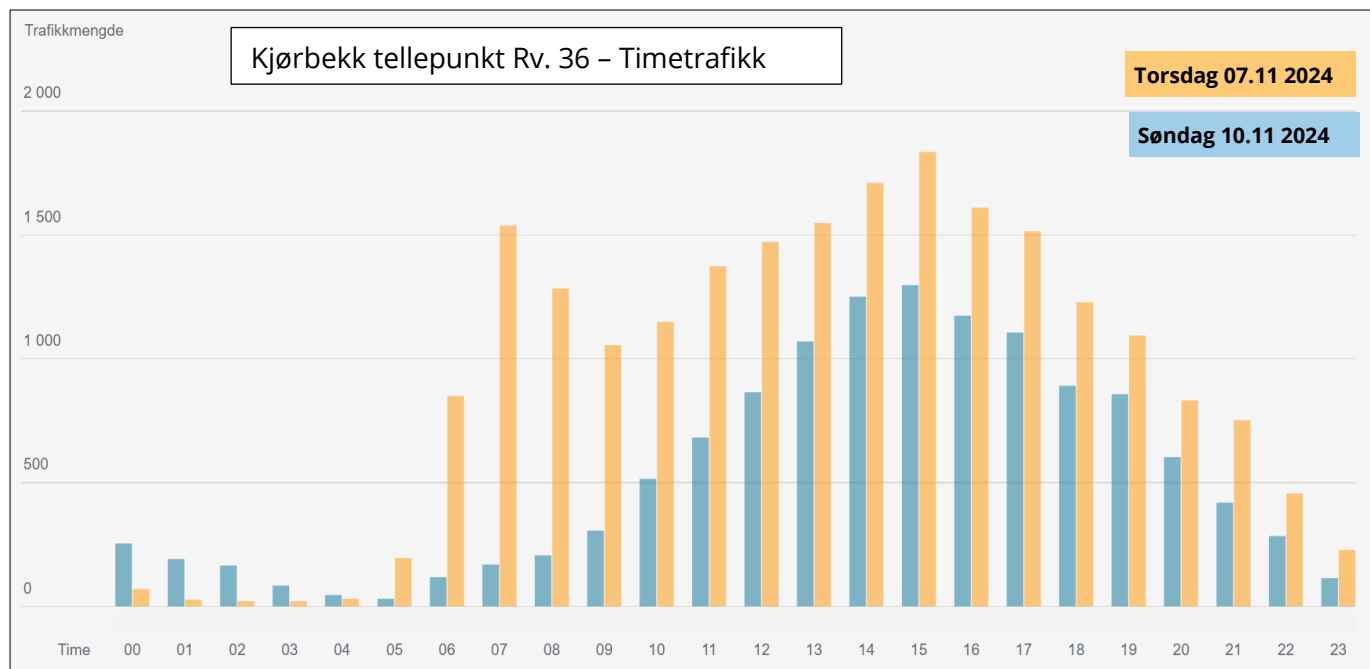


Figur 5: Årsdøgntrafikk (ÅDT) for aktuelt hovedvegnett. Hentet fra Statens vegvesen, www.vegkart.no og www.trafikkdata.no
 *) tellepunkt med kun periodisk trafikkregistrering, mer usikre tall

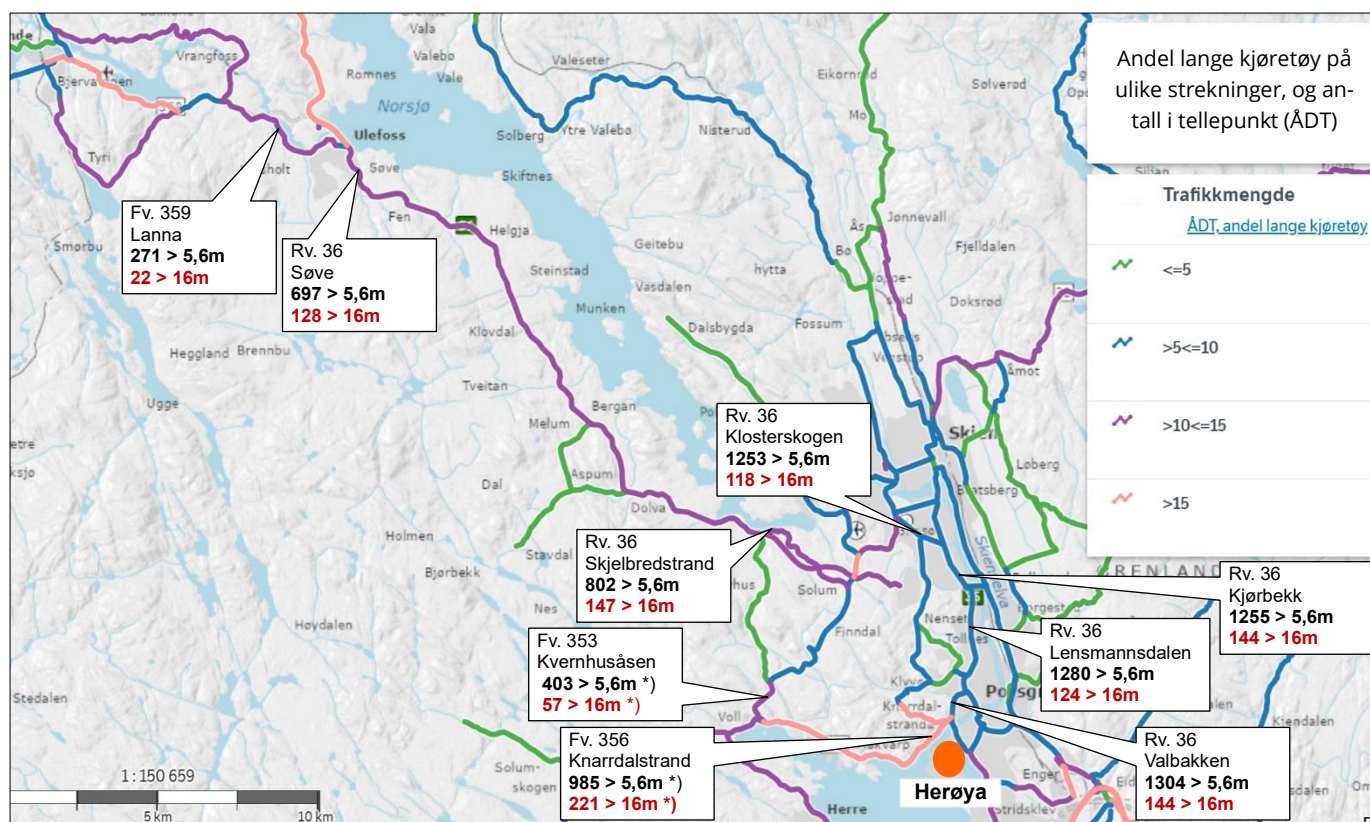
Figur 7 viser andel kjøretøy med lengde over 5,6 meter på ulike strekninger. I praksis faller denne grensen stort sett sammen med det som kalles tunge kjøretøy (>3,5 tonn). Tidligere var det vanlig å bruke betegnelsen ÅDT-T for årsdøgntrafikk med tunge kjøretøy. Merk likevel at tallene her inkluderer vesentlig mindre kjøretøy enn de som er omtalt i kapittel 2.3. I Figur 7 har vi også tatt med gjennomsnittlig *antall* lange kjøretøy pr. døgn i utvalgte tellepunkt. Her har vi også skilt ut de lengste kjøretøyene (>16 meter) som er mest sammenlignbare med kjøretøyer som er aktuelle for transport av masser fra Fensfeltet. Blant kjøretøy >16m vil ikke singelbusser inngå, heller ikke 15 meter lange singelbusser med boggi.

Riksveg 36 har allerede relativt høy andel lange (tunge) kjøretøy mellom Ulefoss og sykehuset. Andelen er lavere videre gjennom sentrale strøk til Herøya. Det er verd å merke seg at antall av de lengste/ tyngste kjøretøyene pr. døgn (sum begge retninger) er noenlunde det samme på hele Rv. 36 – strekningen mellom Ulefoss og Herøya – cirka 100-150. Ellers er det

høy andel tunge/lange kjøretøyer langs Volls fjorden, noe som blant annet skyldes havnerterminalen og industri lengre sør.



Figur 6: Kjørbeek målepunkt Rv. 36 like nord for Menstadbrua. Timetrafikk (antall kjøretøyer pr. time) torsdag 07.11 2024 (gult), sammenliknet med søndag 10.11.2024. Hentet fra Statens vegvesen, www.trafikkdata.no



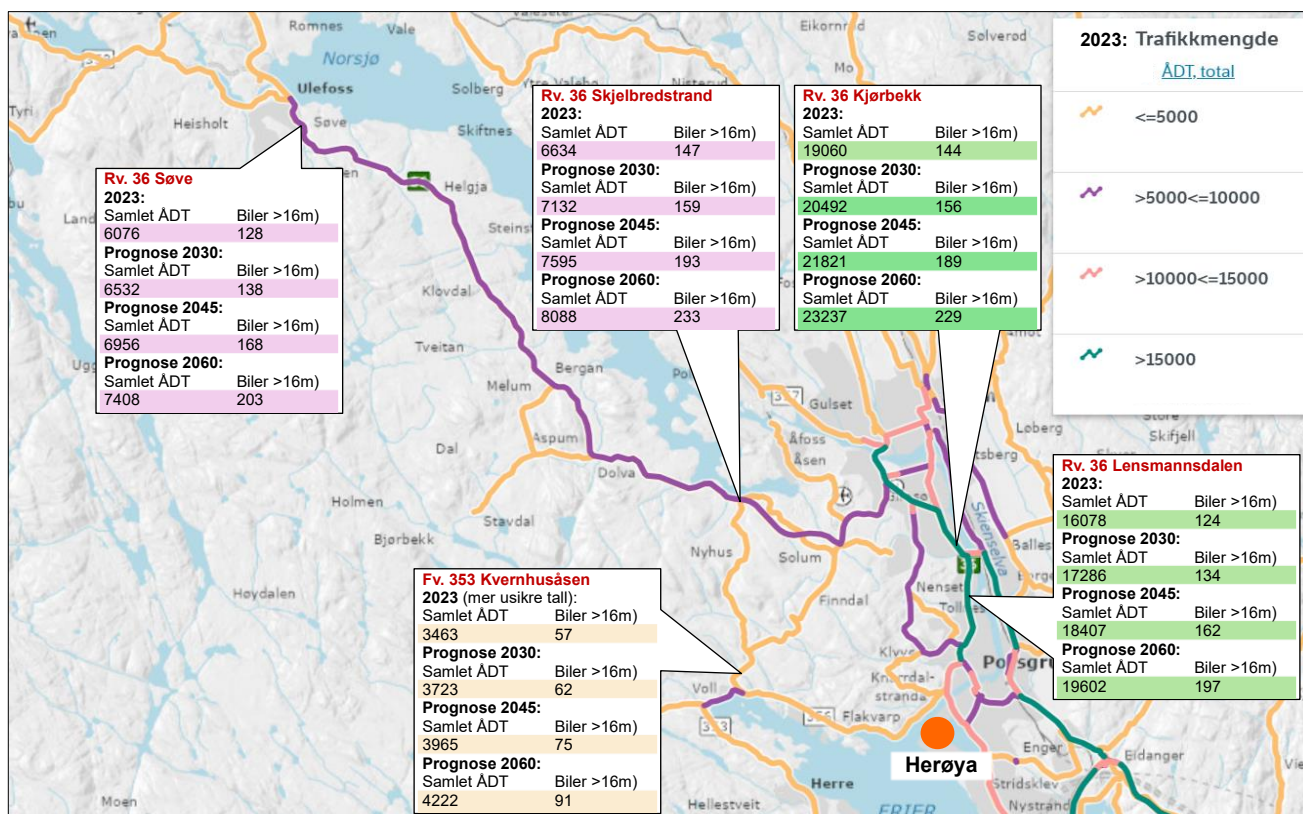
Figur 7: Prosentandel lange kjøretøyer (> 5,6 m), 2022. Kart og data er hentet fra Statens vegvesen, www.vegkart.no og www.trafikkdata.no. Gjennomsnittlig antall lange kjøretøyer pr. døgn i 2023 er vist i utvalgte tellpunkt. *) Usikre tall pga. få tellinger.

Forventet trafikktutvikling uten utbygging av Fensfeltet

Hvordan trafikken vil endre seg i fremtiden er avhengig av mange ulike faktorer, blant annet utvikling i folketall, næringsliv, arealbruk, transporttilbud, teknologi, reisevaner og marked for godstransport. Som grunnlag for Nasjonal transportplan (NTP, litt. A1) kjøres analyser for å vurdere fremtidig trafikktutvikling. Samlet for perioden 2020 til 2060 har Transportøkonomisk institutt (litt. C8) beregnet følgende vekstrater (årlig vekst):

	2020-2030:	2030-2060:
All vegtrafikk (trafikkarbeid) i Telemark	1,04	0,42
Godsbiler (trafikkarbeid i Telemark)	1,12	1,29

Figur 8 viser grove anslag for framtidig trafikk i utvalgte tellepunkt:



Figur 8: Prognoser for fremtidig trafikk. Farge på veistrekningene gjelder dagens trafikk. Grove anslag med mange forbehold, se nedenfor. Kart og data for dagens trafikk fra Statens vegvesen. Basert på vekstprognoser fra TØI rapport 1918/2022.

Formålet med Figur 8 er kun å gi grove anslag for fremtidig trafikk på aktuelle strekninger. Det er lagt inn observert ÅDT i 2023, og brukt «renteformel» med aktuell vekstrate for hver av periodene frem til 2030, 2045 og 2060. Tallene for 2060 er svært usikre. Det er ikke tatt hensyn til endringer i transportnett, heller ikke vedtatte tiltak som ny forbindelse Skyggestein–Menstadbrua. Tellepunktet i Lennsmannsdalen ligger sør for den nye forbindelsen og vil i mindre påvirkes av at den bygges. Det er heller ikke tatt hensyn til fremtidige endringer i arealbruk. Uventede endringer i økonomi, avgifter, reisevaner m.m. kan endre tallene. Vi vil ikke anbefale å bruke tallene til andre planoppgaver. Kjøring av transportmodell kan gi mer presise beregninger, i alle fall for de første årene, men det er et stort og kostbart arbeid.

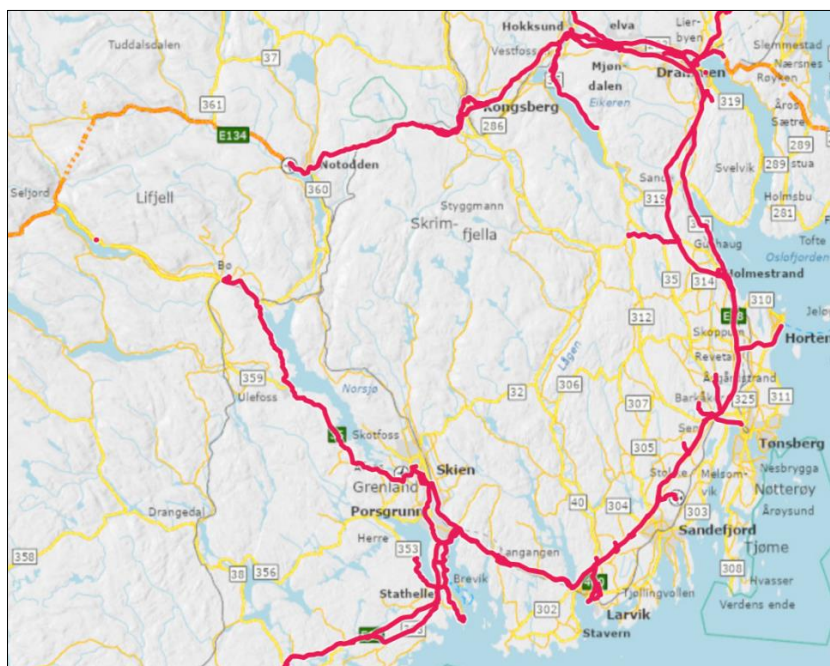
2.3. Dimensjonerende kjøretøystørrelse

Forskrift om bruk av kjøretøy (kjøretøyforskriften) gir bestemmelser om maksimal totalvekt, lengde, aksellast m.m. for kjøretøyer på det norske vegnettet. En samlet oversikt er gitt i veg-listene som Statens vegvesen utgir. Det er definert et eget vegnett for modulvogntog der det tillates totalvekt på inntil 60 tonn og lengde på 25,25 meter, se Figur 10. Figur 9 og Figur 11 viser eksempler på ulike typer modulvogntog og aktuelle mål.

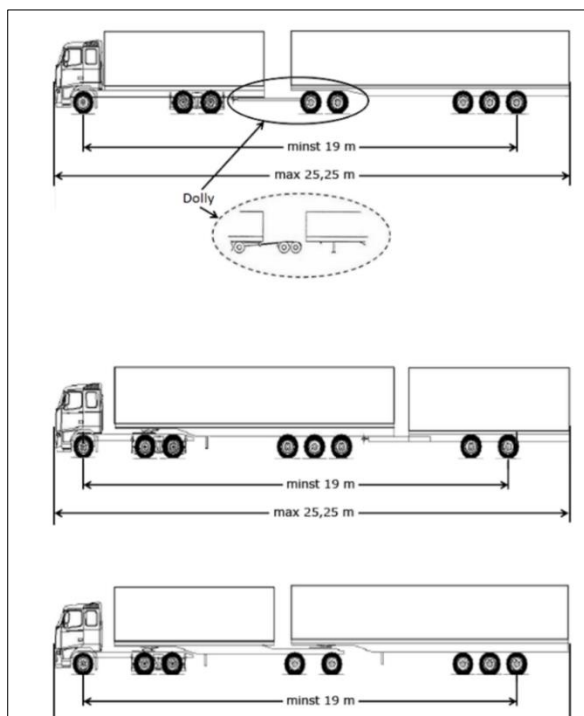
Vegnettet for normaltransport er inndelt i bruksklasser (bk), der større riks- og fylkesveger som regel er åpne for vogntog med totalvekt på inntil 50 tonn (bk.10). Særlig en del fylkesveger kan i praksis ikke ha stor trafikk med slike kjøretøyer over tid, siden dekke, underbygning, bruer m.m. ikke nødvendigvis vil tåle slitasjen.



Figur 9: Eksempel på modulvogntog med lastbærere. Kilde: [Wikimedia Commons](#), Teppo Lainio



Figur 10: Vegnett for modulvogntog i regionen. Hentet fra Statens vegvesen, www.vegkart.no



Figur 11: Ulike typer modulvogntog. Den nederste typen (linkmodulvogntog) er bare tillatt på deler av modulvogntognettet. Kilde/ illustrasjon: [Statens vegvesen](#).

Vi legger til grunn kjøretøyer med separate [lastbærere](#) (se kap. 1.5) som løftes på og av med stasjonært utstyr, se eksempel i Figur 9. Se også kap. 3.3. Tomme lastbærere blir med returtransport fra Herøya.

Vi har ikke tatt stilling til om det bør benyttes modulvogntog eller kjøretøy som kan benyttes på ordinært vegnett (bk. 10). Som det går fram av Figur 10 er Rv. 36 i dag eneste alternativ for bruk av modulvogntog mellom Fensfeltet og Herøya. Det finnes ingen omkjøringsmulighet. Ordinære godsbiler vil være et mer fleksibelt alternativ ved omkjøring etc.

I [Trafikksikkerhetshåndboken kap. 4.30](#) beskriver Transportøkonomisk institutt (TØI) ulykkesrisiko/ frekvens for ulike typer tunge godsbiler. Modulvogntog har i gjennomsnitt lavere ulykkesrisiko enn andre vogntog, men i gjennomsnitt høyere skadegrad i ulykker.

Nyttelast

Det er ikke mulig å fastslå eksakt hvilken nyttelast hvert kjøretøy kan ha med seg fra Fensfeltet til Herøya. I tillegg til kjøretøyets samlede egenvekt vil valg av type lastbærere være avgjørende. Ved bruk av elektriske kjøretøy må en påregne noe høyere egenvekt pga. batteri.

Typiske trekkvogner som benyttes i modulvogntog har en egenvekt på 8-10 tonn, mens tilhengere (inkludert evt. «dolly») kan veie 10-15 tonn¹. Kjøretøy for normaltransport vil ha *litt*, men ikke mye lavere egenvekt. Kjøretøy som kun skal transportere lastbærere kan ha lavere egenvekt, men her kommer vekten av lastbærere i stedet. I tillegg kommer batteripakke.

For den aktuelle massetransporten er det snakk om en betydelig bestilling, og vi legger til grunn at kjøretøyene kan spesialtilpassas og at en kan komme frem til innovative løsninger som åpner for noe større nyttelast. Vi antar at det særlig gjelder for modulvogntog. På dette grunnlag anslår vil følgende dimensjonerende **nyttelaster**:

- **Modulvogntog: 40 tonn** (kun Rv. 36), totalvekt 60 tonn
- **Normaltransport: 30 tonn** for øvrig hovedvegnett (bk. 10), totalvekt 50 tonn.

Mer grundige/ detaljerte vurderinger bør gjøres i samarbeid med vegholder.

Nyttelasten vil være avgjørende for hvor mange rundturer som trengs for å frakte aktuelle mengder masser på angitt strekning, se kapittel 2.4.

¹ Basert på data om [Scania R580 V8 Puller](#), [Volvo FH 16 750](#) og [MAN TGX 26.640](#) med tilhenger.

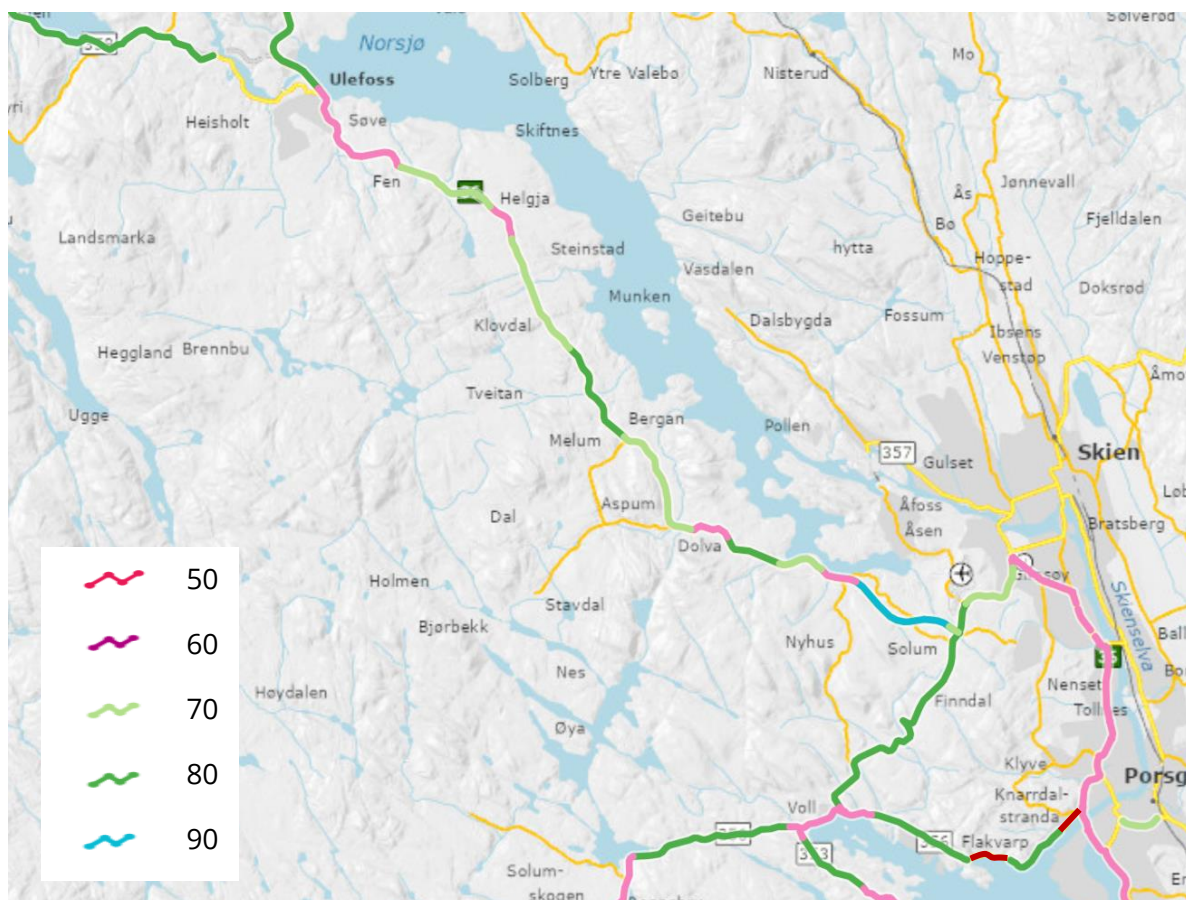
Mulighet for dispensasjon til bruk av større kjøretøy

Forespørsel om åpning av nye strekninger for modulvogntog eller for høyere bruksklasse på normalvegnettet må rettes til Statens vegvesen for riksveg, fylkeskommunen for fylkesveg og kommunen for kommunal veg. Dette kan særlig være aktuelt for Fv. 359 vest for Ulefoss, og antas uproblematisk for den nye strekningen Stoadalen-Kaste. Åpning av nye strekninger for øvrig kan medføre behov for oppgradering, og en kan ikke regne med at vegmyndigheten vil dekke slike kostnader. Vi har i rapporten her ikke lagt til grunn at slike unntak innvilges.

På lengre sikt er det mulig at større kjøretøyer vil tillates. I EU arbeides det blant annet med å tillate nullutslippskjøretøy med høyere totalvekt.

2.4. Nyskapt trafikk som følge av utbygging i Fensfeltet

Vi vil her gjøre noen *innledende* vurderinger av nyskapt trafikk som følge av utbygging av Fensfeltet med evt. massetransport til Herøya via vegnettet. Vi understreker at dette er basert på svært grovmaskede og usikre anslag for transportbehov. Siden vi heller ikke har full oversikt over massenes beskaftenhet er det også svært usikkert hvor mye masser (nyttelast) hvert kjøretøy kan ta med seg, se kap. 2.3. Videre er det sannsynlig at mengder, kanskje også konsistens og vanninnhold, vil endre seg over tid. Tallene som her presenteres er kun ment å gi en indikasjon, og må benyttes med største forsiktighet.



Figur 12: Fartsgrenser på aktuelt vegnett. Hentet fra www.vegkart.no

Tidsbruk pr. rundtur

Figur 12 viser fartsgrenser på aktuelt vegnett. Rv. 36 har 60- og 70-soner på det meste av strekningen. 60-sonene sammenfaller stort sett med større bosetning.

Til å beregne kjøretider har vi lagt til grunn dagens vegnett, benyttet [Statens vegvesen sin tjeneste for ruteplanlegging](#) og lagt inn største gruppe normalkjøretøy (se kap. 2.3). Vi har først funnet netto kjøretider til Herøya (Roligheten) fra aktuelle punkt der masser fra Fensfeltet bringes inn på hovedvegnettet. Herøya er stor, og lossing lengre sørøst vil medføre noen minutters ekstra kjøretid. Om en fra Skyggstein følger Rv. 36 eller Fv. 353/356 via Rambekk er det om lag samme distanse og kjøretid for begge alternativene:

- Fra Skordal, lengst unna Herøya, er netto kjøretid ca. 47 minutter, distanse 42,5 km
- Fra Klovdal, (øst for Bærevann), nærmest Herøya, er netto kjøretid 28 minutter, distanse ca. 27 km.

Til netto kjøretid må det legges inn en buffer, slik at en tar høyde for trafikale forhold. I regneeksempelet her har vi valgt 10% av netto kjøretid. På vinterføre, i rushtrafikk og ved ekstraordinære hendelser må en i praksis påregne vesentlig lengre kjøretid. Mellom mineralparken og hovedveg anslår vi 5 minutters kjøretid, inkludert noe ventetid for å få lastet.

Selve lastetiden vil være avhengig av hvilket logistikk-system som til slutt velges. I regneeksempelet her legger vi til grunn at hver lastebil setter fra seg en tom lastbærer (se kap. 2.3) i mineralparken, og plukker opp en fylt. Vi anslår 15 minutter til en slik operasjon, og tilsvarende for å sette fra seg en fylt lastbærer på Herøya, og plukke opp en tømt. Et alternativ kan være at lastbærer fylles/tømmes mens den står på bilen eller fylling/tømming av lasteenhet som er fastmontert på bilen, men dette vil neppe gi mindre tidsbruk, kanskje mer.

Til sammen kommer vi da frem til følgende anslag for tidsbruk pr. rundtur:

Utgangspunkt	Netto kjøretid	10% buffer kjøretid	Internt i Fensfeltet	Lastetid Fensfeltet	Lossetid Herøya	Tidsbruk én vei	Tidsbruk inkl. retur
Skordal	47 min	5 min	5 min	15 min	15 min	87 min	144 min
Klovdal	28 min	3 min	5 min	15 min	15 min	66 min	102 min

Vi legger til grunn at eventuelt behov for hurtiglading kan dekkes i løpet av tiden som er beregnet for venting, lasting og lossing. Sjøførenes lovpålagte hviletid kan også brukes til lading dersom samme sjåfør bruker samme bil i løpet av en vakt, men dette innebærer også at kjøretøyene er beslaglagt i hviletiden. Hvis sjåførene bytter bil for hver rundtur unngår en dette. Ytterligere besparelser i tid pr. rundtur er mulig hvis en får til autonom drift internt i Fensfeltet (se kap. 2.6). I sistnevnte tilfelle forlater sjåføren kjøretøyet etter å ha svingt av fra hovedveg, og plukker opp en ny bil som kommer (autonomt) ned fra mineralparken.

Antall nye turer pr. døgn (tillegg i ÅDT)

I delrapport 2 er det lagt til grunn et scenario med et årlig transportbehov på **2 083 000** tonn finkornete masser, se kapittel 1.8. I regneeksemplene her legger vi til grunn at denne mengden bringes til Herøya. I kapittel 2.3 har vi anslått *maksimal* nyttelast til 40 tonn for modulvogntog som kun kan gå på Rv. 36, og 30 tonn for normaltransport på større hovedveger. Gjennomgangen i kapittel 2.5 og 2.8 viser likevel at en stor del av dagens vegnett heller ikke

er egnet for kjøretøy med 30 tonns nyttelast. Basert på anslagene for mengder og nyttelast pr. kjøretøy kommer vi da fram til følgende tall for trafikk årlig, og fordelt på 365 dager:

Type kjøretøy	Nyttelast pr. tur	Årlig behov	Antall lass årlig	Antall lass daglig (365 dager)	Antall turer én vei (økning ÅDT)
Modulvogntog	40 t	2 083 000 t	52 075	142	284
Normaltransport	30 t	2 083 000 t	69 433	190	380

Det må årlig kjøres 52 075 lass med modulvogntog og 69 433 lass med normaltransport. Jevnt fordelt gir det henholdsvis 142 og 190 lass daglig. Når vi tar hensyn til returtransport, får vi da en økning i gjennomsnittlig antall kjøretøy pr. døgn i begge retninger (ÅDT) på 284 for modulvogntog og 380 for normaltransport. Jevnt fordelt ut over året gir det henholdsvis ca. 12 og 16 passeringer pr. time. Det kommer da et modulvogntog hvert femte minutt hele året. Normaltransport vil passere oftere enn hvert fjerde minutt.

Driftsstopp i helger, ferier og høytider vil medføre enda større trafikk i året for øvrig. Da må samme transport fordeles på ca. 225 døgn. Antall lass pr. døgn blir da 231 for modulvogntog og 309 for normaltransport én veg, og det dobbelte antall passeringer på vegnettet (yrkesdøgntrafikk). Med døgndrift vil en da ha ca. 19 passeringer modulvogntog i timen, eller 26 passeringer med normaltransport. Det gir om lag en passering hvert tredje minutt for modulvogntog og nesten annethvert minutt for normaltransport.

Dersom transporten kun skal skje på dagtid hverdager (8 timers driftstid) vil det i løpet av denne tiden måtte passere 58 modulvogntog i timen, dvs. ca. hvert minutt. Ved normaltransport passerer det 77 lastebiler i timen, dvs. ca. hvert 45. sekund. Et slikt trafikkvolum vil bli problematisk i kombinasjon med annen trafikk, se kap. 2.2.

Flåtestørrelse og fordeling av turer over døgnet

Hvor mange lastebiler som trengs, avhenger av hvor stor del av døgnet de brukes. Lavest antall får en ved døgkontinuerlig drift. I regneeksempelet her legger vi til grunn 8 timers arbeidstid, at kjøretøyet følger sjåfør i løpet av en vakt og at autonom drift ikke er innført. Reglene for [hviletid](#) innebærer at sjåfør skal ha til sammen 45 min. pause i løpet av en slik vakt.

Til sammen kommer vi da frem til følgende estimat for antall turer pr. døgn pr. kjøretøy:

Utgangspunkt	Tidsbruk pr. rundtur	Tid pr. 8t vakt, m/ 45 min hvile	Antall rundturer med 1 skift	Antall rundturer med 2 skift	Antall rundturer med 3 skift
Skordal	144 min	435 min	3	6	9
Klovdal	102 min	435 min	4	8	12

Særlig fra Skordal er det knapp margin. Vedlikehold og reparasjon, både av trekkvogner og tilhengere, medfører behov for reservekjøretøy som vi anslår til ca. 10% ved ett skift, 15% ved to skift og 20% ved tre skift. Dette fordi belastningen på hvert kjøretøy blir høyere når de brukes større deler av døgnet.

Med et behov for antall lass/ turer som beskrevet over kommer vi da fram til følgende estimat for kjøretøybehov ved bruk av modulvogntog:

Utgangspunkt	Antall rundturer	Antall biler, 1 skift			Antall biler, 2 skift			Antall biler, 3 skift		
		Netto	Reserve	SUM	Netto	Reserve	SUM	Netto	Reserve	SUM
Skordal	142	48	5	53	23	3	26	15	3	18
Klovdal	142	36	4	40	18	3	21	12	3	15

For normaltransport blir tallene som følger

Utgangspunkt	Antall rundturer	Antall biler, 1 skift			Antall biler, 2 skift			Antall biler, 3 skift		
		Netto	Reserve	SUM	Netto	Reserve	SUM	Netto	Reserve	SUM
Skordal	190	64	7	73	32	5	37	22	4	26
Klovdal	190	48	5	53	24	4	25	16	4	20

Med ett skift kan en i utgangspunktet legge til grunn driftstid mellom kl. 7 og kl. 15 (vanlig arbeidstid). Eventuelt kveldsskift blir da kl. 15-23, og evt. nattskift kl. 23-07. For å unngå rushtrafikk kan det også være en mulighet å kun kjøre kveld og natt. En annen mulighet som vi ikke har regnet på her kan være 12 timers skift (for eksempel med «nordsjøturnus» for sjåførene) og kjøring 07-19 og/eller 19-07.

Hvordan nyskapt trafikk kan påvirke nærmiljø, kø og forsinkelser

Med nyskapt trafikk i et omfang som beskrevet her, er det innlysende at dette vil medføre betydelige utfordringer, særlig hvis Rv. 36 skal benyttes hele vegen. Nærmiljøet vil påvirkes mye, og en må forvente problemer med trafikkavvikling på dagtid. Bruk av modulvogntog i kontinuerlig drift hele året vil trafikalt sett være den minst belastende løsningen, med en passering hvert femte minutt. Normaltransport kun på dagtid, med en bil hvert 45. sekund, vil i praksis være vanskelig å gjennomføre på dagens vegnett, og kreve en stor vognpark.

Hvordan turene fordeles over døgnet vil ha stor betydning på hvordan vegtrafikken påvirker omgivelsene og annen trafikk. Mye trafikk på kveld, natt og i helger vil gi ekstra støybelastning for de som bor langs vegen. Motsatt vil mye trafikk på dagtid hverdager gi størst utfordringer knyttet til kø og forsinkelser i rush. Med hensyn til ulykkesrisiko for andre trafikanter, særlig myke, er massetransport nattestid minst problematisk.

Ved hjelp [transportanalyser](#) kan det være mulig å tallfeste hvordan trafikk mellom Fensfeltet og Herøya påvirker øvrig trafikk. Regional transportmodell (RTM) med delområdemodell (DOM) for Grenland kan gi en pekepinn på hvordan trafikken påvirkes samlet sett. Men disse modellene er grovmaskede, og de vil ikke nødvendigvis fange opp effekten fullt ut. Modellkjøringen er også arbeidskrevende. Verktøy for mer detaljert trafikkberegning i enkeltkryss kan gi mer spesifikke resultater, og er særlig aktuelt på Rv. 36 mellom sykehuset og Herøya.

Lastebildepot

Biltransport fra Fensfeltet vil kreve et så stort antall kjøretøy at en neppe kan regne med innleie fra eksisterende aktører som benytter egne fasiliteter. Vi antar derfor at det må etableres et eget depot for både trekkvogner og tilhengere, og der aktuelle fellesfunksjoner

samles. Dette omfatter blant annet verksted og evt. vaskehall som til sammen kan måtte ha ha minst 2-3 spor med gjennomkjøring. Det trengs også oppmøte- og pausefasiliteter.

Grunnet hensyn til beredskap bør det være parkeringsplass med saktelading for samtlige kjøretøyer som benyttes. Vi antar at det mest hensiktsmessige vil være ryggefrie løsninger, der flere biler i sin fulle lengde kan stå etter hverandre. Siden kjøretøyene er lange, er det behov for betydelige svingareal. Basert på erfaringstall fra [depot for lange leddbusser i Oslo-området](#) anslår vi et samlet arealbehov for depot på 30-40 daa for normaltransport og ett skift, og 15-20 daa for døgkontinuerlig drift med modulvogntog, avhengig av detaljutforming og hvor transporten kommer inn på hovedvegnettet (f.eks. Skordal eller Klovdal).

Rengjøring, vedlikehold og lagring av lastbærere

Andel finstoff og vanninnhold i massene som transporteres vil være blant egenskapene som avgjør rengjøringsbehov for lastbærere (eller andre typer lasteenheter). Vi har mottatt informasjon om at de aktuelle massene vil kunne ha høyt innhold av kalk, og det kan være klebrig og gi avleiringer. Det kan bli behov for rengjøring mellom hver tur, eller etter et visst antall turer. Dersom det er fare for at massene størkner i lastbæreren (og massene ikke skal transporteres videre i samme lastbærer) kan rengjøring måtte skje på Herøya. Hvis ikke, kan det også måtte avsettes areal til rengjøring og vedlikehold av lastbærerne andre steder, for eksempel ved lastebildepot og/eller i mineralparken.

2.5. Tekniske hindre og flaskehalser

På Rv. 36 er det 4,5 m høydebegrensning i to kulverter mellom Skjelbredstrand og Skyggestein (Klovholt og Gravklev), og i tunellen ved Valbakken. Ellers har vi i vegkart.no ikke funnet høydebegrensninger på aktuelt vegnett (primære ruter).

Kraftig stigning eller fall gir særlige utfordringer for tunge kjøretøy med full last. I motbakker vil de som regel ikke kunne opprettholde skiltet hastighet, og de kan også måtte redusere farten i utforbakker. Som for andre kjøretøy kan bakker gi problemer på glatt føre. Ved tomkjøring på retur fra Herøya til Fensfeltet vil bakker være et mindre problem.

På Rv. 36 mellom Ulefoss og Skjelbredstrand er det to kortere strekninger med stigning/fall på 6-8%. Like sør for Ulefoss og opp og ned fra Skyggestein (Geiteryggen) er det sammenhengende, men ikke bratte stigninger. Fra Skjelbredstrand i retning Skyggestein er det forbikjøringsfelt, slik at tunge biler i mindre grad hindrer annen trafikk.

På den alternative ruten mellom Skyggestein og Herøya er det på Fv. 353 to litt lengre bakker med 6-8% stigning. Den nordligste av disse, ved Meltveit, har også et krevende slyng, [se i Google Maps](#). Kombinasjonen av stigning og kurvatur kan her bli krevende med fullt lass på veg nedover. Vi ser det som sannsynlig at en i dette punktet må foreta en relativt kostnads-krevende utbedring av vegen dersom denne ruten skal benyttes fast. Ellers er det to kortere strekninger ved Falkvarp på Fv. 356 med stigning på 6-8%.

2.6. Muligheter knyttet til autonome (selvkjørende) lastebiler

Basert på bl.a. Statens vegvesen sitt nye [forslag til nasjonal strategi for automatisert vei-transport](#) fra 2024 (litt. A6) legger vi til grunn at [selvkjørende, store lastebiler](#) på offentlig vegnett utenfor byene fremdeles ligger mange år fram i tid. Selv med oppstart i Fensfeltet etter 2030 må en regne med bruk av sjåfører, i alle fall de første årene.

På mer avgrensede eller kontrollerte områder er derimot aktuell teknologi i bruk, både for buss og lastebil. For eksempel [planlegger Scania å selge autonome gruvelastebiler allerede i 2026](#). Innen i Fensfeltet legger vi derfor til grunn at mye av transporten kan skje autonomt allerede fra starten. Her kan det også tenkes kjøretøy som opererer autonomt inne i Fensfeltet, mens en sjåfør overtar ved overgang til det offentlige vegnettet. Det kan også tenkes mindre internkjøretøy som fører massene fram til jernbane eller kai, se kap. 3 og 4.

2.7. Energibærere (drivstoff) til kjøretøy

[Nasjonal transportplan](#) (NTP, litt. A1) gir mål om at alle nye lastebiler i 2030 skal ha nullutslipp eller gå på biogass. Elektriske lastebiler er i ferd med å gjøre sitt inntog i Norge og en rekke modeller er i salg, se f.eks. [Scania](#), [Man](#) og [Volvo](#) sine utvalg. Elektrisk drift er i ferd med å overta fullstendig i busstrafikken, nå også [på lengre ruter](#). Se ellers [Civitas' rapport fra 2023](#) (litt. C7) med nærmere vurdering av utsiktene for ulike energibærere i vegtrafikken.

Både internt i Fensfeltet og for massetransport til Herøya vil vi regne batterielektrisk drift som det mest nærliggende alternativet. For batterienes del er det ønskelig at mest mulig energi tilføres gjennom saktelading på depot (litt. C7). Men særlig i en tidlig fase må en påregne noe hurtiglading, spesielt hvis døgnkontinuerlig drift er aktuelt.

Også hydrogendrift kan være en mulighet, særlig for massetransporten fra Fensfeltet til Herøya. [Norges eldste hydrogenstasjon](#) (personbiler) ligger faktisk på Herøya! En fordel med hydrogen antas å bli større rekkevidde enn el, slik at lastebilene kan gå lengre uten stopp. Men teknologien er fremdeles noe umoden, og utvalget av lastebiler så langt begrenset (litt. C7). Avhengig av hvordan hydrogenet fremstilles, kan også dette være utslippsfritt drivstoff.

Det kan ikke utelukkes at massetransport fra Fensfeltet helt eller delvis vil komme til å skje med tradisjonell motorteknologi, inkludert helt eller delvis bruk av biodiesel. Det finnes også andre tenkelige energibærere, som ammoniakk, se litt. C7. For aktuell forskning, se [Norwegian Research Center on Zero Emission Energy Systems for Transport](#) (MoZEES).

2.8. Risiko og sårbarhet på vegnettet

Vi ser lengre tids stenging som den største risikofaktoren knyttet til transport av masser på veg mellom Fensfeltet og Herøya. På vegene som er aktuelle for bruk under normale forhold, angir Vegdatabanken ingen særskilt skredutsatte strekninger. Skred, flom m.m. kan likevel sette veger ut av spill for lengre tid, særlig ved ekstremvær. Stenging som følge av ulykker vil som regel være mer kortvarig.

Lokal omkjøring langs Rv. 36

Strekningen der stenging vil ha størst konsekvenser er Rv. 36 mellom Ulefoss og Skyggestein. Langs det meste av denne ruta er det ikke lokalvegnett som er egnet for massetransport, heller ikke med ledebil i unntakstilfeller. Fylkesveg 3298 mellom Skjelbred og Søtvedt (Rambekk) mangler fast dekke og er ikke egnet i sin nåværende form. Gamle Rv. 36 mellom Skjelbredstrand og Skyggestein er smal, mens den kommunale vegen mellom Skjelbredstrand og Brekka (Ulefossvegen) har et smalt og krevende slyng. Videre fra Skyggestein er et alternativ til Rv. 36 via fylkesveg 353 og 356, som vi antar kan brukes i unntakstilfelle forutsatt at slynget her er passerbart. Se kapittel 2.10 om denne strekningene.

Alternative ruter

Dersom Rv. 36 mellom Ulefoss og Skyggestein blir stengt innebærer de nærmeste tilgjengelige omkjøringsmulighetene lange strekninger. I Figur 13 har vi skissert omkjøringsmuligheter, men understreker at strekningene ikke er vurdert i detalj.

For modulvogntog, se kapittel 2.3, er det pr. i dag ingen godkjent omkjøringsmulighet. Fra Bø kan det vurderes mulighet for oppgradering av fylkesveg 360 til Notodden der en kommer inn igjen på modulvognvegnett, se Figur 10, side 18. En annen mulighet som kan vurderes er oppgradering av Rv. 36 og E134 via Seljord til Notodden. Uansett innebærer dette svært lang omkjøring via Drammen og Vestfold.



Figur 13: Alternative ruter ved stengt Rv. 36 mellom Ulefoss og Skyggestein (rød eller svart farge). Hentet fra vegkart.no (Statens vegvesen)

Heller ikke for de største lastebilene som tillates på ordinært vegnett (normaltransport), se kapittel 2.3, finnes gode omkjøringsmuligheter. I Figur 13 har vi markert rutene vi anser som sannsynlig at kan brukes uten vesentlig oppgradering av eksisterende vegnett.

Fylkesveg 3282 øst for Norsjø har flere lave underganger under Bratsbergbanen, helt ned i 2,6 meter, og er derfor uegnet for massetransporten. Første sannsynlige mulighet er fylkesvegene i Indre Vestfold, som vi har markert i Figur 13. Men en kan ikke se bort fra at en helt eller delvis må benytte E18.

Sørover fra Lunde er det ingen veger med fast dekke eller tilstrekkelig standard for øvrig. Vestover fra Lunde ser vi heller ingen nærliggende muligheter. Ved Lunde er jernbaneundergangen på Fv. 3310 noe lav og trang, og vegen videre mot Drangedal har lav standard. Det samme gjelder øvrig vegnett nord og vest for Drangedal. Heller ikke fylkesveg 418 om Gjerstad antas å ha tilstrekkelig standard. I vest antas derfor første mulighet å være den lange runden via Rv. 36 til Seljord, og videre sørover på Rv. 41. Fylkesveg 415 mellom Åmli og Tvedestrand kan være en mulighet, men uansett blir det også her en svært lang omkjøring.

Samlet sett antar vi at omkjøringsmulighetene ved stengt Rv. 36 mellom Ulefoss og Skyggestein er så ugunstige at de i praksis ikke vil utgjøre et reelt alternativ. Det behøves blant annet langt flere kjøretøy enn ved normal drift beskrevet i kapittel 2.4, og rekkevidden for evt. el-lastebiler kan bli utfordret. Resultatet kan bli at virksomheten i Fensfeltet helt eller delvis må stenges ned når lokal lagerkapasitet for masser er fylt opp.

Vegslitasje og teleskader, økt behov for vedlikehold

Tungtrafikk med kjøretøystørrelse og omfang som beskrevet i kapittel 2.3 og 2.4 vil medføre betydelig økt slitasje på vegnettet. Veger av nyere dato med høy standard vil være mest robuste. Men også her kan en blant annet møte utfordringer i teleløsningen. På mindre veger må en uansett påregne telerestriksjoner om våren.

Vinterdrift

Mellom Herøya og sykehuset har Rv. 36 [vintervegdriftsklasse A](#), som innebærer at det skal være bar veg (tørr eller våt). Det meste av øvrig aktuelt (primært) vegnett, inkludert Rv. 36, har klasse B. Også her skal det være bar vei (tørr eller våt), men hard snø/is tillates utenom hjulspor i et begrenset tidsrom. Veger der massetransporten skal skje bør minst ha klasse B.

Ved større snøfall, underkjølt regn etc. må en uansett påregne driftsavbrudd, også fordi bruk av kjetting på aktuelle kjøretøy kan være krevende. Se kap. 2.5 om bakker som kan være krevende vinterstid. Ved streng kulde må en påregne redusert rekkevidde for el-kjøretøy.

Lokal forurensning til jord/vann

Eventuell økt bruk av vegsalt kan medføre økt miljøbelastning i nærområdene til aktuelt vegnett. Avrenning fra massene som transporteres kan både medføre miljøbelastning og være skjemmende. Det forutsettes derfor bruk at tette lastbærere som beskrevet i kapittel 2.3, eller annen transportløsning som hindrer lekkasje. Forutsatt at massene ikke har egenskaper tilsvarende farlig avfall, anser vi enkeltutslipp ved ulykker etc. som mindre problematisk.

2.9. Byvekstavtale og bypakke Grenland, nullvekstmålet

Nullvekstmålet for byområdene innebærer at klimagassutslipp, kø, luftforurensning og støy skal reduseres gjennom effektiv arealbruk og ved at veksten i persontransporten tas med kollektivtransport, sykling og gange. Oppnåelse av nullvekstmålet danner grunnlag for Byvekstavtaler og tilskudd til byområder, inkludert Bypakke Grenland. Siden godstransport ikke er omfattet av nullverksmålet, vil massetransporten mellom Fensfeltet og Herøya ikke påvirke måloppnåelsen. Økt tungtrafikk har likevel et omfang som kan gjøre det nødvendig å oppdatere trafikkberegninger som grunnlag for nye tiltak. Dette gjelder både overordnet i byområdet og detaljberegninger for aktuelle deler av vegnettet. Se ellers kapittel 2.10 om lokale miljøvirkninger langs berørt vegnett.

2.10. Lokalmiljø og sikkerhet på de ulike delstrekningene

Her gir vi strekningsvise vurderinger av aktuelt hovedvegnett med vekt på støy, nærmiljø og ulykker der myke trafikanter er involvert. Vi vurderer ikke veistrekningene generelt, men effekten av økt trafikk med tunge kjøretøy. Ved behov diskuterer vi mulige tiltak for å redusere problemer eller negative virkninger på den aktuelle strekningen. Det bør gjøres en mer detaljert/ teknisk støykartlegging når omfang av nyskapt trafikk er avklart.

Lokal luftforurensning fra vegtrafikk vil primært være et problem i «bybåndet» i Grenland, men kan til tider være plagsomt også andre steder. Generelt vil økt trafikk vil gi økt belastning. Det gjelder også elektriske kjøretøy, da mye støv kommer fra dekk og vegdekke.

Fv. 359 vest for Ulefoss

Figur 14 viser den delen av fylkesvegen vest for Ulefoss som *ikke* blir erstattet ved pågående utbygging. Det er registrert flere ulykker, men kun én med myk trafikanter (sykkel).



Figur 14: Fylkesveg 359, delen i vest som ikke blir erstattet av ny veg. Registrerte ulykker. Lenker til Google Maps/ Street View. Grunnlagskart inkludert markerte ulykker hentet fra www.vegkart.no.

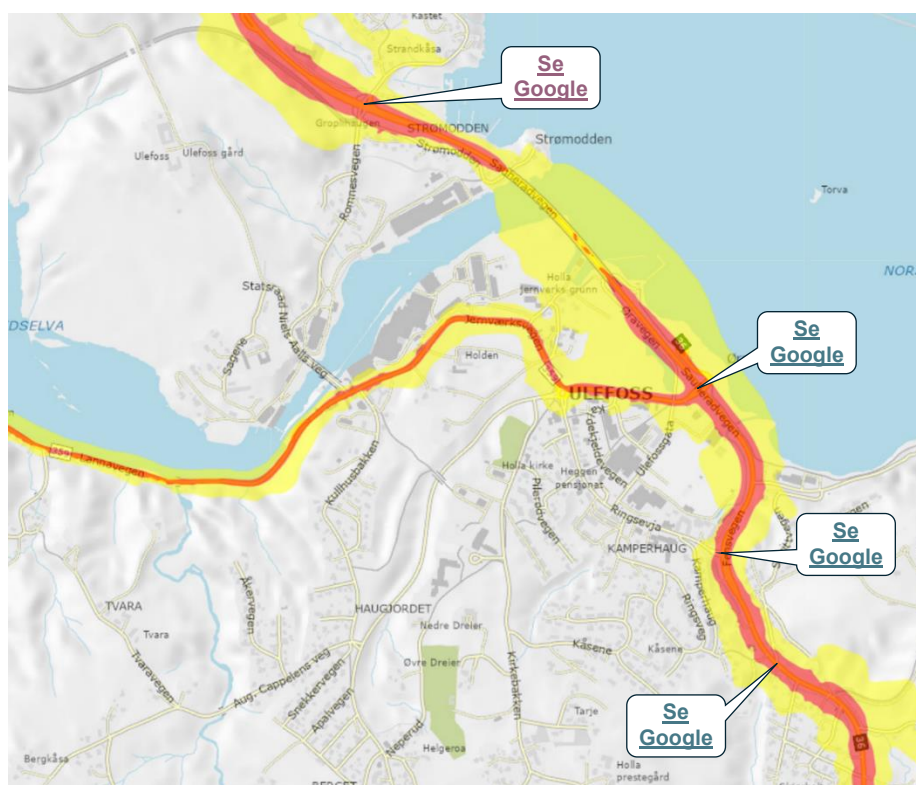
Strekningen har stort sett gul midtlinje, og et lite stykke gang- og sykkelveg mellom Perskås og Nyhus. Flere boliger samt Dagsrudheimen ligger nær vegen, og det er en del uoversiktlige avkjøringer. Det er ingen alternative ruter lokalt, slik at Fv. 359 også fungerer som lokalveg. Med lavt bakgrunns-støynivå (stille) kan beboere bli særlig plaget av støy fra lastebiler nat-testid. Vegen inngår i et nett av populære sykkelruter.

Vi anser det lite sannsynlig at modulvogntog tillates på vegen i sin nåværende form. Uansett kan det bli behov for støytiltak, g/s-veg og sikring av avkjørsler på hele strekningen. Høyere vinterdriftsklasse kan innebære mer bruk av salt, som kan påvirke naturen lokalt.

På den nye strekningen [Kaste–Stoadalen](#) legger vi til grunn at nyskapt trafikk knyttet til mas-setransporten vil gi små konsekvenser, og vi antar at modulvogntog kan tillates.

Rv. 36 Ulefoss sentrum

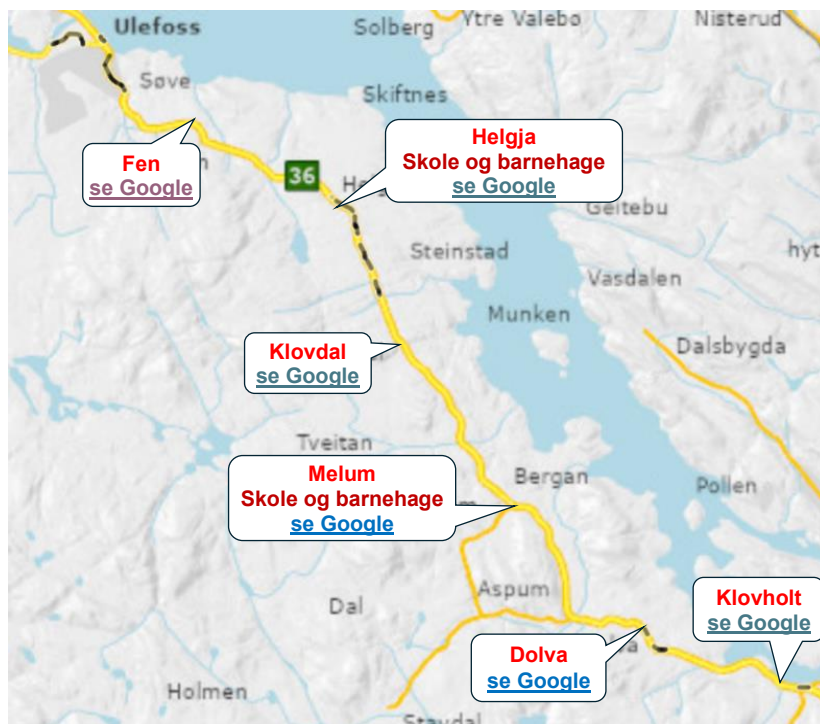
Forbi Ulefoss sentrum har Rv. 36 god standard. Myke trafikanter er separert fra vegtrafikken, og det er i seinere år ikke registrert ulykker der gående og syklende har vært involvert. Figur 15 viser støysoner, der gul angir restriksjoner på bygging mens rødt angir (tilnærmet) byggeforbud. Økt tungbiltrafikk på Rv. 36 kan medføre at støysonene blir utvidet. Byggerestriksjoner og/eller behov for støytiltak kan bli mer omfattende. Under normale forhold legger vi til grunn at trafikkøkning knyttet til massetransporten ikke vil få store konsekvenser for trafikkavvikling i området.



Figur 15: Støysoner ved Ulefoss sentrum. Kilde: [Statens vegvesen, støysonkart](#). Lenker til Google Maps/ Street View.

Rv. 36 Ulefoss - Skjelbredstrand

Teknisk sett har denne strekningen gjennomgående god standard (vegkropp, kurvatur m.m.), og den er godkjent for modulvogntog (se kap. 2.3). Det er bredt nok til gul midtlinje hele vegen, og ytterligere bredde (> 6m) på en del parseller. Høyest standard har vegen ved Melum, der det er en strekning med forbikjøringsfelt og et planskilt kryss.

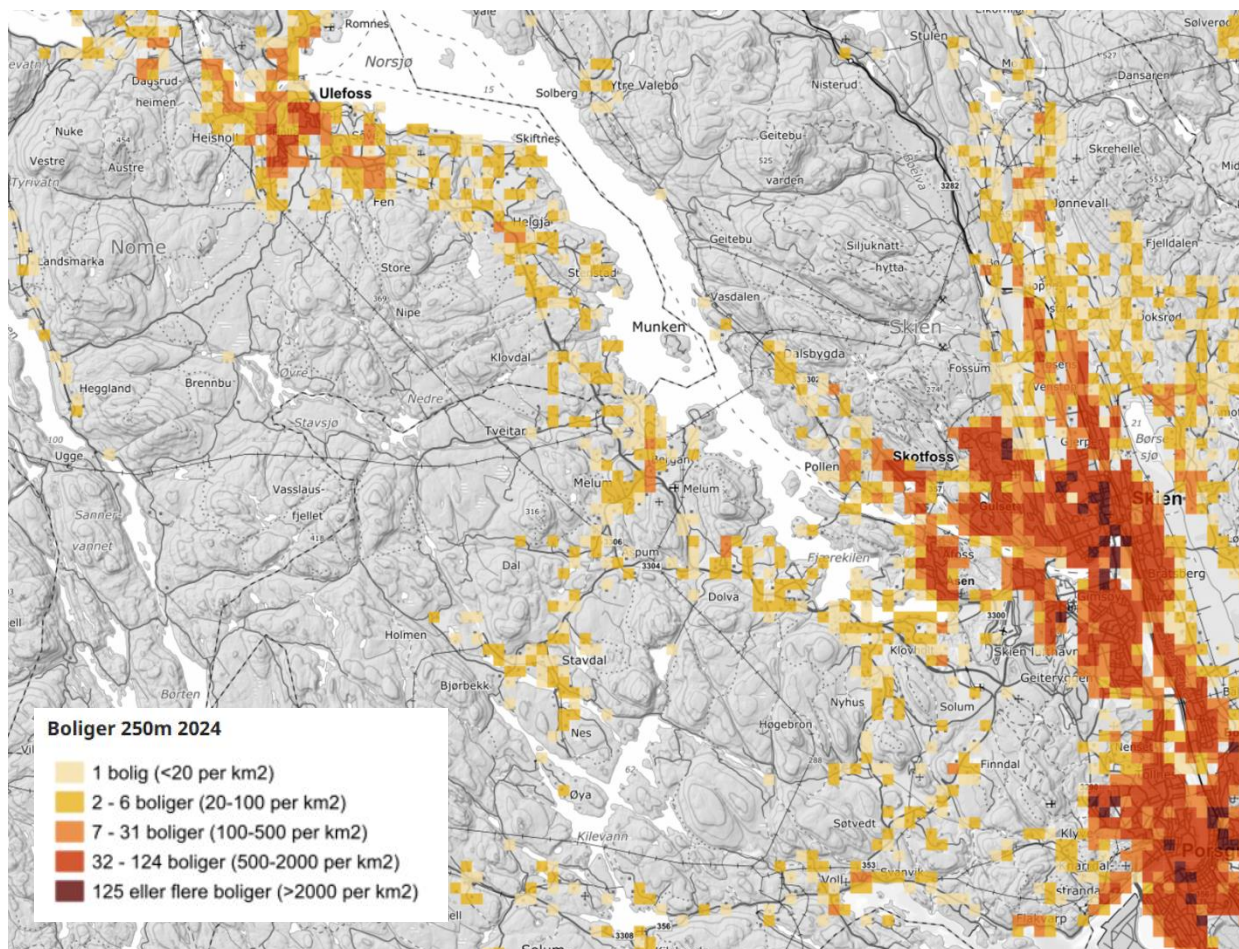


Figur 16: Strekninger med fortau eller gang og sykkelveg, merket med svart stipling. Hentet fra www.vegkart.no. Lenker til Google Street View.

Rv. 36 er nasjonal sykkelrute, men bare kortere partier har fortau eller gang- og sykkelveg, se Figur 16. På store deler av strekningen mangler alternative ruter for myke trafikanter eller andre, og da fungerer riksvegen som lokalveg. Det er ca. 50 vegkryss og ca. 175 avkjørsler. Statens vegvesen har registrert 12 ulykker med fotgjengere involvert, og 6 sykkelulykker.

Figur 17 viser boligtetthet langs alle veger som er aktuelle for massetransport fra Fensfeltet. Selv om tettheten er større andre steder, er det også betydelig boligbebyggelse langs det meste av strekningen mellom Ulefoss og Skjelbredstrand. 60-sonene, se Figur 12 side 20, sammenfaller med bebyggelse nær vegen og relativt lav vegstandard. Det er en privat barne-skole på [Helgja](#) og [barneskole på Melum](#) i Skien, sistnevnte ligger et stykke unna riksvegen. Gul og rød støysone har begrenset utstrekning, men kan bli betydelig større ved økt tungtrafikk, da det er få støytiltak. På tre delstrekninger er det registrert viltfare knyttet til elg.

Dersom massetransporten fra Fensfeltet realiseres, vil det understøtte behov for oppgradering på en stor del av strekningen, inkludert sikring av avkjørsler. Særlig vil det behøves bedre løsninger for gående og syklist; uten oppgradering blir strekningen neppe egnet som anbefalt sykkelrute. Nye eller forsterkede støytiltak kan bli aktuelt for noen boliger.



Figur 17: Befolkningstetthet 2024, 250m ruter. Kilde: kart.ssb.no/bygg-bolig-og-eiendom

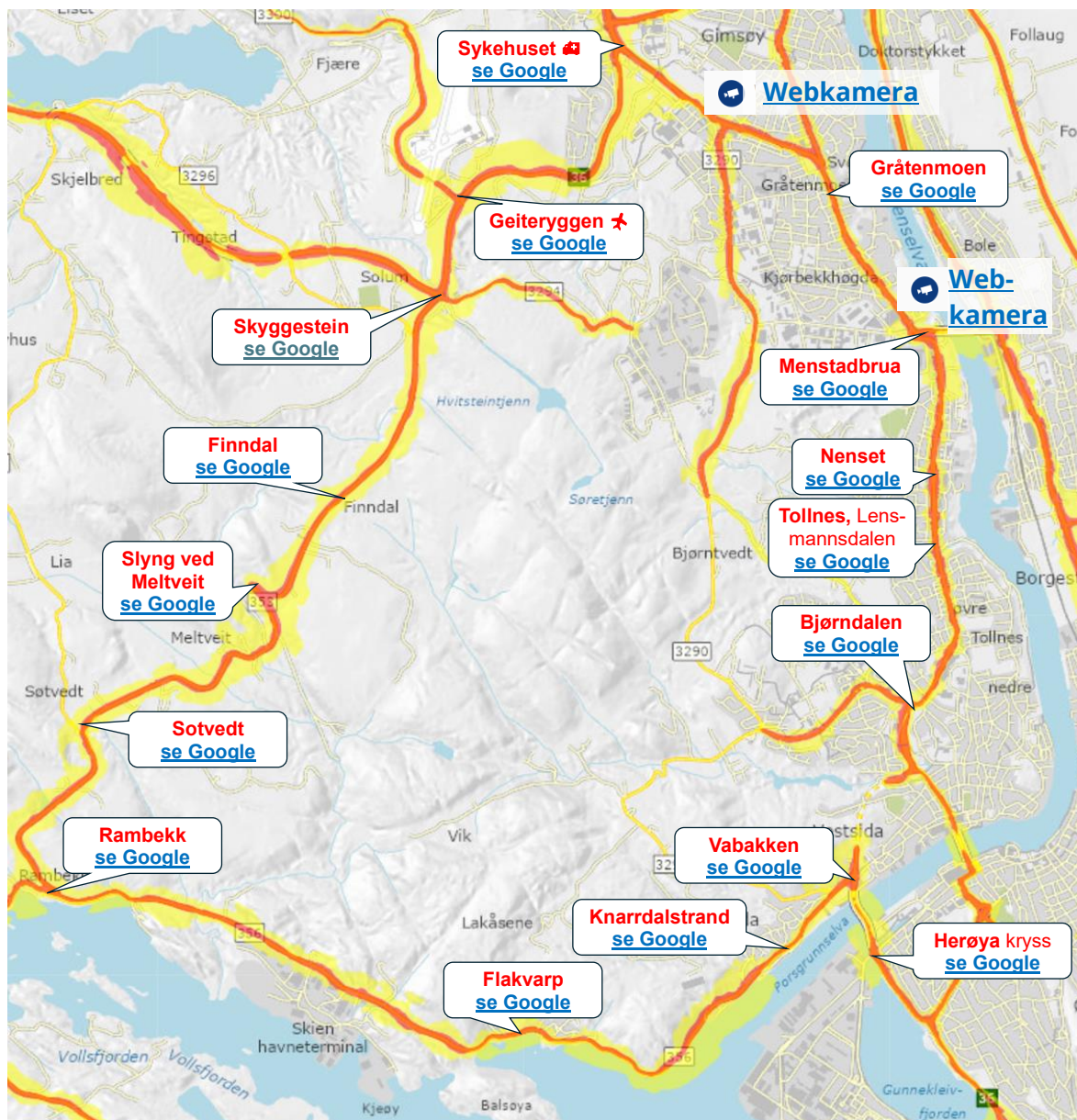
Rv. 36 Skjelbredstrand - Skyggestein

Vegen er relativt nybygd og har 90-sone. Fra Skjelbredstrand er det noe stigning, men her er det også forbikjøringsfelt på en stor del av strekningen. Det er lite nærliggende bebyggelse, ingen avkjørsler og stengt for gående og syklende. Alt i alt anses denne strekningen uproblematisk med hensyn til massetransporten. Det er registrert flere [kulturminner](#) langs denne og andre delstrekninger, men vi har ikke holdepunkter for at økt tungbiltrafikk vil påvirke disse.

Rv. 36 Skyggestein - Menstadbrua - Herøya

Også denne strekningen har god teknisk standard, og er godkjent for modulvogntog (se kap. 2.3). Fra sykehuset går vegen gjennom tettbygd strøk, med 60 km/t fartsgrense. Det er til sammen ca. 21 T-kryss, 4 X-kryss i plan og 12 rundkjøringer. Statens vegvesen har registrert 50 ulykker med fotgjengere involvert, og 46 sykkelulykker.

De fleste steder må fotgjengere krysse vegen i plan, i ordinære fotgjengeroverganger eller i lyskryss. Enkelte steder blir fotgjengere nødt til å krysse den sterkt trafikkerte vegen uten gangfelt, [se eksempel](#). Ellers er gang- og sykkeltrafikk skilt fra biltrafikken, og det finnes stort sett alternative og mer attraktive ruter. Figur 17 viser høy boligtetthet langs det meste av strekningen; det er også mye, arbeidsplasser, handel og tjenesteyting.



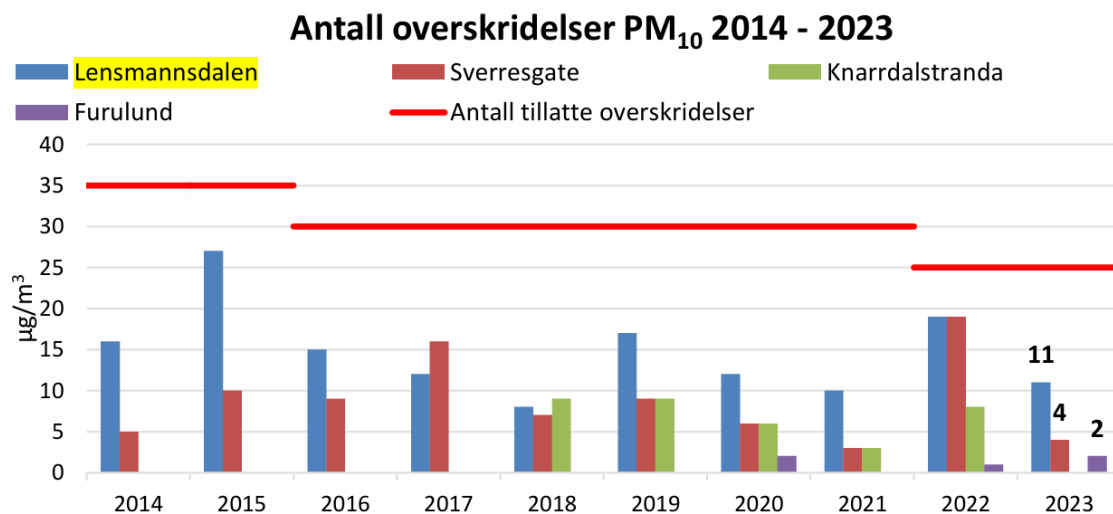
Figur 18: Støysoner langs vegnett nærmest Herøya. Kilde: [Statens vegvesen, støysonekart](#). Lenker til Google Street View og til Statens vegvesen sine webkamera» er lagt inn i figuren.

Det er allerede omfattende støyskjerming langs vegen, noe som bidrar til at gul og rød støysoner har begrenset utstrekning. Byggerestriksjoner og/eller behov for støytiltak kan bli mer omfattende ved økt tungtrafikk. Siden det fra før er mye trafikk (se kap. 2.2) blir den relative endringen mer beskjeden enn for de øvrige vegstrekningene vi vurderer. Men siden trafikken nærmer seg vegens kapasitet kan trafikkavvikling uansett bli utfordrende, se kap. 2.2.

Dersom massetransporten fra Fensfeltet skal skje med bil denne vegen, vil det understøtte behov for flere tiltak knyttet til støy, trafiksikkerhet og fremkommelighet på strekningen.

Industriutslippene i Grenland er sterkt redusert, mens svevestøv (PM_{10}) fra veitrafikk fremdeles er utfordrende for bylufta noen dager i året. Blant de fem målestasjonene i Grenland har stasjonen like ved Rv. 36 i Lensmannsdalen (Tollnes) flest overskridelser av grenseverdiene.

Figur 19 viser overskridelser for de ulike stasjonene. Flest overskridelser er det som regel ved tørt vær på seinvinteren og våren ([litt. D3](#)).



Figur 19: Lokal luftkvalitet ved målestasjoner i Grenland: Antall overskridelser av grenseverdien for døgnmiddel PM10 på 50 µg/m³ i perioden 2014-23. Kilde: [Målenettverket i Grenland, Litt. D3](#).

Lastebiler i aktuell størrelse for massetransport fra Fensfeltet, særlig modulvogntog, har mange hjul med dekk som slites, og som sliter på underlaget. Høy vekt øker slitasjen. Hvert kjøretøy vil derfor bidra relativt mye til lokal luftforurensning, også ved elektrisk drift. Vi anbefaler derfor grundigere utredning, og evt. begrensninger i massetransporten eller omkjøring via fv. 353/356 på dager med høy luftforurensning.

Ny forbindelse Skyggestein - Menstadbrua

Vi legger til grunn at ny, fremtidig veg på denne strekningen vil bli utformet slik at trafikkøkning knyttet til massetransport fra Fensfeltet ikke vil utgjøre et vesentlig problem lokalt. Ny fylkesveg her vil også avlaste dagens Rv. 36 på strekningen. Sør for Menstadbrua må dagens Rv. 36 uansett benyttes, og det kan tale for å prioritere tiltak her.

Fv. 353/356 Skyggestein - Herøya

Et alternativ til massetransport på Rv. 36 fra Skyggestein kan være ruten via Volls fjorden. Det kan også tenkes kombinasjonsløsninger, for eksempel at returtransport går via disse fylkesvegene. Kjøretiden er om lag den samme for begge ruter.

Teknisk sett har denne strekningen gjennomgående god standard (vegkropp, kurvatur m.m.), men den er *ikke* godkjent for modulvogntog (se kap. 2.3). Det er bredt nok til gul midtlinje hele vegen, og ytterligere bredde (> 6m) på deler av fv. 353. Som nevnt i kapittel 2.5 er det mulig at [slyngnet ved Meltveit](#) på fv. 353 må utbedres for å muliggjøre massetransporten.

På Fv. 353 mellom Skyggestein og Melheim er det 8 mindre vegkryss og avkjørsler, dvs. stort sett ukomplisert trafikkmessig sett. Statens vegvesen har registrert tre ulykker med fotgjengere involvert, og to sykkelulykker. På to steder er det markert viltfare knyttet til elg. Høyere vinterdriftsklasse kan innebære mer bruk av salt, som kan påvirke naturen lokalt.

På Fv. 356 fra Melheim til vegen møter Rv. 36 er det 15 vegkryss. Med kun én avkjørsel må strekningen kunne regnes som oversiktlig. Statens vegvesen har registrert fire ulykker med fotgjengere involvert, og to sykkelulykker. På oppsiden av vegen langs fjorden er det flere steder større skjæringer der det er gjort sikringstiltak mot steinsprang.

Før Knarrdalstrand er det nesten ikke fortau eller gang- og sykkelveg. Store deler av strekningen har heller ikke alternative ruter for myke trafikanter eller andre, og da fungerer dette som lokalveg. Fv. 356 har fra før mye tungtrafikk, se kap. 2.2, og om massetransport fra Fensfeltet skal komme i tillegg, blir dette en enda mindre trygg/ attraktiv sykkelrute.

Figur 17, side 31 viser at det også er en god del boliger langs det meste av denne ruten, det meste som spredt bebyggelse. 50-sonene på Fv. 356 langs fjorden, se Figur 12 side 20, sammenfaller med den tetteste bebyggelsen, som til dels ligger nær innpå vegen, se [eksempel fra Knarrdalstrand](#). Det er ikke skoler nær vegene.

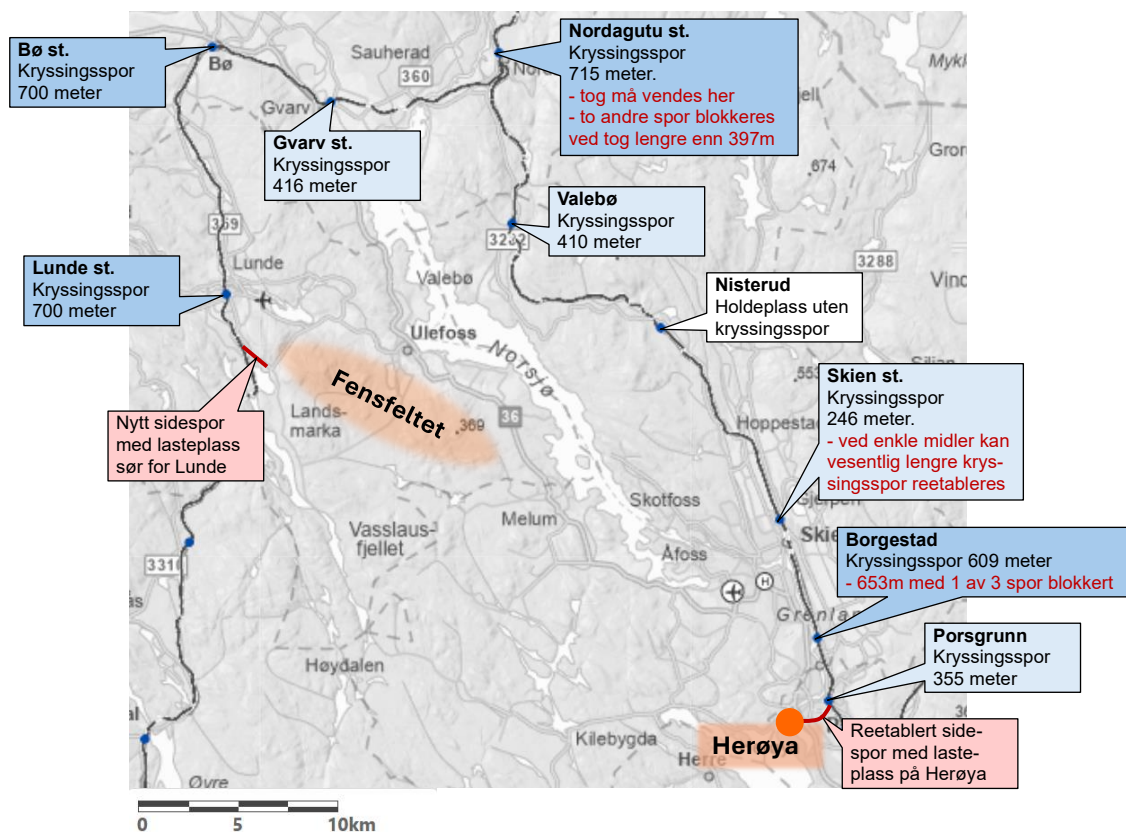
Det er få støytiltak på strekningen, og gul og rød støysone har allerede betydelig utstrekning med dagens trafikk. Selv en relativt liten økning i tungtrafikken kan her medføre flere byggestriksjoner og/eller behov for støytiltak. Med lavt bakgrunnsnivå (stille) kan beboere langs fv. 353 bli særlig plaget av støy fra lastebiler nattestid.

Vi tviler på om modulvogntog kan tillates på Fv. 353 i sin nåværende form, og nevnte slyng er også utfordrende for normaltransport. Dersom massetransport fra Fensfeltet skal gå denne vegen, vil det både på Fv. 353 og 356 for øvrig være partier som får forsterket behov for oppgradering. På hele strekningen er det behov for bedre løsninger for gående og syklist; uten oppgradering blir strekningen neppe egnet som sykkelrute. Nye eller forsterkede støytiltak kan bli aktuelt for et større antall boliger langs Fv. 356. Topografien (bratt) gjør det flere steder krevende å få til støytiltak og tilrettelegging for gående og syklist.

3. Massetransport på jernbane

3.1. Oversikt

Togtransport kan vurderes fra nytt sidespor sør for Lunde og på Sørlandsbanen til Nordagutu. Her kan toget vendes og gå Bratsbergbanen til Porsgrunn. Hele strekningen er elektrifisert. Videre kan det vurderes reetablering av sidesporet gjennom tunell til Herøya (Havnebanen). Å få til sidespor ved Lunde, kapasitet på deler av strekningen, standard på Bratsbergbanen og løsning på Herøya antas å være de største utfordringene. Hvis massene ikke skal behandles på Herøya kan et alternativ være utskipning ved Brevikterminalen eller industriell foredling i Brevik, der det er sporforbindelse helt fram. Andre destinasjoner på jernbanenettet er også mulig, men manglende kapasitet kan gi utfordringer, særlig gjennom Oslo.



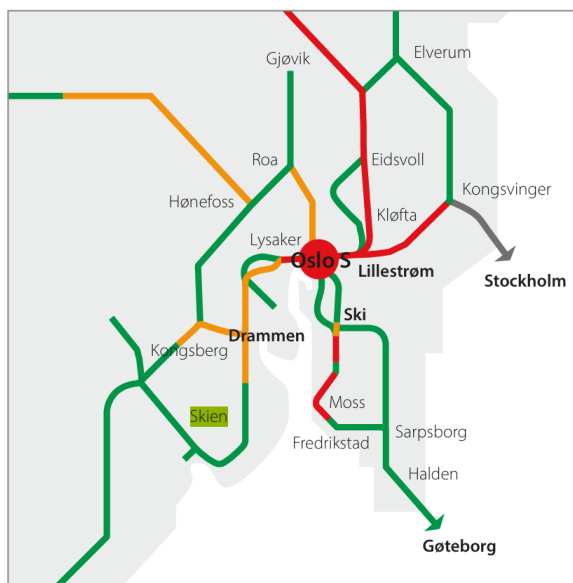
Figur 20: Aktuelle banestrekninger og muligheter for kryssing med andre tog. Kilde: [Bane NOR Banekart](#), med data om kryssingsspor fra Bane NOR sine [strekningsbeskrivelser](#).

[Nasjonal transportplan](#) (NTP, litt. A1) innebærer ingen nye, større forbedringer på aktuelt jernbanenett. Generelt legges det opp til bedre vedlikehold og det gis rom for mindre tiltak som rassikring, sanering av planoverganger og klimatilpasning.

3.2. Status. Kapasitet på sporet. Eksisterende og planlagt infrastruktur

Vi gjennomgår her de ulike delstrekningene, se Figur 20, og gir en overordnet beskrivelse av dagens banenett inkludert kapasitet og egnethet for massetransport. Vi har ikke tilgang til data om teknisk tilstand på underbygning, spor, bruer, tunneller, tekniske installasjoner m.m, og legger til grunn at dette er/blir i forskriftsmessig stand der ikke annet er angitt.

Vurderingene av aktuelle strekninger er i hovedsak basert på [Jernbanedirektoratets strekningsoversikt](#) (litt. B4), supplert med Bane NOR sine mer tekniske/ detaljerte [strekningsbeskrivelser](#) (litt. B8), [Banekart](#) (litt. B7) og [Network statement](#), (litt. B5), [Grafiske togruter](#) (litt. B10) og dataløsningen [Trasé](#) (litt. B9).



Figur 21: Overbelastning i jernbanenettet på Østlandet. Kilde [Nasjonal transportplan](#) (NTP, litt. A1)

Figur 21 viser at ingen av de aktuelle jernbanestrekningene i dag er regnet som overbelastet. En jernbanestrekning er overbelastet når etterspørselen etter infrastrukturkapasitet ikke kan dekkes fullstendig i visse perioder. I figuren viser rødt at strekningen er overbelastet hele eller deler av dagen, oransje at strekningen er nær ved å bli overbelastet, mens grønn viser at det er tilstrekkelig kapasitet for dagens togtilbud (litt. A1).

[Nytt digitalt signalsystem](#) for jernbanen (ERTMS) skal innføres de kommende årene. Inntil nylig var planen (litt. A1) at dette skulle være klart for de aktuelle banestrekningene i 2030. Pr. dags dato finnes det ikke en gjeldende tidsplan for innføring. Vi vet heller ikke om og evt. hvordan omleggingen vil påvirke

sportilgang og trafikkavvikling på de aktuelle banestrekningene. Man må i alle fall påregne oppstart uten ERTMS. Beskrivelsen er derfor basert på dagens spor, ruteplaner og signalsystem, samt gjeldende [trafikkprognoser](#) (litt. B6).

Lunde stasjon

Ved Lunde stasjon finnes en eksisterende tømmerterminal, som Nome kommune opplyser at er under avvikling. Uansett ligger denne terminalen og tilførselsvegene inne i tettbebyggelsen, og vi anser dette som et mindre aktuelt sted for opplasting av masser fra Fensfeltet. Vi legger derfor til grunn at det må etableres nytt sidespor med lasteplass sør for Lunde dersom massene skal fraktes med jernbane. Lunde har et langt kryssingsspor (700m), men med eget sidespor like ved vil dette ha begrenset nytte for massetransporten.

Sørlandsbanen

Fra Lunde kan massetransporten følge Sørlandsbanen de 31,5 kilometerne til Nordagutu. Persontrafikken her er i dag [fjerntog på Sørlandsbanen](#), med 7 avganger i hver retning. Alle

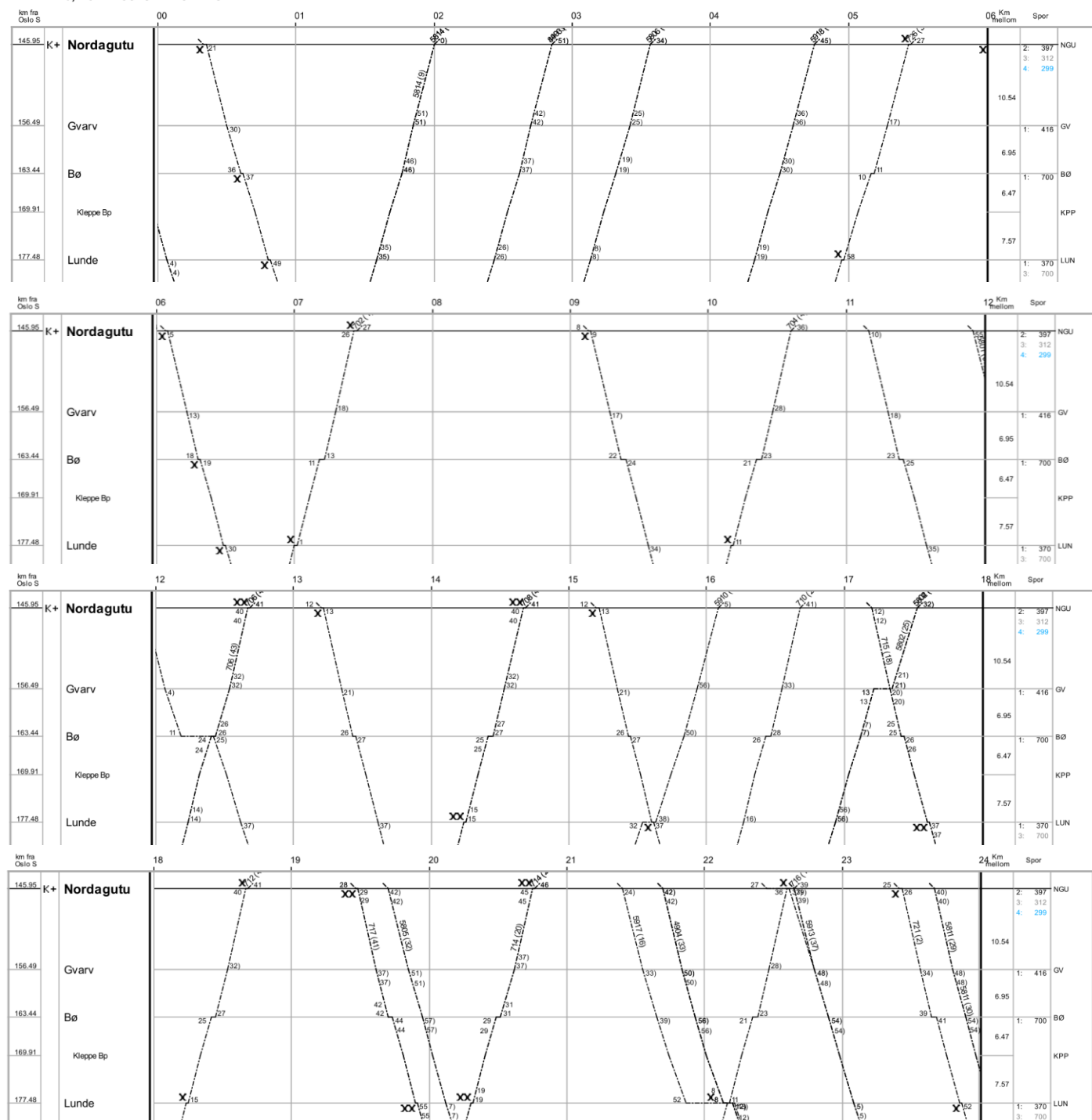
tog stopper i Bø, mens Lunde og Nordagutu betjenes av de fleste avganger. Gvarv betjenes ikke. Tidligere gikk det enkelte lokaltog til/fra Bø og østover. CargoNet og Onrail har faste godstog mellom Østlandet og terminalene ved Sandnes (Ganddal) og Kristiansand (Lange-my). Sørlandsbanen har gjennomgående en god sporstandard (litt. B4).

BANE NOR

 Ruteplanperiode R25 Taktisk
 BLAD NR. 18, NORDAGUTU - KRISTIANSAND

 søndag 15.12.2024 - lørdag 13.12.2025
 Alle dager

BLAD NR. 18, NORDAGUTU - KRISTIANSAND



Figur 22: Uttklipp av grafisk togrute for strekningen Lunde-Nordagutu 2025. Kilde: [Bane NOR](#) (litt. B10) der det også forklares hvordan grafiske ruter leses, og hva de ulike symbolene betyr.

Det er et langt kryssingsspor ved Bø (700 m.) og et kortere ved Gvarv (416 m.), se Figur 20. Cirka midt mellom Bø og Lunde er det en blokkpost (Kleppe) som gjør det mulig å ha to tog i samme retning på strekningen (på hver sin side av blokkposten). På Nordagutu er det et langt kryssingsspor (715 m.), men når dette brukes i sin fulle lengde er det kun hovedsporet nærmest stasjonsbygningen som kan brukes av andre tog, inkludert lokaltogene på Bratsbergbanen. For kortere tog har denne stasjonen stor kapasitet, og mange spor.

Figur 22 viser at den aktuelle delstrekningen av Sørlandsbanen har relativt god kapasitet, spesielt på formiddagen (kl. 06-12). Andre deler av Sørlandsbanen har mindre ledig kapasitet. Nattestid går det mange godstog østover, og de kommer vestover igjen om kvelden. Det meste av persontrafikken er noenlunde jevnt fordelt ut over dagen. Rutemessig benyttes det lange kryssingssporet i Bø kun en gang daglig, Gvarv har også bare én rutemessig kryssing. Merk likevel at både blokkposten og kryssingssporene brukes ved forsinkelser, ekstratog m.m. og gjør ruteopplegget mer robust. Selv med noe flere person- og godstog, og gjeninnføring av lokal-/region-toget fra øst til Bø er det betydelig restkapasitet på strekningen.

Bratsbergbanen Nordagutu – Skien

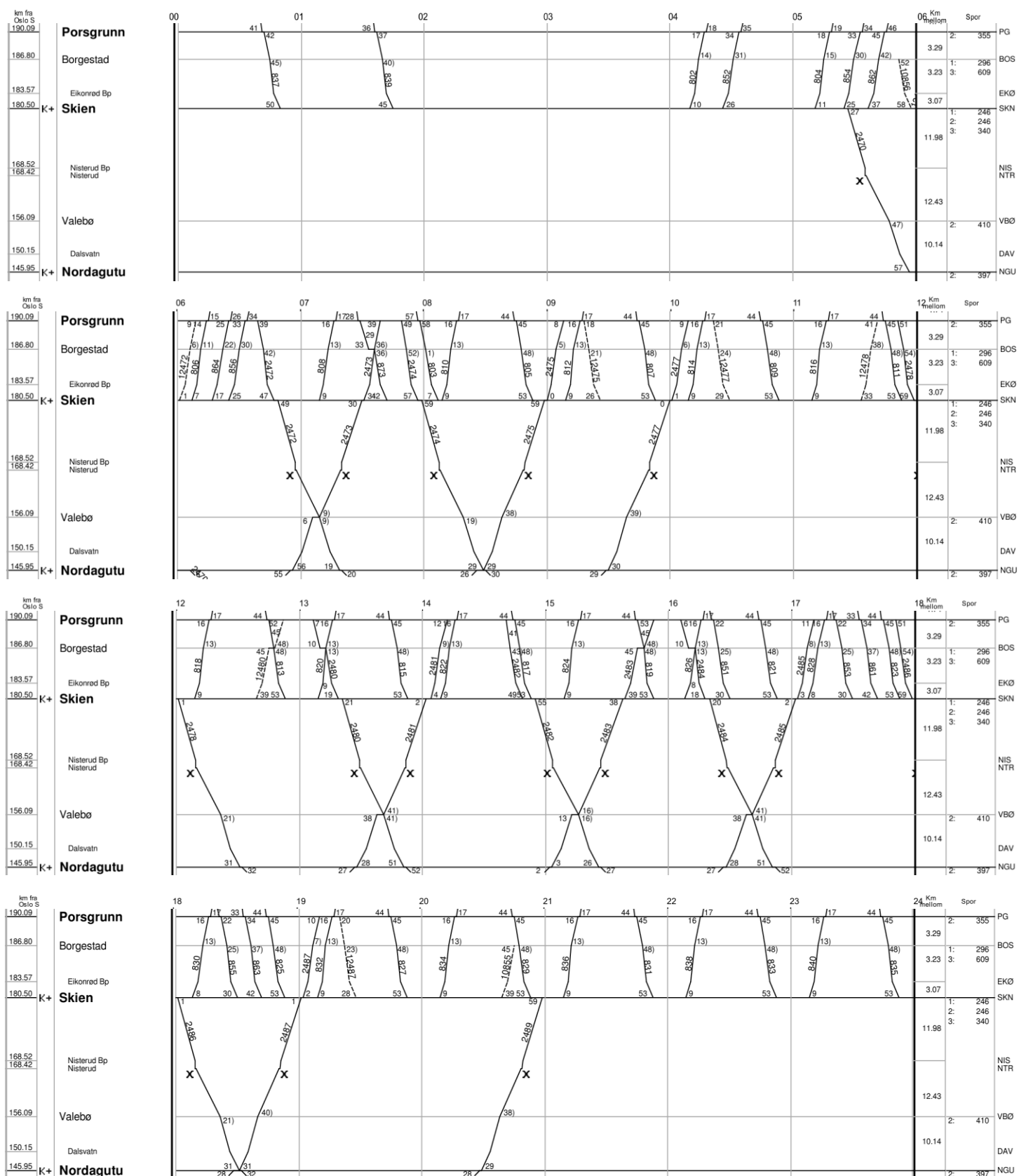
Massetransporten kan følge hele den 46 km lange Bratsbergbanen, som opprinnelig var en del av Norsk Hydro sin transportlinje fra Rjukan til Herøya. På dag- og ettermiddagstid hverdager er det åtte avganger i hver retning med [persontog Porsgrunn–Skien–Notodden](#). Enkelte godstog kjøres over Bratsbergbanen. Banen fungerer også som omledningsrute ved driftsavvik på Sørlandsbanen. Kontaktledningsanlegget på strekningen er gammelt og trenger fornyelse (litt. B4). Siden banen er relativt lite brukt kan det være grunn til å anta at det også kan være vedlikeholdsetterslep på infrastrukturen ellers.

Det er et kort kryssingsspor ved Valebø (410 m.), se Figur 20. Ved Nisterud holdeplass, ca. midt mellom Valebø og Skien er det ikke kryssingsspor, men en blokkpost som gjør det mulig å ha to tog i samme retning på strekningen. Figur 23 viser at banen har rikelig kapasitet, og de aktuelle togene går kun hverdager. I helgene, på seinkveld og nattestid er det ingen regulær trafikk på strekningen, bortsett fra et fåtall godstog, tomtog, ekstratog etc. som ikke vises i rutegrafen. Lokaltogene benytter kryssingssporet på Valebø fire ganger daglig, men ikke om sommeren da strekningen Notodden–Nordagutu–Porsgrunn kun trafikkeres av ett togsett. Også med flere person- og godstog er det stor restkapasitet på strekningen.

Strekningen Skien - Porsgrunn

Fra Skien kan massetransporten gå til det gamle sidesporet mot Herøya. Det tar av fra linjen ca. 250 meter sør for Porsgrunn stasjon. Sporforbindelsen til Herøya er brutt og må da gjenopprettes. For togtrafikken regnes strekningen nå med til Vestfoldbanen, selv om denne formelt tilhører Bratsbergbanen, og var en del av Norsk Hydro sin transportlinje fra Rjukan til Herøya (litt. B4). Det er i seinere år ikke gjort større investeringer på strekningen, og en må regne med at infrastrukturen i noen grad er utdatert og/eller har vedlikeholdsetterslep.

Ved dagens Skien stasjon på Nylende er det driftsbanegård og hensettingsspor som er viktige for den tekniske jernbanedriften på hele Vestfoldbanen (litt. D8).

BANE NORRuteplanperiode R24-R25
BLAD NR. 21, DRAMMEN - LARVIK - NORDAGUTUsøndag 10.12.2023 - lørdag 13.12.2025
onsdag, 15. jan. 2025

Figur 23: Utklipp av grafisk togrute for strekningen Porsgrunn-Nordagutu, dagsgraf onsdag 15.01.2025. Kilde: [Bane NOR](#) (litt. B10) der det også forklares hvordan grafiske ruter leses, og hva de ulike symbolene betyr.

Strekningen trafikkeres av [intercitytogene på Vestfoldbanen](#) med timesfrekvens, og 2-3 avganger i timen i morgenrush mot Oslo, og i ettermiddagsrush mot Skien. I tillegg kommer de [åtte avgangene i hver retning mellom Skien og Notodden hverdager](#). Det kjøres enkelte godstog til og fra Larvik havn, Tangenkaia sidespor ved Brevik og Borgestad. Godstogene kjøres både over Vestfoldbanen og over Bratsbergbanen (litt. B4).

Mellom Skien og Porsgrunn er det et 609 meter langt kryssingsspor ved Borgestad, 653 meter dersom ett av de tre sporene her blokkeres. Borgestad betjenes ikke av persontog, men kryssingssporet benyttes 4-5 ganger daglig. Ved Eikonrød, cirka midt mellom Skien og Borgestad, er det en blokkpost som muliggjør samtidig kjøring av tog i samme retning, på hver sin side av blokkposten. Fra dette området gikk også det gamle sidesporet inn til Skien sentrum, som nå er fjernet. På strekningen er det ellers flere nedlagte industrispor m.m. Porsgrunn stasjon har bare to spor, og kryssingssporet er kun 355 meter langt. Her er det uansett kort veg til Herøya-sporet (250 meter fra søndre sporveksel), så kryssing er mindre aktuelt.

Figur 23 viser grafiske togruter for hele strekningen Porsgrunn-Nordagutu. For å øke lesbarheten har vi tatt ut en dagsgraf for en onsdag i januar 2025 (litt. B10). I helgene og om sommeren er det færre avganger. Mellom kl. 20 og 05 er det god kapasitet på strekningen. Det er også ledig kapasitet på dagtid og i helgene. I rushtid hverdager nærmer en seg kapasitetsgrensen. Intercitytogene er sårbare for forsinkelser da dette kan forplante seg inn mot Oslo.

Fremtidig belastning på strekningen Porsgrunn - Skien

Porsgrunn-Skien er den eneste av delstrekningene der massetransport med tog fra Fensfeltet kan bli mye påvirket av nye tiltak (infrastruktur, togtrafikk) det for tiden arbeides med.

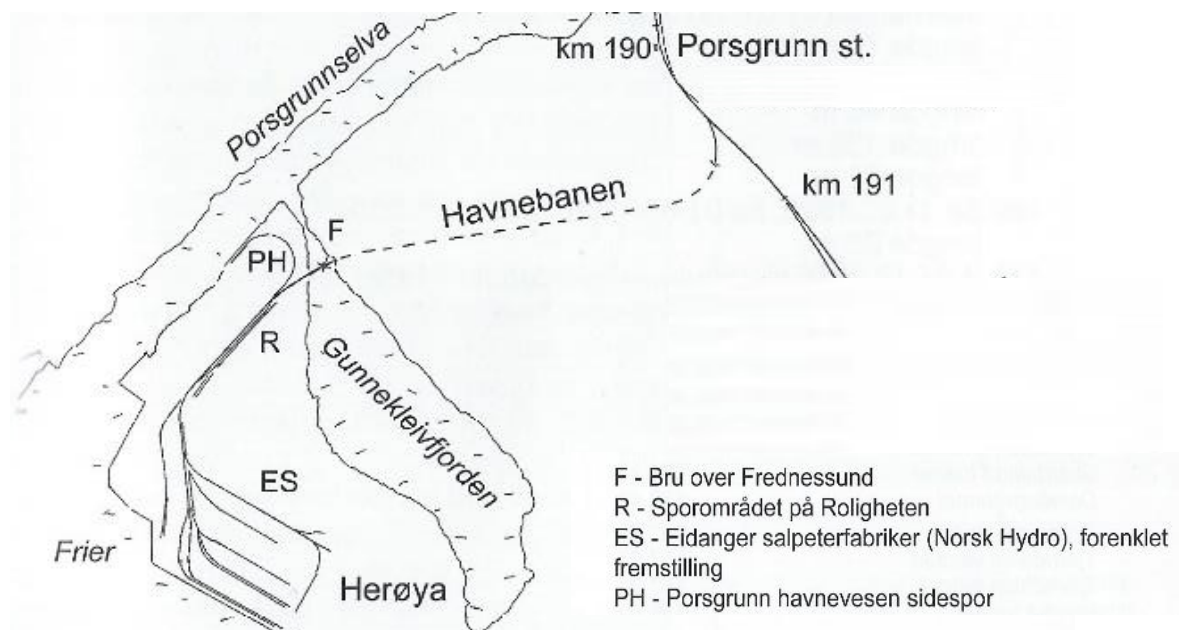
I Jernbanedirektoratets forslag til [ny rutemodell Østlandet](#) fra 2024 (litt. B11) gir ingen av de vurderte tilbudsalternativene vesentlig flere intercity-avganger til Skien, det kan faktisk bli noe færre, fordi noen innsatstog snus nærmere Oslo. Noen slike endringer kommer allerede med det nye tilbudskonseptet fra 2025, med litt færre rush-avganger sammenliknet med [forrige plan](#). Bratsbergbanen eller mulighet for bedre lokaltogtilbud i Grenland nevnes ikke i den nye planen. Heller ikke [NTP](#) (litt. A1) har nye tiltak i Grenland.

Lokalt har en imidlertid langt større ambisjoner for togtilbudet. Dagens Skien stasjon på Ny-lende, 1,5 km nord for sentrum er ikke optimalt passert, og det arbeides for et nytt underjordisk togstopp med flere utganger til sentrum ([litt. D8](#)). Stoppet vil innebære noen få minutters lengre kjøretid for persontog. Det ønskes primært dobbeltspor, og gitt at dette får tilstrekkelig lengde (helst minst 700 m.) vil et slikt tiltak også være til gunst for massetransport med tog mellom Fensfeltet og Herøya. Også med enkeltsporet holdeplass bør massetransporten være mulig å passe inn i rute grafen, se Figur 23. Avhengig av hvordan anleggstiden gjennomføres kan massetransporten i perioder måtte sendes om Drammen/Vestfold.

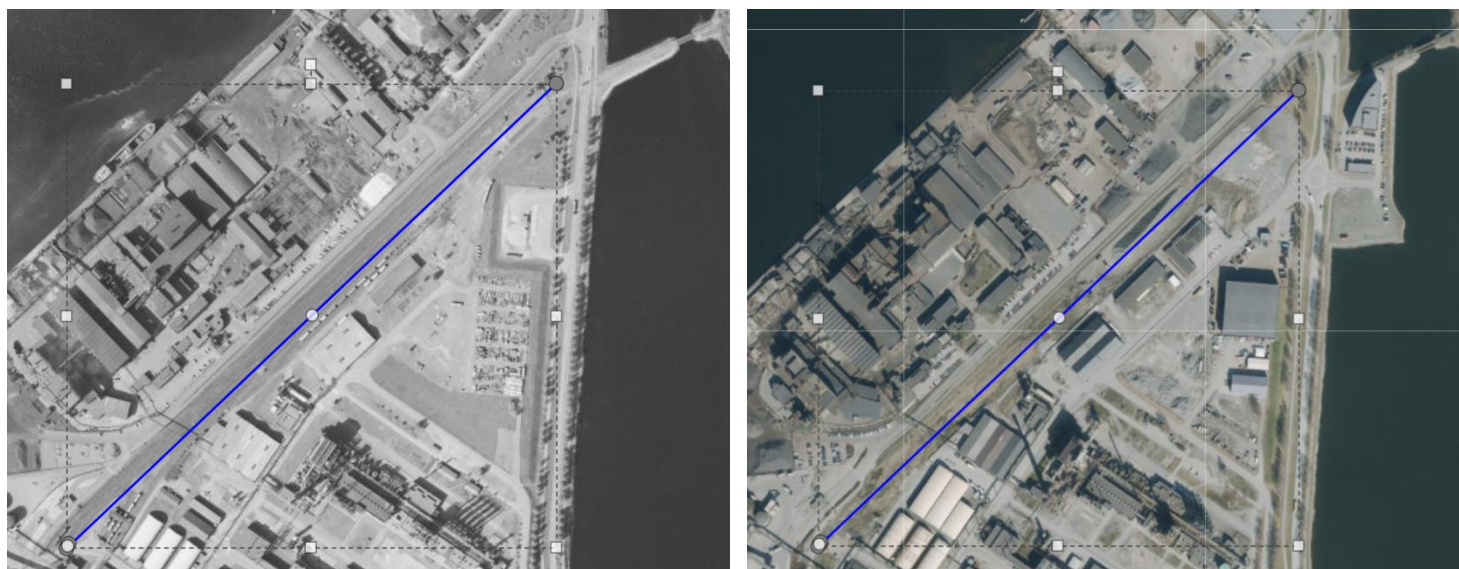
I 2022 ble det også gjennomført en større [mulighetsstudie for Lokalt togtilbud i Grenland](#) (litt. D9). Forlenging av dagens tilbud fra Notodden mot Vestfold vil være til gunst for massetransporten fordi sporkapasitet frigjøres når disse togene ikke lenger snus i Porsgrunn, der det bare er to spor. Mer frekvente lokaltog i Grenland, inkludert betjening av Breviksbanen, forutsetter uansett mye mer (helst fullstendig) dobbeltspor mellom Skien og Porsgrunn.

Reetablert sidespor (Havnebanen), og lasteplass på Herøya.

Forutsatt reetablering med betydelig oppgradering (se kap. 3.5) kan massetransport fra Fensfeltet benytte den tidligere Havnebanen til [Herøya industripark](#), se Figur 24. Bruken av sidesporet, som på det meste var 2,88 km langt, opphørte i 2001. Sporvekselen 250 meter sør for Porsgrunn stasjon er tatt ut. Den 1883 meter lange og delvis dobbeltsporede [Herøya-tunnelen](#) er sperret av i begge ender. Sporet i tunnelen antas intakt, men forfallent, det samme gjelder brua over Frednessundet. Kontaktledningen er inaktiv/ fjernet. Det [Google Street View](#) viser at sporet fortsatt (delvis) ligger i Hydrovegen, men utrustning knyttet til planovergangen er fjernet. Videre sørover er sporene stort sett fjernet/ ikke synlige.



Figur 24: Kartskisse som viser den tidligere Havnebanen til Herøya. Det tidligere sporområdet på Roligheten kan være aktuelt som lasteplass. Kilde: Banedata 2013 (litt. B14, faksimile/ utklipp av figur fra boka.



Figur 25: Herøya 1993 og i dag. Den blå linjen er 750 meter lang. På bildet fra 1993 (t.v.) skimtes det gamle sporområdet på Roligheten, som hadde 5-7 parallelle spor. Kilde: [Ban NOR Banekart](#), med flyfoto samlet av Statens kartverk.

Vi antar at det gamle sporområdet ved Roligheten er mest aktuelt for etablering av ny lasteplass. Figur 25 viser det ca. 25 daa store området da det fortsatt ble brukt som lasteplass, og i dag. Bruken er nå lite intensiv, bl.a. til lager av masser. Opprinnelig var det 5-7 togspor.

Grenlandsbanen

Det har i en årrekke vært arbeidet for en sammenkobling av Vestfoldbanen ved Porsgrunn og Sørlandsbanen, og i 2016 ble det utarbeidet en [Konseptvalgutredning \(KVU\)](#) for tiltaket (litt. D10). Ved en fremtidig realisering må det utarbeides et helt nytt ruteopplegg for togtrafikken. Ivaretagelse av massetransport med jernbane fra Fensfeltet til Herøya bør her kunne inngå som en planforutsetning uten at det bør medføre betydelig merkostnad.

En ny slik bane vil ha høy linjehastighet (typisk 200-250 km/t) og den vil være mindre egnet for saktegående godstog. Det er heller ikke ønskelig med mange sidespor, grunnet redusert hastighet ved sporveksler. Men så fremt den nye banen kan benyttes ved avvik, vil massetransporten oppnå svært god redundans, siden godstog da kan ta Sørlandsbanen sørover fra Lunde og følge den nye banen til Porsgrunn, se også kap. 3.8. Ny bane kan få behov for parallell rømningstunnel, som bl.a. kan tenkes brukt for biltransport til/ fra Fensfeltet.

3.3. Tog- og lastekonsept

Utforming av tog og lastesystem vil være avhengig av mange ytre faktorer, samt transportbrukernes preferanser. Vi presenterer i denne omgang regneeksempler.

Toglengder

Figur 20, side 35 viser tilgjengelige kryssningsspor mellom Lunde og Porsgrunn/Herøya. Jo flere kryssingsmuligheter, dess enklere blir det i finne plass til togene i kombinasjon med annen trafikk. Men lengre tog innebærer behov for færre avganger, slik at det f.eks. kan bli enklere å kanalisere massetransporten til perioder med lite annen togtrafikk. Se kapittel 3.2 om kapasitet på sporet.

Vi har valgt å gjøre beregninger for to toglengder tilpasset kryssingsmulighetene.

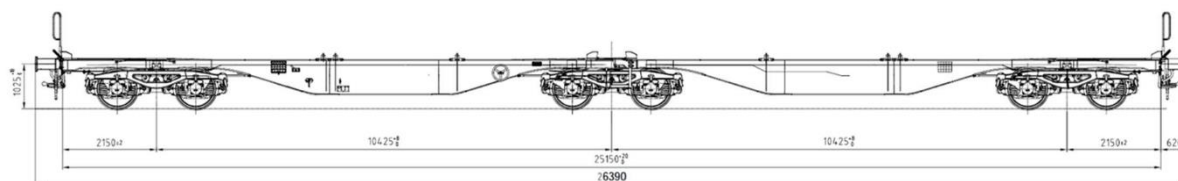
- Med toglengde på 400 meter kan de fleste eksisterende kryssningsspor benyttes, inkludert Gvarv og Valebø. Det bør da ikke være behov for større investeringer på aktuelt jernbanenett. Ny lasteplass sør for Lunde og reetablert lasteplass på Herøya kan de også bli noe rimeligere, oppta mindre areal og gi mindre miljøpåvirkning lokalt.
- Med toglengde på 650 meter blir færre kryssingsmuligheter tilgjengelig, og fremføring av tog mindre fleksibel. Lange tog med høyere vekt kan gi mer slitasje, kanskje også behov for mindre investeringer, se kap. 3.5. Slik toglengde er også på grensen til det maksimale det vil være mulig å motta på Herøya, se Figur 25.

Godsvogner, tekniske data

En rekke typer godsvogner (flatvogner) kan føre lastbærere (som containere og tankcontainere, se kap. 1.5). Lastbærerne må ha særskilt godkjenning for bruk på jernbane. Hvilke

vogntyper operatøren velger kan avhenge av mange faktorer som pris, driftsstabilitet og type last. Vognene må ha godkjenning som er gyldig i Norge. På de aktuelle strekningene er maksimal aksellast 22,5 tonn, og toget må ikke veie mer enn 6,6 tonn pr. meter. Vi har basert våre vurderinger på [tekniske data fra selskap som leier ut godsvogner](#).

I regneeksempelet her har vi valgt en seksakslet flatvogn av [type Sggrs 80'](#) som blant annet er benyttet av Green Cargo. Vognen er særlig godt egnet for tung last. Den er 26,4 meter lang og kan ta med 107,5 tonn nyttelast. Maks totalvekt pr. vogn er 135 tonn. Lastbærernes egenvekt må trekkes fra nyttelasten for å finne ut hvor mye finmasser fra gruvene hver vogn kan frakte. Vi legger til grunn om lag samme vekt av lastbærer som for lastebil (se kap. 2.3) og anslår da at hver vogn kan føre om lag 90 tonn finmasser.



Figur 26: Eksempel på flatvogn som benyttes i regneeksempelet her. Kilde: [Datablad Sggrs 80'](#)

Togsammensetning – systemtog

Det kan være hensiktsmessig å benytte faste stammer av flatvogner med lokomotiv i begge ender (systemtog). Dermed unngås skiftebevegelser. Samtidig får toget bedre bremsekraft, noe som kan bidra til at større hastighet og/eller mer nyttelast. Med to lokførere kan de ta hviletid mens deres togende er inaktiv, og vending av togsettet kan gjøres unna raskt.



Figur 27. Togsammensetning, prinsippskisse for systemtog (langt flere- og seksakslede vogner i faktiske tog)

For å unngå behov for elektrifisering av sidespor kan en benytte lokomotiv med såkalt «last mile»-funksjon. Disse kan ved hjelp av batteri og/eller en liten hjelpemotor klare seg uten kjørestrøm ved skifting og på kortere strekninger. I regneeksempelet her vil vi benytte [Bombardier TRAXX AC3](#) som har slik funksjon. Loket veier 83 tonn og er 18,9 meter langt.

Kapasitet for fullastet tog

Når vi her presenterer tall for hvor mye masser et tog kan frakte, understreker vi at det i denne omgang er et regneeksempel med betydelig usikkerhet. Det er for eksempel ikke mulig å forutsi hvilket materiell som vil være tilgjengelig og godkjent mange år fram i tid.

Dimensjoner for togene i regneeksempelet er her oppsummert:

Maks. toglengde	2 lok à 18,9 m	Vekt 2 lok	Disp. til vogner	Antall vogner 26,4 m	Faktisk toglengde	Nyttelast pr. tog 90 t./vogn	Togvekt 135 t/vogn 83 t/lok	Metervekt maks 6,6t
400 m	37,8 m	166 t	362,2 m	13	381 m	1170 t	1921 t	5,04 t
650 m	37,8 m	166 t	612,2 m	23	645 m	2070 t	3271 t	5,07 t

Dette innebærer at et 400 meters tog kan ha med 1170 tonn masser, mens et 650 meter langt tog kan få med seg 2070 tonn.

3.4. Ny togtrafikk som følge av utbygging i Fensfeltet.

Her vurderer vi nødvendig togkapasitet for å gjennomføre den aktuelle transporten fra Fensfeltet til Herøya. Vi gjør beregninger for tog lengder på 400 og 650 meter.

Tidsbruk pr. rundtur

Som på vegene har jernbanen «fartsgrenser» (STH) på ulike strekninger. Dårlig infrastruktur, naturfarer m.m. kan gi ekstra saktekjøringer. Det enkelte tog kan få ekstra begrensninger basert på vekt, bremsekapasitet, stigning m.m. I samsvar med [Teknisk regelverk](#) (Bane NOR) kan godstog på de aktuelle strekningene ([overbygningsklasse C](#)) og 22,5 tonn aksellast (se kap. 3.3) framføres med maksimal hastighet på 80-90 km/t avhengig av type boggier.

På det meste av Sørlandsbanen mellom Lunde og Bø kan godstog kjøre 80 km/t, stedvis er fartsgrensen 70 eller 75 km/t. På Bratsbergbanen mellom Nordagutu og Skien angir [tillegg til strekningsbeskrivelsen](#) en maks hastighet for godstog på 60 km/t, ved rasfare skal det kjøres 50 km/t mellom Valebø og Skien inntil fører har forvisset seg om at strekningen er fri for ras. På det meste av strekningen Skien-Porsgrunn kan det kjøres 80 km/t.

Som et konservativt estimat legger vi inn linjehastighet 60 km/t på hele strekningen, med unntak av sidesporene, der vi anslår 30 km/t. I tillegg legger vi inn 10 min til vending av tog på Nordagutu og to opphold à 10 min for venting på kryssende tog (antatt gjennomsnitt for tog med lav prioritet). Dette vil avhenge av øvrig trafikk. På dagtid kan det bli mer ventetid, mens en på nattestid antakelig kan kjøre uten venting. Vi legger til grunn at det kan gjennomføres et effektivt lasteopplegg med autonomt utstyr (se kap. 3.6). Med to lokførere og mannskapsbytte behøver ikke hviletid å forsinke toggangen.

Til sammen gir dette følgende tidsbruk

Delstrekning / aktivitet	Distanse	Hastighet	Tid	
Ny lasteplass Fensfeltet – Lunde	2 km (antatt)	30 km/t	4 min	
Lunde – Nordagutu	32 km	60 km/t	32 min	
Ventetid kryssinger (gjennomsnitt)	-	-	20 min	
Vending Nordagutu	-	-	10 min	
Nordagutu - Porsgrunn	44 km	60 km t.	44 min	
Porsgrunn Herøya	3 km	30 km/t	6 min	
Kjøretid én veg			116 min	1 t 56 min
Kjøretid tur/retur			232 min	3 t 52 min
Lasting Fensfeltet (tomme lastbærere settes av og erstattes med fulle)			60 min	1 time
Lossing Herøya (fulle lastbærere settes av og erstattes med tomme)			60 min	1 time
Antatt tidsbruk pr. rundtur:			352 min	5 t 52 min
Mulige rundturer pr. dag			3-4	

Med et litt stramt ruteopplegg antar vi at et togsett kan gjennomføre fire rundturer pr. døgn. Tre rundturer vil uansett kunne gjennomføres med god margin.

Nødvendig antall rundturer

I delrapport 2 er det lagt til grunn et scenario med et årlig behov for uttransport av 2 083 000 tonn finkornete masser, se kap. 2.7. Disse tallene er benyttet i rapporten her. Det gir følgende behov for rundturer med tog pr. år, dag og yrkesdøgn (225 dager pr. år):

Toglengde	Nyttelast pr. tog	Årlig transport-behov	Antall rundturer pr. år	Antall rundturer pr. dag	Antall rundturer pr. yrkesdøgn
400 m	1170 t	2 083 000 t	1780	4,9	7,9
650 m	2070 t	2 083 000 t	1006	2,8	4,5

Med de lengste togene som antas å kunne kjøres på dagens spor, holder det med tre daglige rundturer. Det vil da holde med ett togsett i drift, og en har enda litt reserve. Hvis behov kan en da bruke langt mer tid til lasting/ lossing enn den timen som er angitt over. Med de korte togene og kun drift i yrkesdøgn trengs to togsett og et stramt ruteopplegg.

Skisse til mulig ruteopplegg med systemtog

Selv om en i teorien kan klare seg med ett 650 m. togsett, tilsier behov for redundans at en til enhver tid bør ha to hele, driftsklare togsett, dvs. 4 lok og 46 vogner. Reservesett kan da f.eks. stå driftsklart på Herøya. Operatør bør i tillegg ha et ekstra lok og 5-10 vogner som kan skiftes inn i et av de to togsettene ved behov for erstatning. Det kreves uansett tre skift for minst 18 timers drift, og rutetidene kan da tilpasses tider på døgnet der en unngår mye kryssinger med venting. Den finnes for øvrig en rekke andre måter å løse transporten på.

3.5. Investeringsbehov

Togtransport som beskrevet over bør kunne realiseres uten større investeringer på de eksisterende linjene som benyttes. Investeringsbehov vil primært være knyttet til ny lasteplass ved Lunde og reetablering av Havnebanen med lasteplass på Herøya, men begge deler vil være tiltak med betydelig kostnad. Ved bruk av lok med «last mile»-funksjon (se kap. 3.3) kan en unngå kostnadskreven elektrifisering av sidespor og lasteplasser.

Sidespor og lasteplass sør for Lunde

Forutsatt at togene har lokomotiv i begge ender, kan det i utgangspunktet være tilstrekkelig med et enkelt sidespor. Flere spor gjør det mulig å gå rundt toget med lokomotiv, å skifte bort defekte vogner etc. men det kan være en mulighet å ha slik funksjon på Lunde stasjon.

Det finnes et stort utvalg av [utstyr for å håndtere containere](#). [Elektriske versjoner](#) er tilgjengelige, og [autonome \(robotiserte\) løsninger](#) er på veg. Lasteområdet bør ha fast dekke. Arealbehov avhenger av hvilke løsninger som velges, og hvilken lagerkapasitet en ønsker lokalt.



Figur 28: Lasting på den nye containerterminalen ved Jernbanen i Bergen: Kilde [Banekart](#).

Figur 28 (ortofoto fra [Banekart](#) viser et utsnitt fra den nye containerterminalen ved Jernbanen i Bergen. Til høyre ser vi en lastemaskin i arbeid. Terminalen har [Nullutslipp](#). Basert på den blå linjen i Figur 28 anslår vi en minste samlet bredde på lasteområdet på ca. 30 meter. Lastemaskinen har da plass til å hente tomme lastbærere fra toget, og erstatte dem med fulle (eller motsatt). For å betjene 650 meters tog behøves en lengde på minst 700 meter. Det gir et samlet arealbehov på 21 daa. Med to spor og skiftemulighet i begge ender blir arealet minst 750x35 meter, dvs. 26 daa. Utendørs vil dette innebære nedbygd areal.

En dyrere løsning med sidespor og lasteplass i fjell kan innebære mulighet for opplasting nærmere mineralparken, samtidig som inngrepene sør for Lunde blir langt mindre. For å spare utsprengning i bredden kan det velges et mindre plasskrevende lastearrangement.

Reetablert sidespor, og lasteplass på Herøya

Ved istandsetting av Havnebanen fram til Roligheten må en påregne helt nytt spor, og helt eller delvis utskifting av underbygningen. Sporveksel må settes inn på Vestfoldbanen, og strekningen må få nytt signalanlegg. Det kan også være behov for rehabilitering/ oppgradering av selve Herøyatunnelen og brua over Frednessundet.

Da det i praksis neppe er mulig å få til planskilt kryssing av Hydrovegen, må planovergangen reetableres. [Se Google Street View](#) for bilde fra krysningspunktet. Siden det er for lite plass til ventende biler må det etableres elektronisk skilting som leder biltrafikken fra nord rundt Gunnekleivfjorden mens togene passerer. Tunnelen går under Rv. 36 og Havnebanen kommer ikke i konflikt med denne.

Lasteplassen på Roligheten må opparbeides på nytt. Dersom tre spor reetableres, bør det fremdeles være areal nok til lasting/lossing, noe lagring av lastbærere og hensetting av et ekstra togsett. Vi legger til grunn at lasteplassen bør kunne betjene tog med 650 meters lengde, se 750 meter lang blå linje i Figur 25, side 41.

Tiltak på infrastrukturen

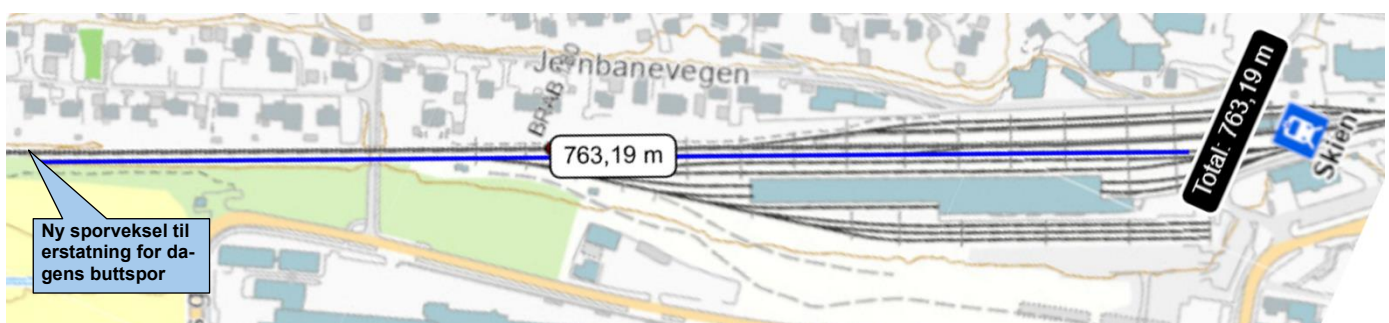
Teknisk sett synes det mulig å fremføre massetransport med tog på eksisterende linjenett uten større investeringer. Men tunge og lange tog kan føre til økt slitasje på infrastrukturen, særlig på Bratsbergbanen der vi mistenker størst vedlikeholdsetterslep (se kap. 3.2).

Det kunne tenkes en tilsving mellom Sørlandsbanen og Bratsbergbanen slik at en unngikk å snu massetogene på Nordagutu. Men grunnet store høydeforskjeller står nytten av et slikt tiltak neppe i forhold til kostnadene, hvis det i det hele tatt er mulig. Både bremsekapasitet,

effektiv terminalbetjening og hensyn til redundans tilsier uansett at de aktuelle togene bør fremføres med to lok, og da blir besparelsen ved å unngå vending på Nordagutu minimal.

Med 650 meters tog kan kryssing skje ved Bø og Valebø, i tillegg til vendingen på Nordagutu. 400 meters tog kan også krysse på Gvarv og Valebø, se Figur 20, side 35. Siden gruvegruvedriften trolig vil trappes opp over tid, kan det i mange år være tilstrekkelig med 3-4 rundturer med 400 meters tog for massetransport.

For å øke fleksibiliteten for 650 meters tog er antakelig det rimeligste tiltaket å sette inn en sporveksel i nordenden av spor 4 på Skien stasjon, markert med blått i Figur 29. Her er det i dag buttspor. Løsningen er ikke optimal, da innkjøring til verkstedet blokkeres delvis, mens hensettingssporene lengst vest blokkeres helt med et langt tog i spor 4. Men dette kan fungere som reserveløsning, evt. på tider når de blokkerte sporene ikke er i bruk. Hvis ny sentrumsstasjon i Skien får dobbeltspor (se kap. 3.2) blir det mindre bruk for en slik løsning.



Figur 29: Omgjøring av spor 4 på Skien stasjon (markert med blått) til et over 750 meter langt kryssingsspor ved innsetting av ny sporveksel i nordenden (til venstre i figuren). Kartgrunnlag fra [Banekart](#).

Hensetting, verksted

Vi legger til grunn at operatør kan få tilstrekkelig plass til hensetting av materiell på Herøya, noe vedlikehold kan antakelig også gjøres her. Mer omfattende vedlikehold, revisjon og reparasjoner på rullende materiell bør kunne gjøres på ordinære togverksteder som pr. i dag bl.a. finnes i [Skien](#) og Drammen.

Rengjøring, vedlikehold og lagring av lastbærere

Se kapittel 2.4 om mulig behov for rengjøring, vedlikehold og lagring av lastbærere. Som for bil kan dette skje i Mineralparken i Fensfeltet og/eller på Herøya. Som buffer ved driftsavbrudd kan det være en fordel å ha et størst mulig lager av klargjorte lastbærere i Fensfeltet.

3.6. Muligheter knyttet til autonomi

Autonom togdrift utenfor byområder er fremdeles mange år unna. Det er uansett snakk om en beskjedne personellinnsats sett i forhold til transporterte mengder pr. tog. Vi har ikke funnet eksempler på autonom drift på sammenlignbart banenett.

Derimot er autonome løsninger allerede tilgjengelig for bruk på lukket område, se kapittel 2.6 og 3.5. Vi legger derfor til grunn at lastbærere autonomt kan bringes fra Mineralparken

og lastes på togene. Med foreslått driftsløsning vil det uansett være to lokførere til stede, og de kan få nødvendig tilleggsopplæring for å føre tilsyn med autonom lasting. Også lossing på Herøya bør kunne skje autonomt. Hvor raskt utviklingen vil gå er vanskelig å forutse, og det er mulig at noe av dette arbeidet må skje manuelt de første årene.

3.7. Energibærere (drivstoff) til kjøretøy

Alle aktuelle banestrekninger er elektrifisert, og så fremt «last mile» funksjon på lokomotiv dekkes av batteri kan togdriften skje helt fossilfritt. Som nevnt i kapittel 4.5 er batterielektrisk lasteutstyr allerede hyllevare. Og som omtalt i kap. 2.7 bør også internt transporten i Fensfeltet kunne skje fossilfritt.

3.8. Sikkerhet, risiko og sårbarhet på jernbanen

Også på jernbanen anser vi lengre tids stenging som den største risikofaktoren knyttet til transport av masser mellom Fensfeltet og Herøya. Leveransen her inkluderer ikke en systematisk [risiko- og sårbarhetsanalyse \(ROS\)](#), vi diskuterer kun kort mulighetene for ulike typer uønskede hendelser og konsekvensen av disse, med særlig henblikk på stenging.

I tillegg til ordinær ROS [krever Bane NOR](#) at en ved planlegging og prosjektering også skal oppfylle kravene i [EN 50126 \(2017\) \(«RAMS-standard»\)](#). [RAMS-analyser](#) omfatter pålitelighet, tilgjengelighet, vedlikeholdbarhet og trygghet.

Alternative ruter

Ved stenginger på Sørlandsbanen mellom Lunde og Nordagutu er det ingen omkjøringsmulighet. Hvis en ikke legger opp til å ha en stor reserve av lastebiler, må produksjonen i Fensfeltet stenges ned når lagerkapasiteten er oppbrukt. Som nevnt i kap. 3.2 kan realisering av Grenlandsbanen gi en alternativ rute.

Stenges Bratsbergbanen kan togene gå via Drammen/ Vestfold. Her vil strekningen mellom Kongsberg og Drammen være den mest kritiske, da dagens delvise overbelastning (se kap. 3.2) vil vedvare frem til det bygges mer dobbeltspor og/eller Ringeriksbanen realiseres. Fra Lunde via Drammen til Porsgrunn er det mer enn 250 km og rein kjøretid med gjennomsnittlig 70 km/t blir mer enn 3,5 timer. Men selv med mye venting på kryssinger bør hvert tog klare to rundturer daglig, slik at transporten opprettholdes med to togsett på 650 meter.

Signalsystem

Signalfeil skjer relativt ofte og er plagsomme for persontrafikken. Men de varer sjelden lenge. Med et så robust ruteopplegg som vi her skisseres, antar vi begrenset risiko. Ved innføring av ERTMS etter 2030, se kap. 3.2, er det forespeilet at signalfeilene skal bli færre.

Slitasje, økt behov for vedlikehold

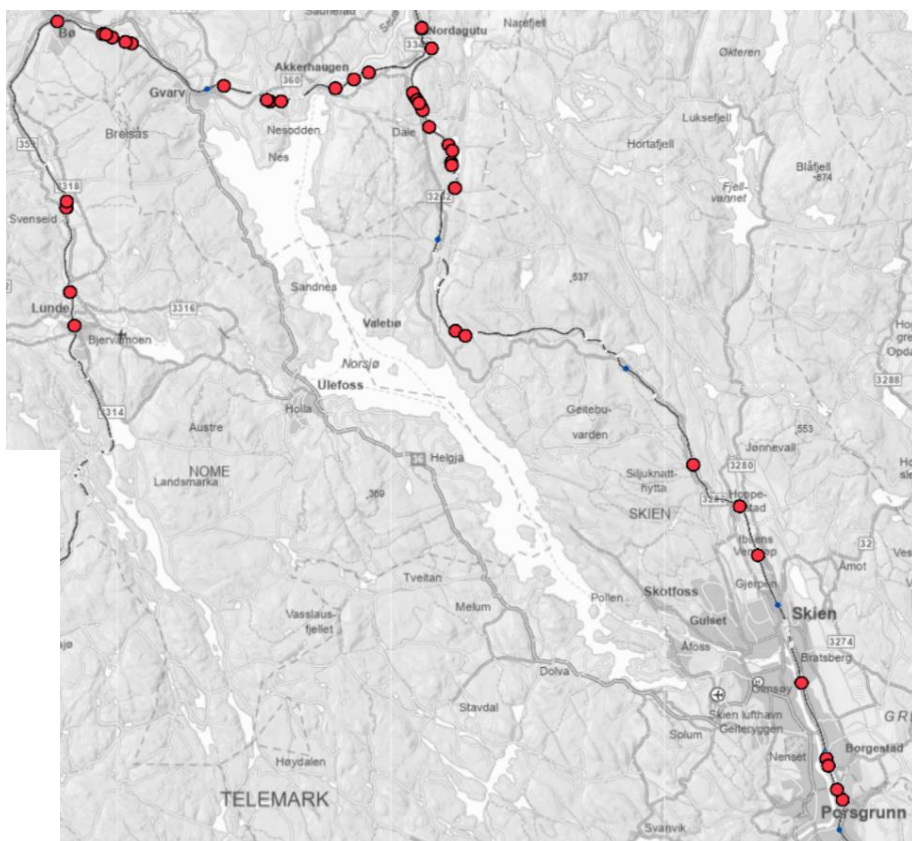
Jernbanenettet overvåkes nøye, blant annet med [Målevogna](#) og rutinemessig visitasjon. Det er derfor lite sannsynlig at økt slitasje på strekningene vil medføre akutt stengning. Men tung belastning kombinert med utilstrekkelig vedlikehold kan føre til planlagt stenging, spesielt av Bratsbergbanen som neppe har høyeste prioritet. Med økt belastning kan det også bli diskusjoner om hvem som skal bekoste evt. økt vedlikehold.

Feil på materiell

Med to lokomotiv vil togsettene være robuste mot feil på ett av disse. Avhengig av lastet mengde og type lok vil toget antakelig kunne komme seg til Herøya med ett lok i drift. Flatvogner er relativt enkle, men de kan i verste fall få feil eller spore av slik at hele toget havarerer og må berges. Med godt vedlikehold, et komplett reservetogsett på Herøya og i tillegg et lok og noen vogner i reserve, bør en være relativt godt skodd.

Ulykker

Både for person og godstrafikk har jernbanen betydelig lavere ulykkesfrekvens enn tilsvarende vegtransport, særlig sett i forhold til utført transportarbeid. Forutsatt at massene som transporteres ikke vil ha egenskaper som medfører fare for akutt forurensning, og de transporteres i tette lastbærere, er konsekvenser av ulykker primært knyttet til materiell skade, personskade og stengte baner. Avsporede tog/vogner og løsnede lastbærere kan også påføre omgivelsene skader.



Figur 30: Planoverganger på aktuelle banestrekninger: Kilde: [Banekart](#).

Når lange godstog skal passere planoverganger, kan både gående og kjørende måtte vente lenge. Folk kan da være tilbøyelig til å ta sjanser for å komme over før toget. De aktuelle godstogene vil ha svært lang bremsestrekning, og i praksis nesten ingen mulighet til å stoppe for objekter i sporet.

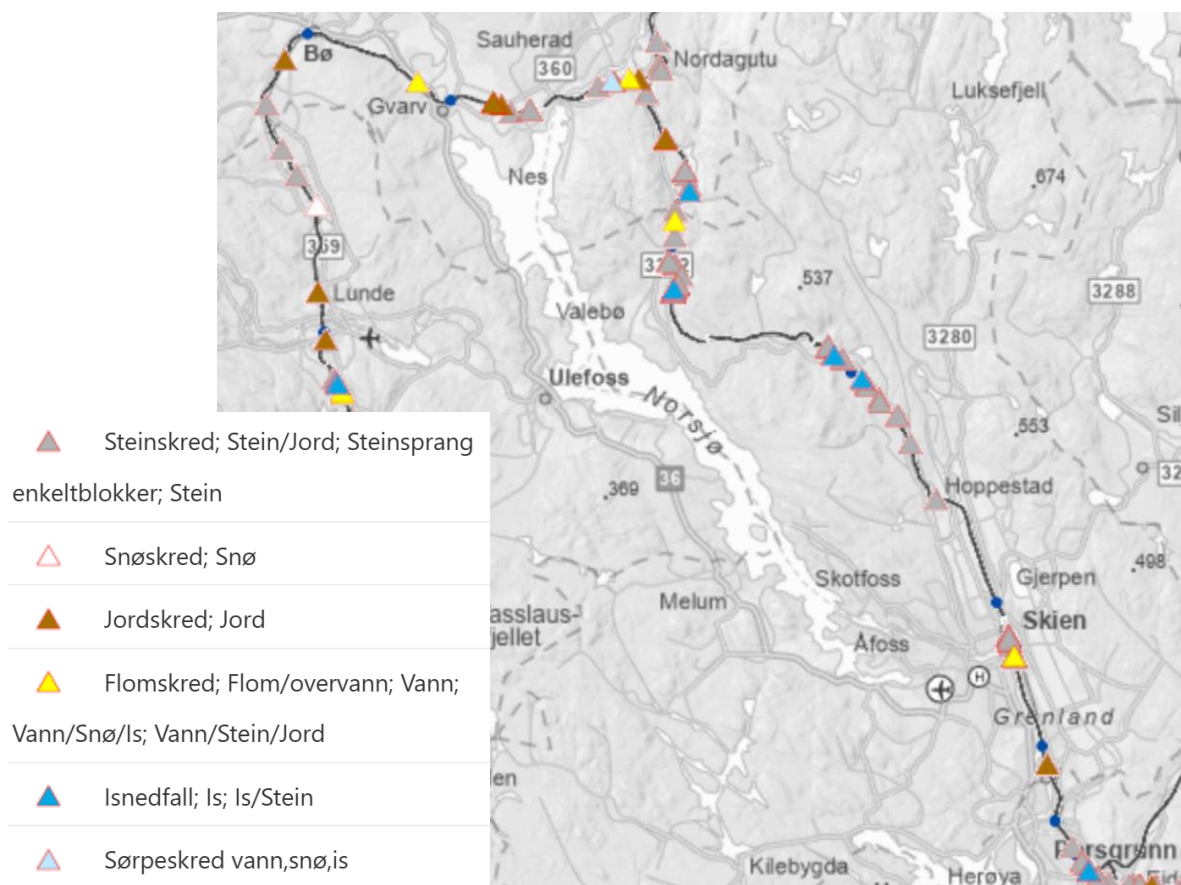
Figur 30 viser at det er særlig mange planoverganger på Sørlandsbanen mellom Bø og Nordagutu, og på nordre del av Bratsbergbanen. Bedre sikring, eller helst sanering av slike overganger, vil gi redusert risiko for en type ulykker der det ofte er personskafe. Kjørehastigheten kan også økes når planoverganger fjernes. Men nyskapt trafikk knyttet til massetransporten (se kap. 3.4) vil ikke ha et volum som isolert sett bør utløse behov for sanering.

Vintervedlikehold

Under ordinære vinterforhold er jernbanen relativt driftsstabil, sammenliknet med vegnettet. Særlig gjelder det ved nullføre. Merk at eiere av sidespor som regel selv må sørge for vintervedlikehold og annet vedlikehold av sin egen infrastruktur.

Naturfarer

Den største risikoen for langvarig stenging av jernbanen er knyttet til skred og flom som rammer kritiske deler av infrastrukturen. Avsporing av passasjertog ved slike hendelser kan ha storulykkepotensial. Andre typer ekstremvær som kraftig vind og store snøfall vil som regel medføre kortere stengninger, knyttet til sperret linje, kuttet kjørestrom etc.

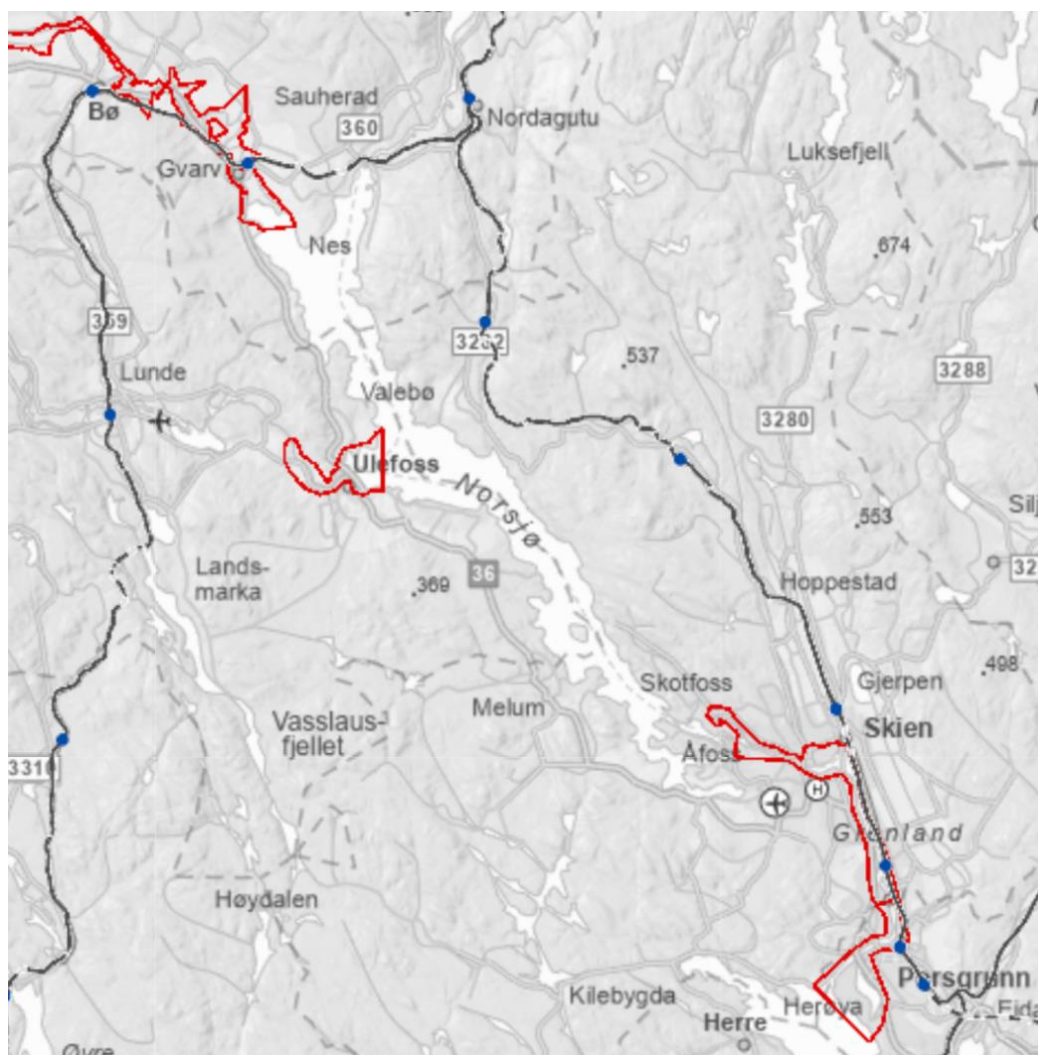


Figur 31: Skredhendelser langs aktuelle strekninger som er registrert i Banedata. Kilde: [Banekart](#)

Figur 31 viser skredhendelser for de aktuelle strekningene registrert i [Banedata](#). Merk at figuren ikke sier noe om den enkelte hendelses omfang og konsekvenser for togtrafikken. Store jord- og/eller flomskred vil som regel medføre de mest langvarige driftsforstyrrelsene. For Valebø-Skien angir [tillegg til strekningsbeskrivelsen](#) en særskilt hastighetsbegrensning ved rasfare. Det skal da ikke kjøres med større hastighet enn 50 km/t inntil fører har forvisset seg om at strekningen er fri for ras. Figur 31 viser at registrerte hendelser her er knyttet til nedfall av is og stein m.m. Det kan være farlig for togene, men så lenge en unngår sammenstøt/ avsporing vil disse hendelsene som regel ikke medføre langvarig stenging. Knyttet til langvarig stenging er skredhendelsene lenger nord på Bratsbergbanen og på Sørlandsbanen av en mer urovekkende type.

Figur 32 viser registrerte flomsoner langs linjene. Storflom kan medføre direkte skader på jernbaneinfrastruktur og eller jordskred/ utgliding, begge deler med potensial for langvarig stenging. Linjen mellom Bø og Gvarv kan være utsatt, det samme gjelder strekningen Skien-Porsgrunn. Merk også at hele Herøya inngår i flomsone.

Vi anbefaler at risikoreduksjon knyttet til skred og flom prioriteres i evt. videre arbeid med jernbanealternativet.



Figur 32: Registrerte flomsoner langs aktuelle linjer. Kilde: [Banekart](#), data fra NVE.

3.9. Konsekvenser for lokalmiljø

Som for vegalternativet ligger det til rette for at massetransport på jernbane kan gjennomføres helt fossilfritt, dvs. uten direkte utslipp av klimagasser. Men bygging av sidespor og lasteplass i dagen sør for Lunde kan føre til nedbygging av inntil 20-30 daa grønne arealer (se kap. 3.5), avhengig av hvor dette plasseres. I tillegg til frigjøring av klimagasser bundet i jord/myr, kan nedbyggingen medføre tap av naturmangfold, matjord m.m. Med underjordisk sidespor og lasteplass vil det knapt være slike virkninger, men dette avhenger av hvordan de ekstra steinmassene fra utsprenging disponeres.

Både ved Lunde og på Herøya kan det i anleggsperioden bli direkte klimagassutslipp dersom det ikke velges fossilfrie løsninger.

Løsningen som skisseres i notatet her innebærer at det på Herøya retableres sidespor og lasteplass på allerede nedbygde arealer. En unngår da klimagassutslipp knyttet til jord, og påvirker heller ikke naturmangfold i vesentlig grad. Men en kan forvente kostnadsdrivende utfordringer knyttet til forurenset grunn.

For nærmiljø langs linja er togforflytning av de aktuelle massene langt mer skånsom enn tilsvarende transport på veg. At linjene daglig får 6-10 nye daglige togpasseringer vil ikke ha innvirkning på lokal luftkvalitet, naturmangfold eller kulturminner langs linja. Vi har eller ikke funnet nødvendige nye tiltak ute på linja med vesentlige miljøvirkninger i anleggs- eller driftsfase, se kap. 3.5. Avhengig av hvordan dette løses, kan tiltak for å sikre mot flom og ras samt sanering av planoverganger (se kap. 3.8) ha lokale miljøkonsekvenser.

Både togtrafikken og driften av lasteplassene vil medføre økt støy til omgivelsene. Dette gjelder ikke hvis lasteplass ved Lunde plasseres i fjell. Lasteplass ved Roligheten på Herøya vil ha få/ingen nærliggende boliger, og vil neppe gi støyplage. Ute på de aktuelle linjene vil massetransporten medføre daglig passering av til sammen ca. 4000 meter godstog, se kap. 3.4. Dette vil gi noe økt støybelastning for naboer; effekten kan beregnes med jernbanerelaterte verktøy for støyberegning. Med lavt bakgrunnsnivå (stille) kan beboere langs Bratsbergbanen mellom Nordagutu og Skien bli plaget av støy fra godstog nattestid, fordi de vekkes. Godt vedlikehold av rullende materiell og av kjørevegen vil gi redusert støyplage.

4. Andre alternativer

I dette kapitlet oppsummerer vi mer eller mindre tenkelige alternativer til massetransport på veg og jernbane. Beskrivelsen er basert på arbeidsverksted i Skien 10.12.2024, se kap. 1.10. Vi understreker at det her ofte er snakk om mer kreative tanker og innspill som ikke er verifisert eller kvalitetssikret av oss. Deltakerlisten er gjengitt i vedlegg, men vi har ikke notert hvem som kom med hvilke innspill. Merk også at kun innspill som vi har ansett direkte relevant for delrapporten her er tatt med.

4.1. Skiensvassdraget

Båttransport kan skje fra ny kai ved Norsjø, via Løveid og Skien sluser og til Herøya, ved utløpet av Skienselva. Fartøyer må tilpasses kapasitet i slusene og seglingshøyde uten behov for broåpning. Det kan tenkes å oppgradere slusene, og på fartøysiden må det påregnes et betydelig antall nybygg. Selv om passasjertrafikk og fritidsbåter i dag dominerer, ble kanalen i sin tid bygget for godstransport. Den var i aktiv bruk til tømmertransport helt fram til 2006.

Driftstid

Vi forutsetter at dagens passasjertrafikk og åpningstider for fritidsbåter m.m. i slusene videreføres. Dette medfører begrensninger for massetransport på dagtid om sommeren.

Transportbehov

I delrapport 2 er det lagt til grunn et scenario med et årlig behov for uttransport av **2 083 000** tonn finkornete masser, se kapittel 1.8. Dimensjonerende nyttelast for de største lastebilene (modulvogntog) er i kap. 2.3 anslått til 40 tonn, mens vi i kap. 3.3 anslår at hver jernbanevogn kan laste 90 tonn. Vi anslår at et fullastet tog, avhengig av lengde, kan ta med 1170-2070 tonn.

Når vi tar høyde for driftsforstyrrelser, annen trafikk i slusene m.m., kan vi anslå behov for en transportløsning som kan ta unna ca. 6000 tonn daglig. Hvis det *for eksempel* lar seg gjøre å benytte fartøy som får med seg 250 tonn nyttelast, kreves da 24 daglige rundturer. Hvis hvert fartøy klarer tre daglige rundturer, trengs 8 fartøy pluss reserve. Slusene må da ha kapasitet til 48 passeringer pr. døgn (sum begge retninger). Anslaget er basert på 6 knops fart og 1-2 timer til passering av samtlige sluser én vei og 1-2 timer til lasting/lossing pr. rundtur. Vi har ikke gjort tilstrekkelige undersøkelser til å vurdere om dette er realistisk.

Vurdering av mulighet for gjennomførbart konsept

For å finne ut om massetransport via Skiensvassdraget er realiserbart, og evt. å finne en mest mulig optimal løsning, bør flere fag samarbeide. Grunnen er at en slik løsning etter alt

å dømme innebærer en kombinasjon av oppgradering av slusene og utforming av fartøyene. Dette må også sees i sammenheng med tiltak for å få til flest mulig slusepasseringer.

Blant dimensjonerende faktorer vil være fartøyets lengde, bredde, dypgående med full last, høyde og stabilitet. Slusene er relativt grunne, og det kan også få konsekvenser for utforming av fremdriftssystem. Maks høyde uten last må ikke overstige minste frie seglingshøyde under bruene i Skienselva, *uten bruåpning*. Fartøy tilpasset slusene vil *ikke* være havgående (kun fartsområde 1). Men lokalt kan lossing eller omlasting til større fartøy også skje i andre havner enn på Herøya, se kap. 4.6.

Autonom og fossilfri drift

Elver i Mellom-Europa trafikkeres allerede av autonome lastefartøy med batterielektrisk drift. Selv om aktuell teknologi fremdeles må anses noe umoden, tør vi anta at dette er kommersielt tilgjengelig ikke mange år etter 2030. Å føre fartøy i elver og annen stri strøm er krevede, og med gode fremdriftsløsninger kan autonome løsninger allerede overgå menneskelige evner – og de er aldri ukonsentrerte. I en mellomfase kan det evt. benyttes tradisjonelle prammer og slepebåter, aktuelle fartøy tilpasset slusene kan allerede finnes i Grenland.

Landbasert utstyr for lasting kan ligne utstyret som i kapittel 3.5 er beskrevet for jernbane. Også her er fossilfrie og autonome løsninger innen rekkevidde. Det kan også tenkes oppgradering av slusene slik at disse kan driftes autonomt. Sluser, fartøy og lasteutstyr kan tenkes overvåket fra en felles driftssentral. Hurtiglading kan skje i forbindelse med lasting og lossing, kanskje også i slusene. Av sikkerhetsgrunner kan det være ønskelig at fartøyene har hjelpemotor for å supplere batteristrøm ved uhell, forsinkelser, forseiling til verksted etc.

Sikkerhet, driftsstabilitet

For at en løsning basert på Skiensvassdraget skal være realiserbar må en finne fram til sikre løsninger med tilstrekkelig oppetid. I Norsjø må lasteanlegg, kai m.m. sikres mot høy/lav vannstand og mot skader fra is. Antakelig trengs også båtberedskap for å bryte råk. Det kan også bli nødvendig å isforsterke fartøyene som skal frakte masser, for eksempel beskyttelse av evt. skrog i komposittmateriale (særlig mot skjellis) og beskyttelse av fremdriftssystem. Slusene må også sikres mot skader fra is når de driftes om vinteren.

Strømforhold er avgjørende for effektiv elvetransport. Det er derfor viktig å unngå utbygging langs breddene, vassdragsregulering m.m. som kan skape vanskeligere strømforhold for massetransport og annen elvetrafikk. Tiltak som gir mer kontrollerte forhold, er velkomne.

Både oppstrøms og nedstrøms slusene kan det bli behov for bemannet slepebåtberedskap slik at havarerte lastefartøyer kan berges, og en unngår at slike fører til skade på landside eller andre fartøy. Lastefartøyene selv må også ha tilstrekkelig redundante systemer for styring og framdrift. Nødvendig beredskap og kriseplaner ved strømbrudd må etableres.

Uansett må en forvente at forholdene i Skiensvassdraget ikke vil tillate massetransport noen dager i året – for eksempel ved vår- og høstflom. Forventet nedetid bør beregnes og løsningen bør med god margin dimensjoneres for å ta unna transporten på øvrige dager.

Konsekvenser for lokalmiljø

Som for veg og jernbane ligger det til rette for at massetransport på Skiensvassdraget kan gjennomføres helt fossilfritt, dvs. uten direkte utslipp av klimagasser. Men bygging av kai- og lasteanlegg ved Norsjø kan føre til nedbygging av grønne arealer, avhengig av hvor dette plasseres. I tillegg til frigjøring av klimagasser bundet i jord/myr, kan nedbyggingen medføre tap av naturmangfold, matjord m.m. I anleggsperioden kan det bli direkte klimagassutslipp dersom det ikke velges fossilfrie løsninger. Vi antar at mottak av massene på Herøya kan skje uten større inngrep med miljøvirkning.

Uheldig oppgradering av sluseanleggene kan kanskje svekke disse som attraksjon. Naboer kan også bli forstyrret av døgkontinuerlig sluse- og fartøydriфт.

Men samlet sett ser vi få negative miljøkonsekvenser av den aktuelle løsningen.

Godt egnet som FoU-prosjekt

Realisering av massetransport på Skiensvassdraget innbyr til kreative og innovative løsninger på en rekke områder, inkludert autonomi, fossilfri drift, fartøydesign, propulsjon, lasting, intermodale løsninger, slusedrift og styring/driftssentraler. Aktuell teknologiutvikling som kan være nyttig i andre sammenhenger, både for landbasert og maritim anvendelse. Vi antar derfor at aktuelt utviklingsarbeid kan kvalifisere for FoU-midler nasjonalt og på europeisk nivå. I andre europeiske land er elvene langt viktigere for transporten enn i Norge.

4.2. Nye veger eller industrijernbaner utenfor Fensfeltet

Intern transport i Fensfeltet, inkludert nødvendig vegnett lokalt gjennomgås i transportanalysens delrapport 1. Delrapport 2 gjennomgår samlet transportbehov (personer og gods), ikke bare transporten av finmasser. Til sammen vil eksisterende vegnett, særlig Rv. 36 få betydelig belastning, selv uten transport av finmassene.

Ny veg eller en enklere industrijernbane med lav kjørehastighet fra Fensfeltet kan for eksempel tenkes i retning Volls fjorden, der [Skien havneterminal](#) ligger. Lenger sør ligger også det nye industri- og havneanlegget i [Frier Vest](#), se kapittel 4.6. Men selv om det velges enklest tilgjengelige løsninger vil dette innebære svært kostnadskrevende utbygging, særlig dersom det blir høy andel tunnel. Ny veg/bane i dagen vil medføre omfattende nedbygging av grønne arealer med tilhørende klimagassutslipp, samt negative virkninger for blant annet naturmangfold, friluftsliv og evt. matjord.

4.3. Bulktransport

I kapittel 1.5 har vi lagt inn en arbeidsforutsetning om bruk av lastbærere. Et alternativ kan kanskje være transport i [bulk](#), for eksempel løst på lasteplan, spesialvogner i godstog eller i lasterom på skip. En kan skille mellom [tørrbulk](#) og flytende last, se kap. 4.4. Men bulklast kan også ha betydelig vanninnhold med fare for avrenning.

Blant fordelene med bulk er at en unngår transport av lastbærere som opptar plass og bidrar med vekt. Blant ulempene er omfattende lastearrangement, spesialiserte kjøretøy og større krav til lagringsplasser. Alt må sikres mot avrenning, støvforurensning m.m. Men uansett har transport og lagring i bulk større potensial for negative miljøvirkninger lokalt.

Omlasting er også mer krevende, siden lasten må tippes, graves, fraktes på transportbånd etc. mellom transportmidlene. Sjøtransport har komparative fortrinn knyttet til bulklast, siden store lasterom kan benyttes. Motsatt har bil og særlig tog ulemper ved bulk, fordi det da kreves spesialbiler med tipp eller spesialvogner med løsning for tømming. Dette kan bidra med like mye vekt og volum som lastbærere. Lastbærere kan fraktes på standard kjøretøy (biler og vogner) på veg og bane, og som det normalt er enkelt å erstatte på kort varsel.

Valg av lastbærere kan være et viktig moment i plansammenheng. Om en skal ha parallelle transportkjeder for lastbærere og bulk, kan det bli unødig areal- og ressurskrevende. Om en først etablerer et system basert på bulk, og det siden viser seg at en må gå over til lastbærere kan store investeringer være fånyttede. Ved overgang til lastbærere kan transportkjeder basert på bulk bli utilstrekkelige, slik at en kan måtte ty til «nødløsninger» som biltransport med store miljøkonsekvenser. Endringer motsatt veg er mer ukomplisert og forutsigbart.

I plansammenheng anbefaler vi å kreve at laste og transportsystem dimensjoneres for lastbærere så fremt de ansvarlige ikke kan gi juridisk bindende garantier for at den aktuelle lasten vil være egnet for bulk, og faktisk vil bli fraktet slik.

Bulktransport mellom Fensfeltet og Herøya

Vi antar at bulktransport er mest aktuelt dersom massene fraktes sjøveien eller i spesialtog med dedikert lastearrangement. Fram til kai/ toglasteplass kan det benyttes store [dumpere](#), men slike er dårlig egnet for ordinært vegnett. Det kan også tenkes tunneler der lasten går med biler, på skinner eller på transportbånd, men det krever større investering.

Blant mer «eksotiske» løsninger for frakt uten lastbærere fram til kai/ toglasteplass er enkle baner med [vagger](#) eller taubaner med [kibber](#). Dette var vanlig i tidligere tiders gruvedrift og rester finnes i dag som museumsanlegg i [Longyearbyen](#) og på [Røros \(Storwartz\)](#). Sammenliknet med mer moderne løsninger vil dette antakelig innebære høye investerings- og driftskostnader, så fremt ikke ny, innovativ teknologi kan utvikles, basert på den gamle.

4.4. Transport i rørledninger etc.

Transport i rørledninger med/uten pumping og/eller i tank kan være aktuelt dersom en har sikkerhet for at massene er tilstrekkelig flytende. En må også ha sikkerhet for at lasten ikke gir for store avleiringer i rør og tanker. Det kan blant annet være tilfelle for væsker med høyt innhold av kalk. Grunnet stabilitet bør det være minst mulig fri væskeoverflate i åpne lasterom; så når flytende gods skal gå sjøveien bør det fraktes i tank.

En mellomløsning mellom tank og tradisjonelle lastbærere er «tankkontainere» som vi har beskrevet i kapittel 1.5. Disse kan fraktes som andre lastbærere, og løsningene beskrevet i rapporten her kan benyttes.



Figur 33: Brosjyre fra 1964 som viser Norsk Hydros tunnel fra Norsjø til Herøya. Kilde: [Norsk Industriarbeidermuseum](https://norsk-industriarbeidermuseum.no/).

Tankvogner og tankbiler er «hyllevare» hos en rekke leverandører. Men for bane og veg kan vekten av fastmontert tank fort nærme seg vekten av de mer fleksible tankkontainerne. Igjen vil båttransport ha et komparativt fortrinn grunnet store tanker med langt mindre egenvekt enn for veg og bane. Som regel vil det også gå raskere å fylle/tømme én stor tank enn mange mindre.

Som for tørrbulk anbefaler vi at en i plansammenheng krever at laste og transportsystem dimensjoneres for lastbærere så fremt de ansvarlige ikke kan gi juridisk bindende garantier for at den aktuelle lasten vil være egnet for pumping og transport i tank og/eller rør. Også her risikerer en uheldige konsekvenser for nærmiljø om en må ty til «nødløsninger» med biltransport

Transport av flytende last fra Fensfeltet

Fram til kai/ toglasteplass kan tilstrekkelig flytende masser føres i rørledning, med eller uten pumping. Dette kan bl.a. være aktuelt dersom væsken først samles i dam etc. Tankbiler kan hente last til Herøya direkte fra reservoaret.

Et alternativ som kan tenkes er pumping av flytende masser hele vegen til Herøya eller andre destinasjoner. Det er blant annet blitt henvist til vanntunnelen mellom Norsjø og Herøya, se Figur 33. Denne tunnelen brukes til andre formål og har neppe ledig kapasitet. Å bygge en ny rørledning hele veien vil være en svært stor investering.

4.5. Alternativer med omlasting mellom Fensfeltet og Herøya

Det er nevnt flere løsninger som innebærer omlasting mellom Fensfeltet og Herøya, for eksempel ferge over Norsjø eller tunnel under, med påfølgende omlasting til Bratsbergbanen. I praksis er det så store kostnader og arealbruk knyttet til omlasting at slike løsninger neppe er realiserbare, selv med bruk av intermodale lastbærere, se kapittel 1.6.

For hovedalternativene i denne delrapporten gjelder følgende:

- Biltransport kan gå uten omlasting fra Mineralparken til Herøya.
- Båttransport vil kreve omlasting ved kai i Norsjø.
- Togtransport kan kreve omlasting ved lasteplass sør for Lunde, men dersom sidespor kan føres i tunnel helt fram til underjordisk lasteplass ved Mineralparken kan lokal omlasting unngås.

4.6. Andre målpunkt

Utredningen er basert på en arbeidsforutsetning om at de aktuelle massene transporteres til Herøya. Vårt oppdrag har ikke omfattet vurdering av aktuelle mottakere for videre prosessering/ foredling på Herøya eller om kaianleggene der er hensiktsmessige og tilgjengelige for videre utskiping sjøveien. Vi har heller ikke vurdert om det er aktuelt å benytte samme lastbærere som fra Fensfeltet dersom massene skal transporteres videre med skip.

Figur 34 viser et utvalg alternative, tenkelige målpunkt i Telemark.



Figur 34. Alternative målpunkt i Telemark. Kartgrunnlag: [Vegkart](#).

Notodden

Massene kan fraktes til Notodden for industriell behandling. Her er både veg, vassdrag og tog over Sørlandsbanen og Tinnosbanen tenkelige alternativer. Deler av aktuelt vegnett er

ikke godkjent for modulvogntog, men det kan være innen rekkevidde, se kapittel 2.8. Da en ikke er avhengig av sluser kan transport på vassdrag med større fartøy være gunstig. Selv om slike fartøy ikke kan gå opp gjennom slusene kan de settes sammen lokalt, slik det blant annet ble gjort for fergene på Tinnsjøen og den nye, elektriske [Randsfjordferja](#).

Skien havneterminal

Skien havneterminal kan være aktuell for utskipping, kanskje også industriell foredling av massene. Hit kan massene fraktes med bil, forutsatt evt. nødvendig oppgradering av Rv. 353, se kap. 2.5 eller ny veg lenger vest. Båttransport via Skiensvassdraget kan også være et alternativ, seglingstiden blir ikke vesentlig lengre enn til Herøya.

Frier vest

Området kan være aktuelt for utskipping og/eller ny virksomhet med industriell foredling. Også hit kan massene fraktes med bil, forutsatt evt. nødvendig oppgradering av Rv. 353 eller ny veg lenger vest. Båttransport via Skiensvassdraget kan også være et alternativ. Kjøretid og seglingstid blir litt lenger enn til Herøya.

Brevik

Brevik kan være et høyst aktuelt sted for prosessering/ foredling av massene i eksisterende eller ny industri. Her finnes også muligheter for utskipping, bl.a. på Brevikterminalen. Hit går det operativ jernbane med god kapasitet helt fram, og dette målepunktet er særlig aktuelt ved togtransport. Lastebil/ modulvogntog fra Fensfeltet anses mindre aktuelt siden transporten må gå gjennom tett befolkede områder med høy belastning på vegnettet. Båttransport via Skiensvassdraget blir noe mindre konkurransedyktig grunnet lengre seglingstid.

Andre destinasjoner i Telemark.

I prinsippet kan alle massene kjøres med bil til alle destinasjoner som har vegtilknytning med tilstrekkelig standard. Jo nærmere Fensfeltet, dess mer aktuelt er vegtransport. Veg er derfor mest aktuelt dersom massene skal prosesseres/ foredles videre lokalt.

Mange lokasjoner der massene kan foredles og/eller utskipes ligger inntil eksisterende jernbane. Det finnes blant annet et stort antall nedlagte sidespor som kan vurderes reetablert. Jo lenger transportdistanse, dess mer konkurransedyktig blir jernbanen.

Båter som kan gå gjennom slusene må holde seg i [Fartsområde 1](#) som går cirka ut til Lange-sund. I dette området finnes uansett en rekke destinasjoner som kan være aktuelle for om-lasting/utskipping og/eller videre foredling av massene.

Transport ut av fylket

Tog er i praksis det eneste transportmiddelet som kan frakte massene direkte fra Fensfeltet til fjerntliggende destinasjoner. I utgangspunktet er hele det norske og svenske jernbanenet-tet mulige destinasjoner, men manglende linjekapasitet gjennom Oslo kan være til hinder. Togdestinasjoner i Vestfold, Agder og Rogaland kan være tilgjengelige uten bruk av over-

belastede banestrekninger. Gjøvikbanen og Bergensbanen kan også nås uten å kjøre tog gjennom Oslo. Ved en eventuell ny Oslostunnel (tidligst en gang etter 2040) kan det åpne seg nye muligheter for jernbanetransport.

Biltransport over lengre avstander vil verken være økonomisk eller miljømessig forsvarlig.

Sjøtransport ut av Telemark medfører omlasting, både med bruk av bil, tog og kanalbåt fra Fensfeltet. Ved togtransport kan også andre havner brukes, for eksempel Larvik og Kristiansand. Skipstransport er mest konkurransedyktig over lange avstander, så når massene først lastes på skip, forutsetter det antakelig frakt til andre landsdeler eller til utlandet.

4.7. Avveining mellom bearbeiding av massene i Fensfeltet/ andre steder

Frakt av finmasser med høyt vanninnhold innebærer transport av store mengder vann som uansett ikke vil ha noen verdi. Avvanning og prosessering i Fensfeltet kan redusere transportbehovet betraktelig. Nyten av å transportere avgangsmassene vil også bli langt høyere straks disse kan anses som et produkt med tydelig «varedeklarasjon» og positiv verdi for mottaker. Hvis massene kun er avfall som skal transporteres til gjenvinning eller (enda verre:) deponering andre steder, må transporten anses som en rein utgiftspost.

Før en går videre med planlegging av transport bør det derfor gjøres en grundig utredning av mulighet for avvanning, helst også foredling lokalt i Fensfeltet. Det kan gi mindre kostnader, miljøulempen m.m. knyttet til transport, potensielt også mer verdiskaping og skatteinnang lokalt. Deretter kan det gjerne planlegges felles løsninger for uttransport av mineraler og foredlede avgangsmasser til videre prosessering, for eksempel med tog til Herøya eller Brevik. De samme transportalternativene som er gjennomgått i rapporten her kan da legges til grunn. Lastbærere kan fremdeles være aktuelt. Men en vil få nye mengdetall.

4.8. Videre utredningsbehov

På kort sikt tilrår vi at det arbeides videre med om og eventuelt hvordan bruk av Telemarkskanalen kan bli et reelt transportalternativ. Det haster også med å få mest mulig sikre avklaringer om destinasjon for transporten, om mengdene kan reduseres og massenes egnethet for bulktransport.

Dernest kan en jernbaneløsning utredes og kostnadsregnes nærmere, de samme kan gjøres for kanaltransport. Her er det naturlig å tenke felles løsninger for mineraler og avgangsmasser til videre foredling – gjerne også produkter som gjøres markedsklare i Fensfeltet.

Som delrapport 2 viser, vil det uansett være stort behov for vegtransport av personer og gods til og fra Fensfeltet, og vegnettet vil måtte tåle stor belastning. Vegtransport av masser bør derfor unngås mest mulig, helst bør også vegtransport av mineraler unngås.

Litteratur

Kilder/litteratur er nummerert, og referanser fra teksten er gjort med nummer i parentes (litt. A1), (litt. B2) osv. Lenker til nettpublisert materiale kan etter hvert bli utdatert.

- A1 [Nasjonal transportplan](#) (NTP)
- A2 [Lov om infrastruktur for alternativt drivstoff](#) (2020)
- A3 [Forskrift om infrastruktur for alternativt drivstoff](#) (2021)
- A4 [Nasjonal ladestrategi](#), Regjeringa 2022
- A5 Kommunal- og distriktsdepartementet, rundskriv H4/21: [Etablering av ladepunkter og ladestasjoner](#) for elektrisk drevne kjøretøy (elbiler) og fartøy med batterielektrisk fremdrift
- A6 Statens vegvesen 2024: [Forslag til nasjonal strategi for automatisert veitransport](#)
- A7 Statens vegvesen, handbok V712, oppdatert 2021: [Konsekvensanalyser](#)
- A8 Banenor: [Teknisk regelverk for jernbanen](#) (nettside)
- B1 Transportøkonomisk institutt (TØI): [Tiltakskatalog transport og miljø](#)
- B2 Statens vegvesen: [Veg LCA](#) – klimagassreduksjoner i anlegg og drift
- B3 [Nobil](#) – database for ladeinfrastruktur, Enova og Elbilforeininga
- B4 Jernbanedirektoratet: [Jernbanenettet i Norge](#) (nettsted)
- B5 Banenor: [Network Statement 2025](#) (nettsted med delrapporter)
- B6 Banenor: [Trafikkprognoser](#) / grunndata til støyberegninger. Nettsted med lenker til regneark. Prognosene er delvis fra 2016, og kan være utdaterte.
- B7 Banenor: [Banekart](#) – karttjeneste med jernbanerelatert informasjon
- B8 Banenor: [Strekningsbeskrivelser](#) - nettsted
- B9 Banenor: [Trasé](#) – nettverktøy med jernbanerelaterte data (uferdig, krever innlogging)
- B10 Banenor: [Grafiske togruter](#) 2025 – se operatørenes rutetabeller for et mer allment forståelig format, men merk at ingen av disse gir en fullstendig oversikt.
- B11 Jernbanedirektoratet 2024: [Ny rutemodell for Østlandet](#). Se også [R2027](#) for hele landet.
- B12 Statens vegvesen: [Vegkart](#) – karttjeneste med vegrelatert informasjon
- B13 [Google Street View](#) – kartløsning med vegbilder
- B14 Jernbaneverket/ Norsk jernbanemuseum: [Banedata 2013](#) (papirutgave)

- C1 TØI rapport 1722/2019: [Framtidens transportbehov](#) - Følsomhetsberegninger av transportframskrivninger og transportutvikling i korridorer
- C2 Statens vegvesen og Miljødirektoratet 2022: [Kunnskapsgrunnlag om hurtigladeinfrastruktur for veitransport](#).
- C3 Civitas for Kommunal og distriktsdepartementet (KDD), 2022: [Verktøy for reduksjon av klimagassutslipp i planlegging etter pbl – Status, praktisering, forslag til forbedringer](#)
- C4 Hafslund Rådgiving for Oslo kommune, 2021: [Arealbehov tilknyttet hurtiglading i Oslo](#).
- C5 Olje- og energidepartementet + Klima- og miljødepartementet 2020: [Regjeringens hydrogenstrategi – på vei mot lavutslippssamfunnet](#)
- C6 TØI rapport 1689/2019: [Framskrivning av kjøretøyparken](#) i samsvar med nasjonalbudsjettet 2019.
- C7 Civitas for Lærdal kommune 2023: [Fossilfritt transportknutepunkt i Vestland](#) – status, framtidsutsikter, forslag til tiltak.
- C8 TØI rapport 1918/2022, revidert 2023: [Framskrivinger for godstransport til NTP 2025-36](#)
- C9 Jernbanedirektoratet, november 2024: [Tiltak for en mer driftsstabil jernbane](#)
- D1 [Bystrategi Grenland 2024-35](#) – Strategi for areal og transport
- D2 [Kommuneplan Nome. Samfunnsdel, Arealdel](#)
- D3 Målenettverket for lokal luftkvalitet: [Årsrapport for lokal luftkvalitet i Grenland 2023](#)
- D4 [Kommuneplan Skien](#), samfunnsdel og arealdel
- D5 [Kommuneplan Porsgrunn](#), samfunnsdel og arealdel
- D6 [Bypakke Grenland fase 2 - Finansiering og portefølje](#). Mai 2024
- D7 Norconsult for Bystrategi Grenland, mars 2024: [Analyse av overordnet vegnett](#) – analyse av funksjon og kategorisering av delstrekninger i vegnettet. Utfordringer og potensial for framkommelighet- og optimaliseringstiltak
- D8 WSP for Skien kommune, 2023: [Togstopp Skien](#) – Videreutvikling av konsept for et sentralt plassert togstopp
- D9 WSP for Bypakke Grenland, 2022: [Mulighetsstudie: Lokalt togtilbud i Grenland](#)
- D10 Jernbaneverket 2016: [KVU Grenlandsbanen](#) – Vurdering av sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen

VEDLEGG: Program og deltakere verksted



Telemark
FYLKESKOMMUNE



Nome kommune
www.nome.kommune.no

telemarkfylke.no

Bærekraftig arealbruk og transport av mineraler fra Fensfeltet

10. desember 2024
kl. 09.00 – 13.00

Telemarkhuset, Torggata
18, Skien



Program

- Kl. 08.30 Registrering og kaffe
Kl. 09.00 **Velkommen- om prosjektet.** Telemark fylkeskommune og Nome kommune
Kl. 09.15 **Transport og bærekraftig arealbruk for Fensfeltet.** Aslaug Norendal, Feste
Kl. 09.30 **Transportbehov ut av- og inn til Fensfeltet.** Rolv Lea, Civitas
Kl. 09.40 **Massetransport til Herøya- alternativer.** Rune Opheim, Civitas
Kl. 09.50 Orientering om parallellsesjoner
Kl. 10.00 **Parallellsesjoner**
1. Bærekraftig arealbruk og intern transport i Fensfeltet- metodikk
2. Massetransport fra Fensfeltet til Herøya- overordnet transportkonsept
Kl. 12.30 **Oppsummering i plenum** med mulighet for korte kommentarer
- Feste oppsummerer fra gruppe 1
- Civitas oppsummerer fra gruppe 2
Kl. 13.00 Slutt for dagen

Telemark fylkeskommune og Nome kommune inviterer til verksted «Transport fra Fensfeltet» Vi har fått Klimasatsmidler for å utrede mulighetene for bærekraftige og innovative transportløsninger fra Fensfeltet.

Verkstedet er en del av arbeidet med transportanalyse fra Fensfeltet til Herøya. Vi inviterer derfor til verksted hvor vi skal jobbe sammen om konsepter og verktøy.

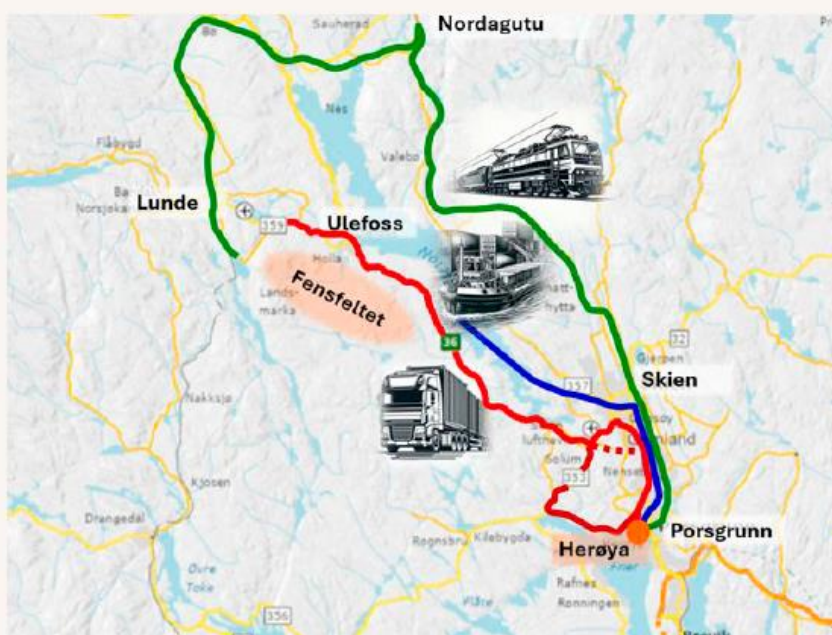
Parallellsesjoner

- Kl. 10.00 Introduksjon ved Feste/ Civitas
Kl. 10.15 Runde rundt bordet
Kl. 11.00 Pause og lunsj
Kl. 11.20 Gruppediskusjonene fortsetter
Kl. 12.30 Oppsummering i plenum

Påmelding til cathrine.nedberg@telemarkfylke.no innen 5. desember.

Informasjon til deltakere på parallellsesjon om massetransport fra Fensfeltet til Herøya

Fra Fensfeltet vil det være behov for uttransport av store mengder masser som ikke håndteres lokalt. Disse kan ha varierende konsistens og vanninnhold. Det kan bli snakk om flere hundre lastebillaster daglig. Vi har som arbeidshypotese at massene fraktes til Herøya for videre behandling eller utskipping sjøveien. Alternativ til vegtransport kan være bruk av jernbane via nytt sidespor på Sørlandsbanen eller båt/lekter på Skiensvassdraget (gjørne autonom) via ny kai i Norsjø. En annen mulighet er å etablere nye veger på deler av strekningen fram til Herøya. Det kan også tenkes andre målpunkt enn Herøya.



Vi er i en tidlig fase og ingen ting er fastlagt. Vi ønsker oss faglige innspill – både av det fornuftige og det mer kreative slaget. Gjennomførbarhet, økonomi og lokale miljøvirkninger er samtidig sentrale stikkord. Dere som deltar vil ha ulike typer transportfaglig kompetanse, og vi håper at vi sammen kan finne grunnlag for gode løsninger, kanskje for de neste hundre årene!

I denne parallellsesjonen vil Civitas først gi en kort innledning om arbeidet vårt. Deretter ønsker vi at hver deltaker forteller helt kort (5 min uten lysark) om deres tanker. Så blir det åpen diskusjon rundt bordet, der møteleder sørger for at vi kommer innom viktige tema. Bortsett fra å tenke litt på innledningen din (ikke lysark) kreves det ingen forberedelse eller etterarbeid fra deg som deltar. Vi vil benytte innspillene i vår rapport om massetransport. Vi noterer hva som blir sagt, men ikke hvem som sier hva – slik at det skal være trygt å tenke kreativt og løsningsorientert.

Deltakere; merk at disse fordelte seg de to parallellsesjonene

Stine Mari Kastet Naas	Nome kommune
Steinar Arntzen	Telemarkskanalen- drift
Håkon Nedberg	Statens vegvesen- transport og samfunn
Anne Aasmundsen	Skien kommune
Morten Natedal	Tipp Transport
Kristine Gisholt	Telemark fylkeskommune- samfunn og plan
Hanne Birte Hulløen	Telemark fylkeskommune- samfunn og plan
Hans Christian Heisholt	Telemark fylkeskommune- Samferdsel
Hilde F. Andersen	Telemark fylkeskommune- Samferdsel
Therese Surdal Lahus	Telemarkskanalen- daglig leder
Helene Norli	Telemark fylkeskommune- klima, næring og innovasjon
Johannes Rindal	Telemark fylkeskommune- Grønn Jyllandskorridor
Solveig Prestegard	Telemark fylkeskommune- klima og energinettverket
Kirsti Arvesen Nesheim	Nome kommune- Fenskoordinator
Rune Opheim	Civitas
Rolv Lea	Civitas
Aslaug Norendal	Feste
Ingvild Skaug	Statens vegvesen- Transport og samfunn
Gro Rønningen	Nome kommune
Per Varøy	Nome kommune
Espen Aas Tonning	Statens vegvesen- Transport og samfunn
Cathrine Nedberg	Telemark fylkeskommune- klima, næring og innovasjon
Birgitte Hellstrøm	Tfk Bypakka
Frode Bjønnes	Frode Bjønnes transport AS