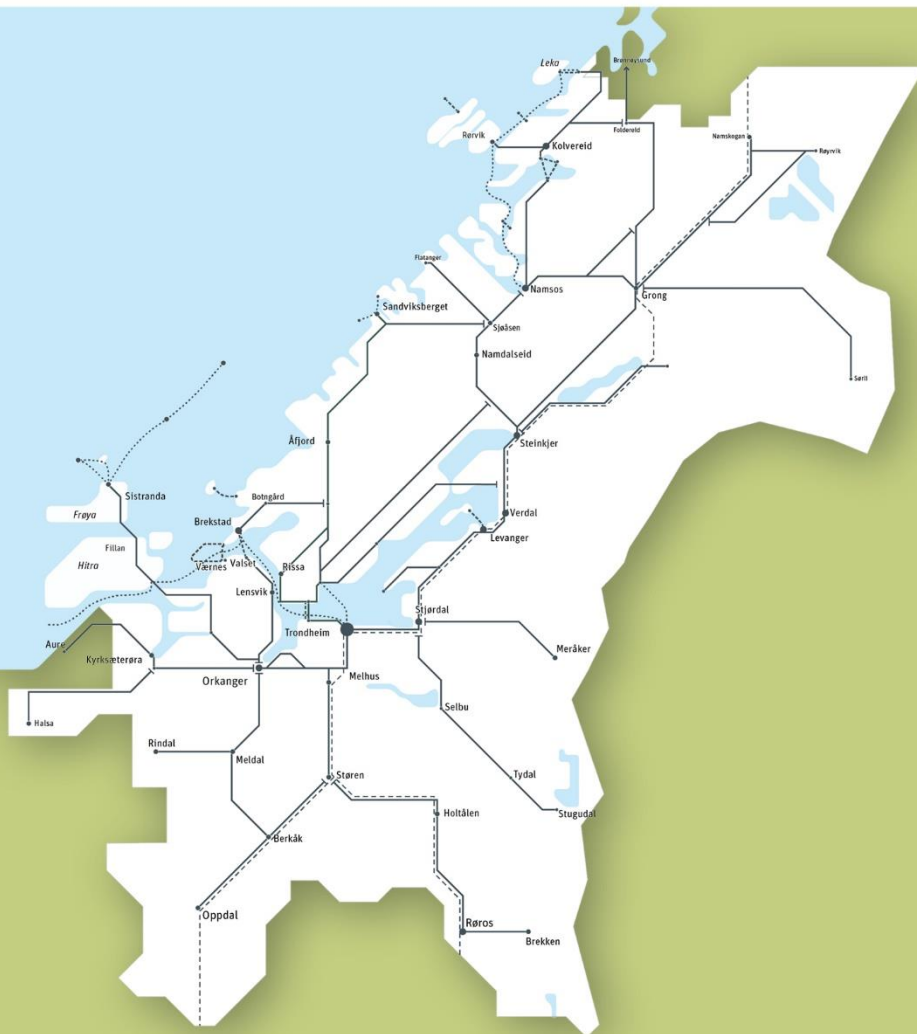




# Forslag til strategi for anbud buss **TRØNDELAG REGION 2021**

**Delrapport 3 • Materiell, drivstoff og infrastruktur**

---

#### DOKUMENTINFORMASJON

|                      |                                                                                                                                      |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Oppdragsgiver:       | Trøndelag fylkeskommune                                                                                                              |
| Grunnlag             | Mandat for anbud på kollektivtrafikk i Trøndelag utenom Stor-Trondheim fra 2021. Vedtatt i Fylkestinget den 28.2.2018.               |
| Rapportnavn:         | Forslag til strategi for Anbud buss Trøndelag region 2021 (Regionanbud 2021)<br>Delrapport 3 – Materiell, drivstoff og infrastruktur |
| Arkivreferanse:      | 18/000178                                                                                                                            |
| Oppdrag:             |                                                                                                                                      |
| Prosjektbeskrivelse: |                                                                                                                                      |
| Prosjekteier:        | Janne Sollie                                                                                                                         |
| Fag:                 | Kollektivtrafikk                                                                                                                     |
| Tema                 | Anbudsstrategi                                                                                                                       |
| Leveranse:           | Rapport til Trøndelag fylkeskommune den 01.11.2018                                                                                   |
| Skrevet av:          | AtB AS                                                                                                                               |
| Kvalitetskontroll:   | AtB AS                                                                                                                               |

---

## SAMMENDRAG

AtB har på oppdrag fra Trøndelag fylkeskommune utarbeidet forslag til anbudsstrategi for Regionanbud 2021. Innholdet i denne rapporten beskriver strategier for klima med valg/tilpasninger av materiell, drivstoff og infrastruktur og ligger som en del av grunnlaget for hvordan AtB utvikler det totale mobilitetstilbudet i Trøndelag utenom Stor-Trondheim.

Mobilitetstilbudet i Trøndelag utenom Stor-Trondheim er variert og skal dekke både lange og korte reiser med buss, skole- og lokallinjer og pluss- og tilbringertransport med minibuss/bil. AtB har beskrevet fem hovedelementer for mobilitetstilbudet. Hovedelementene består av Intercity hvor normalgulvbusser klasse III er foreslått, Regiontilbud hvor normalgulvbusser klasse II er foreslått, Lokaltilbud (inkludert skoleskyss) hvor kombinasjon av normalgulvbusser fra 9-12 meter, minibuss/buss og bil kan benyttes, samt Fleksibel transport hvor småbil og minibuss inntil 9 meter er foreslått. Bytilbud er foreslått skal bestå av lavgulvbusser klasse I elektriske busser inntil 12 meter. Materiellet må ha tilpasset kapasitet- og kjørelengde for å ivareta forventet reisemengde på de ulike strekningene.

Trøndelag fylkeskommune har ingen klima og miljømål per i dag, derfor har AtB lagt til grunn EUs klimarammeverk, nasjonale forpliktelser og regionale forslag til utarbeidelse av klimaambisjoner. AtB foreslår her tre ulike klimaambisjoner for Regionanbud 2021; klimaambisjon *Fossil*, klimaambisjon *Klimanøytral* og klimaambisjon *Nullutslipp*. I tabellen nedenfor vises hvilke energibærere som kan benyttes i de tre klimaambisjonene i en anbudskonkurranse.

Tabell 1: Oversikt over aktuelle energibærere i foreslåtte klimaambisjonene

|                           | Fossil | Klimanøytral | Nullutslipp |
|---------------------------|--------|--------------|-------------|
| <b>Autodiesel</b>         | X      |              |             |
| <b>HVO</b>                | X      | X            |             |
| <b>Biogass</b>            | X      | X            |             |
| <b>Batteri-elektrisk</b>  | X      | X            | X           |
| <b>Hydrogen-elektrisk</b> | X      | X            | X           |

AtB har også utarbeidet tre ambisjonsstrategier: klimastrategi **Fast**, klimastrategi *Progressiv* og klimastrategi *Teknologiskifte*. Klimastrategi *Fast* betyr uansett energibærer som velges, skal klimagassutslippet være konstant gitt energibærer gjennom kontraktsperioden. Klimastrategi *Progressiv* innebærer at det stilles økende krav til klimagassutslipp gjennom kontraktsperioden, som vil medføre skifte fra en energibærer til et annet i løpet av kontraktsperioden. Klimastrategi *Teknologiskifte* innebærer et skifte fra fossil eller klimanøytrale energibærere (med tilhørende bussteknologi) til busser med nullutslippsteknologi.

Med bakgrunn i kostnader, klimautslipp og fleksibilitet anbefaler AtB at Trøndelag fylkeskommune satser på klimastrategi *Fast* med klimaambisjon *Klimanøytralt* med HVO. Dette gir forutsigbare materiell-kostnader og mulighet for å skifte til autodiesel i perioder dersom kostnadene på HVO blir for urimelig høye.

Klimanytten ved å gjennomføre et teknologiskifte fra klimanøytral til utslippsfri i perioden er relativt liten og innebærer en betydelig teknologi- og kostnadsrisiko. AtB anbefaler derfor å avvente en gjennomgående overgang til nullutslippskjøretøy til neste kontraktsperiode. For Bytilbud er det lagt til grunn at disse skal bruke utslippsfritt materiell i hele kontraktsperioden.

Kollektive transportmidler må tilby effektive reiser for å være et attraktivt og konkurransedyktig alternativ. God fremkommelighet og en godt utviklet infrastruktur; det være seg veier, holdeplasser, knutepunkter, innfartsparkeringer og stoppesteder for buss, krever forbedringer og videre utvikling som dekker behovet til de reisende, for at kollektivtrafikken skal oppleves som et akseptabelt tilbud og alternativ. Det er definert ulike nivåer på stoppesteder; knutepunkt med høyeste standard for de reisende (mest trafikkerte og ofte et målpunkt i seg selv), regionale omstigningspunkt, lokale omstigningspunkt. I tillegg er det beskrevet fire ulike nivåer på holdeplasser. Nivå 3 og 4 (høyeste nivå) har krav om universell utforming. Tiltak for å forbedre infrastrukturen må skje i samråd med

infrastruktureier (kommuner, fylkeskommune og stat) og veiholdere/øvrige relevante etater. Med bakgrunn i foreslått rutestruktur er følgende definisjoner utarbeidet inkludert innhold/infrastruktur på stedet:

| Kategori                          | Beskrivelse                                                                                                                                                         | Busslomme/<br>bussplattform | Samtidssystem | Informasjonskassetter | Lys | Leskur | Oppvarmet venterom<br>m./wc | Innfartsparkering | Sykkelparkering | Hvilerom m./tak | Avtale med Bane Nor<br>om bruk av fasiliteter |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------|-----|--------|-----------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------------------------|
| <b>Knutepunkt</b>                 | Omstigning mellom buss og andre transportmidler (bil, tog, båt), også fra andre fylker. Ett målpunkt i seg selv med boliger, næring og handel innen korte avstander | ✓                           | ✓             | ✓                     | ✓   | ✓      | ✓                           | ✓                 | ✓               | ✓               | ✓                                             |
| <b>Regionale omstigningspunkt</b> | Omstigning mellom buss og andre transportmidler, også fra andre fylker                                                                                              | ✓                           | ✓             | ✓                     | ✓   | ✓      | ✓                           | ✓                 | ✓               |                 |                                               |
| <b>Lokale omstigningspunkt</b>    | Omstigning mellom buss og andre transportmidler. Mindre trafikk enn regionale pkt.                                                                                  | ✓                           |               | ✓                     | ✓   | ✓      | (✓)                         | ✓                 |                 |                 |                                               |

Figur 1: Oversikt over ambisjoner for definerte stoppesteder

AtB har utarbeidet fire forskjellige bussdepotkategorier (stasjoneringsteder for busser), som har ulikt innhold og dekker ulikt behov i anbudsperioden. Det er i tillegg skrevet forslag om eierskap og hvem skal drifte de forskjellige bussdepotkategoriene. Forslagene er:

- Alternativ A - Fylkeskommunalt eierskap, driftes av operatør eller 3. part (Kategori D1)
- Alternativ B - Depot utsettes på anbud og driftes av anbudsvinner eller operatør (Kategori D1 og D2)
- Alternativ C - Eies og driftes av operatør (Kategori D2 og D3)
- Alternativ D - Eies av 3. part og brukes av forskjellige transportoperatører (Kategori D4)

Grunnlaget og behovet for depot er ulikt i regionen. I de mer tettbygde strøkene hvor ruteproduksjon er høy er grunnlaget for å etablere større depot til stedet. I distriktene hvor ruteproduksjon er lav, er det hverken behov eller økonomisk grunnlag for å etablere depot.

## Innholdsfortegnelse

|       |                                                               |    |
|-------|---------------------------------------------------------------|----|
| 1     | Innledning                                                    | 8  |
| 2     | Materiell                                                     | 9  |
| 2.1   | Tilbudselementer for materiell                                | 9  |
| 2.2   | Kapasitet                                                     | 9  |
| 2.3   | Universell utforming                                          | 10 |
| 2.4   | Sikkerhet                                                     | 10 |
| 2.5   | Bagasje plass                                                 | 11 |
| 2.6   | Fasiliteter om bord                                           | 11 |
| 2.7   | Informasjonsløsninger og billettering                         | 11 |
| 2.8   | Profil og design                                              | 11 |
| 3     | Framdriftsteknologi og energibærere                           | 12 |
| 3.1   | Materiellkategorier                                           | 12 |
| 3.2   | Tilgjengelig materiell i 2021                                 | 12 |
| 3.2.1 | Mulighet for gjenbruk av materiell                            | 12 |
| 3.3   | Andre teknologier                                             | 14 |
| 3.4   | Energibærere – tilgjengelige og fremtidige alternativer       | 15 |
| 3.4.1 | Autodiesel                                                    | 15 |
| 3.4.2 | Biodiesel                                                     | 16 |
| 3.4.3 | Biogass                                                       | 16 |
| 3.4.4 | Elektrisitet                                                  | 17 |
| 3.4.5 | Batterielektrisk                                              | 17 |
| 3.4.6 | Hydrogenelektrisk                                             | 17 |
| 3.5   | Beregninger av klimagassutslipp og klimapåvirkning            | 18 |
| 3.5.1 | Eksosrør (tailpipe) klimagassutslipp                          | 18 |
| 3.5.2 | Nasjonalt klimaregnskap                                       | 18 |
| 3.5.3 | Globalt klimaregnskap                                         | 19 |
| 3.5.4 | Klimapåvirkning og bærekraftighet ved klimanøytrale drivstoff | 19 |
| 3.6   | Rutekilometer for alternative mobilitetstilbud                | 20 |
| 3.7   | Kostnader ved ulike teknologier                               | 21 |
| 3.8   | Drøfting teknologi og drivstoff                               | 22 |
| 4     | Miljø                                                         | 24 |
| 4.1   | NO <sub>x</sub>                                               | 24 |
| 4.2   | SO <sub>2</sub>                                               | 25 |
| 4.3   | Partikler                                                     | 25 |
| 4.4   | Støy                                                          | 26 |
| 5     | Klima                                                         | 27 |

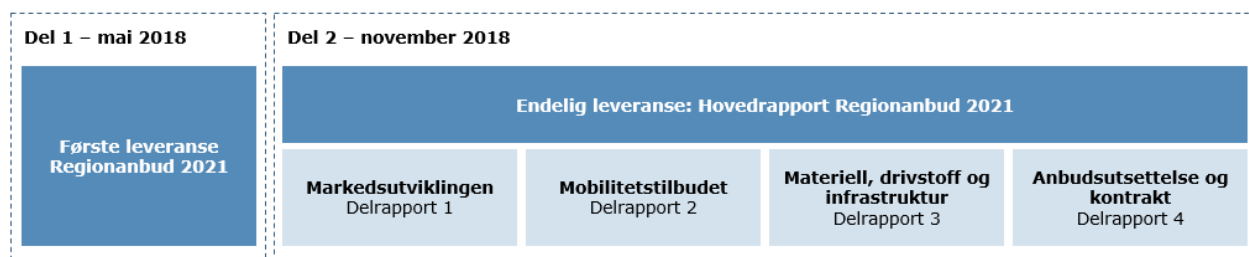
|       |                                                                |    |
|-------|----------------------------------------------------------------|----|
| 5.1   | Definisjoner                                                   | 27 |
| 5.1.1 | Fossilt drivstoff                                              | 27 |
| 5.1.2 | Biodrivstoff                                                   | 27 |
| 5.1.3 | Palmeolje og avskoging                                         | 27 |
| 5.1.4 | Bærekraftskriterier                                            | 27 |
| 5.1.5 | Klimanøytralt drivstoff                                        | 28 |
| 5.1.6 | HVO                                                            | 28 |
| 5.1.7 | Nullutslipp                                                    | 29 |
| 5.2   | Internasjonale, nasjonale, regionale, lokale og politiske krav | 29 |
| 5.2.1 | Parisavtalen                                                   | 29 |
| 5.2.2 | EUs klimarammeverk for perioden 2021 til 2030                  | 29 |
| 5.2.3 | Nasjonale forpliktelser                                        | 30 |
| 5.2.4 | Nasjonal transportplan (NTP)                                   | 30 |
| 5.2.5 | Omsetningskrav                                                 | 30 |
| 5.2.6 | Trøndelag fylke                                                | 31 |
| 5.2.7 | Andre fylkeskommuner/administrasjoner                          | 31 |
| 5.3   | Introduksjon til klimaambisjoner og klimastrategier            | 32 |
| 5.4   | Klimaambisjoner                                                | 32 |
| 5.4.1 | Klimaambisjon <i>Fossil</i>                                    | 34 |
| 5.4.2 | Klimaambisjon <i>Klimanøytral</i>                              | 34 |
| 5.4.3 | Klimaambisjon <i>Nullutslipp</i>                               | 35 |
| 5.5   | Klimastrategier på veien mot nullutslipp                       | 35 |
| 5.5.1 | Klimastrategi <i>Fast</i>                                      | 36 |
| 5.5.2 | Klimastrategi <i>Progressiv</i>                                | 36 |
| 5.5.3 | Klimastrategi <i>Teknologiskifte</i>                           | 37 |
| 6     | Infrastruktur                                                  | 39 |
| 6.1   | Dagens situasjon                                               | 39 |
| 6.1.1 | Store veiprojekt i Trøndelag                                   | 40 |
| 6.1.2 | Ansvarsfordeling                                               | 40 |
| 6.1.3 | Areal- og planutvikling i regionene                            | 41 |
| 6.2   | Stoppesteder                                                   | 41 |
| 6.2.1 | Definisjon av stoppested                                       | 41 |
| 6.3   | Ambisjoner for stoppested                                      | 42 |
| 6.4   | Forbedre infrastrukturen                                       | 44 |
| 6.4.1 | Framkommelighet                                                | 44 |
| 6.4.2 | Innfartsparkering                                              | 46 |
| 6.4.3 | Knutepunkt og omstigningspunkt                                 | 49 |
| 6.4.4 | Holdeplasser                                                   | 58 |
| 6.4.5 | Trafikksikkerhet                                               | 60 |

|       |                                                                                                      |    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7     | Depot/stasjoningssted, verksted, vaskehall og hvileboder                                             | 64 |
| 7.1   | Trøndelag fylkes eiendommer                                                                          | 64 |
| 7.1.1 | Veinett og areal                                                                                     | 64 |
| 7.1.2 | Bygninger og areal                                                                                   | 64 |
| 7.2   | Depot i region i dag                                                                                 | 64 |
| 7.3   | Depotkategorier                                                                                      | 64 |
| 7.3.1 | Beregning av plassering av depot                                                                     | 64 |
| 7.4   | Forslag til aktuelle eierforhold til depot                                                           | 65 |
| 7.5   | Alternativ A - Fylkeskommunalt eierskap, driftes av operatør eller 3. part (Kategori D1)             | 65 |
| 7.6   | Alternativ B - Depot utsettes på anbud og driftes av anbudsvinner eller operatør (Kategori D1 og D2) | 66 |
| 7.7   | Alternativ C - Eies og driftes av operatør (Kategori D2 og D3)                                       | 66 |
| 7.8   | Alternativ D - Eies av 3. part og brukes av forskjellige transportoperatører                         | 66 |
| 7.8.1 | Kart over depot i henhold til anbudspakker                                                           | 67 |
| 7.9   | Drøfting depot                                                                                       | 68 |

# 1 INNLEDNING

Trøndelag fylkesting vedtok den 28.02.2018 mandatet til AtB for utredning av forslag til strategi for regionanbud med buss og drosje i Trøndelag, utenom Stor-Trondheim, fra 2021. Mandatet har en beskrivelse og foreløpig drøfting av strategiske problemstillinger knyttet til drift av kollektivtjenester gjennom anbud eller egenregi, kontraktsform, anskaffelsesmetodikk, evalueringskriterier, kontraktinnhold, transportform, klima- og miljøambisjon, håndtering av kommersielle rutetilbud, togets rolle og infrastruktur<sup>1</sup>.

Denne delrapporten er en del av den samlede leveransen på Regionanbud 2021 fra AtB. Rapportstrukturen vises i figuren nedenfor. Delrapport 3 omhandler materiell, drivstoff og infrastruktur.



Figur 2: Regionanbud 2021, leveranser fra AtB

Informasjonen som kommer frem i denne rapporten er blant annet innhentet gjennom dialogmøter med dagens operatører i region, bussprodusenter og drivstoffleverandører. Det er tilsammen avholdt 28 dialogmøter. I tillegg er det gjennomført trasébefaringer og kartlegging av infrastrukturen i fylket i egenregi (AtB), eller i felleskap med fra veieiere (kommuner og fylket), Statens vegvesen og dagens bussoperatører. Funn fra kartleggingsarbeid og trasébefaringer (kommunalt og fylkeskommunalt eierskap) danner grunnlag for tiltak som kan beskrives i flerårige tiltaksplaner.

Konklusjonene fra delrapport 3 settes i sammenheng med resultatene fra de andre delrapportene i Hovedrapporten. Det er også i Hovedrapporten man finner anbefalinger knyttet til valg av alternativ og vurderinger knyttet til usikkerhet og risiko.

Rapporten består av 6 hovedkapitler. Disse omhandler strategier for valg av bussmateriell, fremdriftsstrategi og energibærere, miljø, klima, infrastruktur og depot (stasjoneringsted, verksted-, vaske- og hvilebodusfasiliteter). Det er i tillegg ett vedlegg som tilhører rapporten: Vedlegg 3 – Materiell, drivstoff og infrastruktur.

<sup>1</sup> Trøndelag fylkesting 28.02.2018 sak 4/18 Mandat til AtB for regionanbud 2021

<http://opengov.cloudapp.net/Meetings/TRFKPROD/Meetings/Details/204417?agendaItemId=200816>



## 2 MATERIELL

Mobilitetstilbudet i Trøndelag utenom Stor-Trondheim er variert og skal dekke både lange og korte reiser med buss, minibuss og bil.

De ulike reisene vil kreve ulikt materiell som er tilpasset kundenes behov, for å gjøre reiseopplevelsen så god som mulig og gi en attraktiv, forutsigbar og trygg reise. Dette kapitlet tar for seg de forhold som må ivaretas når kravene til materiell skal utarbeides på de ulike reisestrømmene.

### 2.1 Tilbudselementer for materiell

Mobilitetstilbudet fra 2021 er utviklet basert på elementene i Trøndelag fylkeskommunes samferdselsstrategi. Her er en beskrivelse av hvilken type materiell som vil benyttes hvor:

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INTERCITY                             | På Intercity-linjene som har lange reiser vil det benyttes bussmateriell med normalgulv i klasse III. Busstyper som befinner seg i dette markedet har god komfort og stor kapasitet med hensyn til både passasjerer og bagasje. Det er ingen ståplasser i disse bussene. |
| BYTILBUD                              | På Bytilbud vil lavgulvbusser klasse I opptil 12 meter legges til grunn. Mens for Byfleks (se Delrapport 2) kan det i tillegg legges til grunn samme type materiell som for Fleksibel transport, småbil og minibusser.                                                   |
| REGIONTILBUD                          | På Regionlinjer vil det benyttes bussmateriell i klasse II med normalgulv. Bussene har god komfort og stor kapasitet med hensyn til både passasjerer og bagasje. Disse bussene er fleksible ift. passasjerantall, da det er lov med inntil 45 % ståplasser.              |
| LOKALTILBUD<br>INKLUSIV<br>SKOLESKYSS | Lokallinjer inklusive skolelinjer, vil kunne være kombinasjon av buss, minibuss og bil. For bussmateriell kan man velge mellom minibusser, 9 meter busser til normalgulvbusser opp til 12 meter.                                                                         |
| FLEKSIBEL<br>TRANSPORT                | Fleksibel transport er tenkt i stor grad tenkt betjent med småbil og minibuss (9 meter), men det bør være mulig for operatørene å benytte 12 meter buss der dette er tilgjengelig, behov for og egnet i forhold til topografien.                                         |

Det vil være viktig å legge til rette for at operatørene kan utnytte materiellet i ulike områder der dette er mulig. Regionanbud 2021 har derfor tatt høyde for at regionlinjer og lokallinjer skal kunne kjøre på samme materiell, for å gi bedre fleksibilitet i bruk av materiellet. Det vil bli stilt mer spesifikke krav til Intercity og Bylinjer.

### 2.2 Kapasitet

Materiellet må ha tilpasset kapasitet for å ivareta forventet reisemengde på de ulike strekningene. Nok kapasitet vil gi forutsigbarhet for de reisende. Behovet for kapasitet vil kunne endre seg gjennom perioden og kontraktene må derfor utarbeides på en slik måte at operatørene kan tilpasses materiell i henhold til kapasiteten.

### 2.3 Universell utforming

Kravene til universell utforming skal bidra til å utforme samfunnet slik at så mange som mulig kan delta aktivt uavhengig av funksjonsevnen. Målet er at universell utformede løsninger skal kunne brukes av alle, slik at spesialløsninger unngås. Det foreligger ulike standarder for universell utforming knyttet til persontransport og tjenester<sup>2</sup> som må ivaretas. Dette gjelder blant annet tilrettelegging for rullestol, innsteg, fargebruk og kontraster, informasjon gjennom statisk informasjon og sanntid via skjerm og lyd, signaler med lys og lyd, taktile stoppknapper og merking med symboler. Kravene og tilpasning iht. universell utforming gjennomgås med ulike interessegrupper ved utarbeidelse av materiellspesifikasjon i anbudsarbeidet.

### 2.4 Sikkerhet

Nullvisjonen for tap av liv eller alvorlig skade i trafikken er grunnlaget for alt trafikksikkerhetsarbeid i Norge<sup>3</sup>. I arbeidet med denne anbudsstrategien har AtB fokusert på sikkerhet for sjåfører og passasjerer.

AtB har samlet inn informasjon om status for sikkerhetsarbeid, og identifisere punkter som krever utbedring og nye sikkerhetstiltak. Sjåførsikkerhet har vært tema i møter i referansegruppa, bestående av hovedtillitsvalgte og verneombud fra busselskapene. AtB har gjort undersøkelser hos bussprodusentene for å se på muligheten til for å sikre sjåførene bedre. I tillegg er det hentet inn statistikk fra Statens vegvesen over ulykker hvor buss har vært involvert. All denne informasjon kan leses nærmere i Vedlegg 3 Materiell, drivstoff og infrastruktur.

Kravet til setebelter for passasjerer på buss følger i hovedsak forskrift knyttet opp mot busstype. I tillegg er det krav om at elever med rett til skoleskyss skal ha eget sete og setebelte, med unntak av elever med rett til skoleskyss som benytter ordinært bybusstilbud (klasse I busser). På all transport utført med mindre materiell vil det være krav til belte.

Spedbarn og større barn må sikres gjennom bruk av tilpassede barneseter. På busser hvor det er tillatt med ståplasser er det viktig med tilstrekkelig holdestenger og holdehemper. Materiell som kan ta rullestol, barnevogn og sykkel om bord må ha tilpassede festeanordninger for dette.

På materiell som kjører skoleskyss vil det være ekstra utvendig merking som gjør trafikken rundt oppmerksom på at det er skoleskyss. Dette vil være spesielt viktig ved av- og påstigning.

Det er viktig å ivareta sjåførens sikkerhet, dette gjøres på flere måter. Noe vil ivaretas gjennom materiellspesifikasjonen, mens andre forhold er et ansvar for den enkelte operatør som arbeidsgiver.

AtB stiller gjennom anbud minimumskrav om at alle busser til enhver tid skal oppfylle gjeldende lover og forskrifter. Når det gjelder sjåførsikkerhet skal forskrift om Veltesikkerhet ECE Reg 66.2 følges. Denne forskriften gjelder kun for klasse II og III busser.

AtB har vært i kontakt med bussprodusent for å se på muligheten for å anbefale strengere krav enn hva som følger av forskriften når det gjelder sjåførsikkerhet i klasse I busser. Endring av krav var ikke mulig, men endring i utforming av fronten av klasse I busser var mulig, eventuelt kombinert med heving av sjåførsetet. Da kan sjåføren sikres på en bedre måte ved eventuelle frontkollisjoner og AtB anbefaler dette gjort for busser kjøpt i Regionanbud 2021.

Generelle krav knyttet til sikkerhetsbelte, airbag og andre sikkerhetstiltak som kan gjennomføres for å sikre sjåførene ved eventuelle trafikkulykker må ivaretas. I tillegg må tilhørende tjenester som kommunikasjonskanaler mot trafikkledelse, systempålogging og oppfølging av disse kunne gjennomføres på en sikker måte som ikke forstyrrer kjøreegenskapene. Kontanthåndtering om bord må minimeres for å unngå fare for ran.

---

<sup>2</sup> <http://www.standard.no/en/PDF/FileDownload/?redir=true&filetype=Pdf&preview=true&item=913061&category=5>

<sup>3</sup> Nasjonal transportplan for 2002-2011 og 2010-2019

## 2.5 Bagasjeplass

På enkelte strekninger, spesielt på materiell for lengre reiser eller der hvor de ulike transportmidlene er tilknyttet tog, båt og fly må det være tilstrekkelig bagasjeplass for å kunne ivareta hele reisen. Dette gjelder også på linjer hvor reisemønsteret er knyttet til ukependling eller destinasjoner hvor det er kjent at reisende har bagasje.

## 2.6 Fasiliteter om bord

Reisende forventer å kunne ha god tilgang til digitale tjenester. Billettering og informasjon til reisende vil i stor grad gjennomføres over digitale mobile plattformer, og det bør derfor legges til rette for at mobile enheter kan lades på alle transportmidler. Det vil støtte kundens mulighet for å benytte våre digitale tjenester og skaper samtidig trygghet for at de får kjøpt billett, undersøke reisemuligheter osv. På linjer som kjører lengre strekninger og linjer som ivaretar pendlere bør det i tillegg være strømtilkobling slik at digitale enheter kan benyttes på turen. Dette bidrar til at kundene får utnyttet reisetiden bedre enn ved bruk av privatbil, og kan dermed styrke konkurranseforholdet i favør kollektivtrafikken.

Komforten om bord er viktig og noe som i stor grad må tilpasses reiselengden. Opplevelsen av komfort påvirkes av ulike forhold som lys, luft og varme, i tillegg til sittekomfort. På lengre reiser er kravet og forventningene til komfort høyere enn på kortere reiser. Materiellet som brukes på lengre reiser bør blant annet ha komfortable seter som kan justeres og tilstrekkelig lys og individuelt leselys. Komfortkravet vil være lavere på materiell som brukes på kortere reiser.

## 2.7 Informasjonsløsninger og billettering

Det er viktig at reisende har god tilgang på informasjon før og underveis på reisen. Det må derfor legges til rette for både statisk kundeinformasjon som pris og kundeservice i tillegg til digital informasjon om bord.

Sanntidsinformasjon og avviksinformasjon via skjerm og lyd vil være viktig på de fleste av busslinjene, og er et viktig element både av hensyn til universell utforming og opplevelse av forutsigbarhet og trygghet. Løsninger via mobilteknologi og apper vil også kunne gi tilpasset informasjon mot kundene. Nytt sanntidssystem vil tas i bruk i Stor-Trondheim fra august 2019, hvor det i avtalen ligger opsjon for resten av Trøndelag.

Alle busser skal ha destinasjonsskilt foran, bak og eventuelt på siden for å gi kundene tydelig informasjon når bussene kommer til holdeplass.

For å styrke kollektivtilbudet vil det være viktig med fokus på sømløse reiser. Kundene forventer et enkelt, tilgjengelig og tilpasset system som kan brukes av alle. AtB er inne i et teknologiskifte knyttet til våre digitale løsninger for blant annet reiseinformasjon, bestilling og kjøp av billetter. Planen er at teknologiskiftet skal være gjennomført til oppstarten av Regionanbud 2021.

## 2.8 Profil og design

Det er viktig å etablere en enhetlig profil på materiell som er gjenkjennbart, og dermed gjør det tydelig for de reisende hvem som er «avsenderen» for tjenesten. Gjennom fargebruk og fargekoder kan det skilles mellom ulike linjer, som gjør det enklere for reisende å orientere seg, og er i tråd med universell utforming.

### 3 FRAMDRIFTSTEKNOLOGI OG ENERGIBÆRERE

Det grønne skiftet innebærer en overgang fra fossilt til mer klimavennlig drivstoff som bidrar til reduksjon av CO<sub>2</sub> mengden i atmosfæren. Denne overgangen medfører en videreutvikling av kjent teknologi eller utvikling av ny teknologi. De forskjellige energibærernes egenskaper samt fordeler og ulemper beskrives nærmere i dette kapitlet.

#### 3.1 Materiellkategorier

I arbeidet med Regionanbud 2021 er det lagt til grunn ulik kvalitet og størrelse på bussmaterialet for de ulike tilbudselementene. Materiell behandles her uavhengig av energibærer og klimaambisjon. Det anbefales at det i anbudsutsettelsen i størst mulig grad legges opp til funksjonskrav, slik at operatørene kan velge de mest hensiktsmessige løsningene. Dette betyr at materiellet som legges til grunn for kostnadsberegningene (Delrapport 2 Mobilitetstilbudet) ikke nødvendigvis vil være materiellet som blir brettet i anbudet.

Ulike materiell-kategorier er listet i Tabell 2. Personbil og til dels mini-buss er enkelte ganger omtalt som «småbil», mens midi-buss, 12-meter og 15-meter omtales ofte som «buss».

Tabell 2: Materiell kategorier

| Materiell-kategori | Beskrivelse                                                                                                                                                                         |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Personbil</b>   | Maksimum 8 passasjerplasser. Krever førerkort klasse B.                                                                                                                             |
| <b>Mini-buss</b>   | Ca. 9 meter, maks 5 tonn. Plass til 10-17 passasjerer. Krever førerkort klasse D1                                                                                                   |
| <b>Midi-buss</b>   | Buss over 5 tonn, men kortere enn 12 meter. Passasjerkapasitet avhengig av modell, typisk ca. 20. Krever førerkort klasse D                                                         |
| <b>12-meter</b>    | Buss over 5 tonn. 2 eller 3 akslinger. Passasjerkapasitet avhengig av modell, typisk ca. 25-35 sitteplasser og ca. 20 ståplasser (avhengig av klasse). Krever førerkort klasse D    |
| <b>15-meter</b>    | Buss over 5 tonn. 2 eller 3 akslinger. Passasjerkapasitet avhengig av modell, typisk ca. 45-50 sitteplasser og ca. 30-40 ståplasser (avhengig av klasse). Krever førerkort klasse D |

12-meter og 15-meter busser kan leveres i ulike bussklasser som vist i Tabell 3. En klasse III buss kan registreres som klasse II og det trenger derfor ikke nødvendigvis være forskjeller på en buss med klasse II og en med klasse III. Normalt er klasse III busser bedre utrustet med tanke på passasjerkomfort og bagasjekapasitet.

Tabell 3: Bussklasser

| Bussklasse     | Andel ståplasser | Beskrivelse                                                                                                                                                        |
|----------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I (1)</b>   | Mer enn 45 %     | Har oftest lavgulv og begrenset bagasjekapasitet. Hastighetsbegrensning: 70 km/t.                                                                                  |
| <b>II (2)</b>  | Opptil 45 %      | Kan ha lavgulv eller normalgulv. Hastighetsbegrensning: 80 km/t.                                                                                                   |
| <b>III (3)</b> | 0 %              | Buss tilpasset spesielle hovedmål som ekspressbuss og turbilkjøring. Ofte vektlagt komfort og bagasjekapasitet. krav om setebelte. Hastighetsbegrensning: 100 km/t |

#### 3.2 Tilgjengelig materiell i 2021

Det har vært stor utvikling innen teknologi og drivstoff de siste årene. En viktig faktor som har drevet teknologiutviklingen, er krav om mer miljøvennlig kjøretøy. Andelen elbusser har økt blant alle de store bussprodusentene som følge av den parallelle utviklingen av elektriske personbiler i Europa.

##### 3.2.1 Mulighet for gjenbruk av materiell

I Norsk Standard, som er veileder for persontransport på funksjonelle og tekniske krav til busser, er minimumskravet at busser i anbud må være minimum Euro V (busser produsert fra 2008). Dette gjelder både for nye og brukte busser. Gjenbruk av eldre busser som oppfyller Norsk Standard vil normalt gi reduserte busspriser som følge av nedskrivning og teknisk verdi.

Det vil være et stabilt etter-marked for eldre busser i 2021 i klasse II normalgulv fordi mange nye kontrakter ble startet opp i 2010/2011 og utover. Bussprodusenter mener at tilgangen av eldre busser

er gunstig for brukte Euro V-busser, men noe mindre for Euro VI busser. Eldre busser som legges ut for salg kan ikke leases, men må kjøpes av operatører uten forpliktelse om gjenkjøpsavtale.

Restverdi på eldre busser beregnes enten ut fra den tekniske verdien eller nytteverdien. Restverdien er avhengig av levetiden, og levetiden er avhengig av kjørelengde og bruksområde. Eksempler på anskaffelsesprisen for en brukt klasse II dieselbuss EURO V i 2011 var rundt 2,1 MNOK, mens en gassbuss av samme type og klasse kostet 2,4 MNOK. Prisen på en 8 år gammel klasse II dieselbuss EURO V, er ca. 315.000 kr - 15 % av nypris. En gassdrevet buss i samme klasse har lavere gjenkjøpspris siden etter-markedet er mindre.

Et annet eksempel er klasse II EURO VI busser fra 2016 (er tilrettelagt for HVO), hadde en nypris i størrelsesorden 2,25 MNOK. I 2021 er disse bussene 5 år gammel og har en restverdi på 676.000 NOK. Tabell 4 viser hvordan prisen på bussen reduseres i henhold til hvor gammel den er, kjørelengde på 70.000 – 100.000 km og hvilken drivstoffteknologi den har.

Tabell 4: Oversikt over prosentvis restverdi en brukt buss har i forhold til nypris<sup>4</sup>

|                                | 5 år | 6 år | 7 år | 8 år | 9 år | 10 år |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|-------|
| <b>Diesel/biodiesel/hybrid</b> | 30   | 25   | 20   | 15   | 10   | 5     |
| <b>Gass</b>                    | 12,5 | 11   | 10   | 8    | 7    | 5     |

Brukte busser er billigere i innkjøp enn nye busser. Brukte busser er ikke nødvendigvis klare til bruk. I tillegg til innkjøpsprisen kan det komme til kostnader i forbindelse med oppdatering av design og profilering av bussen. Full design og profilering, koster i størrelsesorden 40.000-50.000 kroner per buss.

Kjøretøy krever vanligvis høyere vedlikeholdskostnader dess eldre de blir. Dette gjelder også for busser. Kjøpes brukte busser i anbudsperioden må det forventes høyere vedlikeholdskostnader fra første dag sammenlignet med nye busser. Vedlikeholdskostnader på 5-7 år gamle busser ligger 18 % høyere enn nye busser og busser som er 8 år eller eldre har 36 % høyere vedlikeholdskostnader.

Tabell 5: Oversikt over busstyper EURO VI i Norge produsert 2016<sup>5</sup>

| Antall registrene autodiesel busser som kan gjenbrukes i 2021 | Minibusser <9 meter | Klasse II Euro VI diesel/HVO | Klasse III Euro VI diesel/HVO |
|---------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|-------------------------------|
| <b>Sum</b>                                                    | 418                 | 629                          | 111                           |

Statistikken for Opplysningsrådet for Veitrafikken (OFV) viser at antallet førsteregistrerte busser i 2016 var på 1398. I 2017 steg antallet til 1938, en økning på 38 %. Økningen av førsteregistrerte busser skyldes at det er mange fylkeskommunale tilbud som generer større innkjøp av både klasse I og klasse II busser, det vil si forstadsbusser/regionbusser.

Gjenbruk av brukte minibusser <9 meter anbefales ikke ut fra forventet teknisk kjøredistanse. Forventet levetid på minibuss er rundt 450 000 kilometer og etter 5 år er gjenværende rest evne etter forventet utkjørt distanse, på 60 000 – 70 000 kilometer, under 23 %. Forstads- og regionbusser klasse II og III har større rest evne etter 5 år som forventes å være på 65 %. Teknisk levetid på klasse II og III er rundt 1 000 000 kilometer.

Etter-markedet på brukte Euro VI busser i 2021 er relativt stort, men det er også mange fylkeskommuner som ønsker gjenbruk av eldre busser inn mot klimaskiftet som antydes å komme i 2025/2026. Åpnes det opp for bruk av brukte busser er det strategisk viktig å utarbeide gode incitament overfor operatører slik at de beste Euro VI kjøretøy blir fanget opp i etter-markedet og havner i Trøndelag.

<sup>4</sup> Kilde: Bransjeerfaring i bussnæringen hos leverandører av brukt materiell

<sup>5</sup> Kilde: Opplysningsrådet for veg OVF

Tabell 6 viser akkumulert antall Euro VI busser i Trøndelag som er anskaffet av våre operatører og som teoretisk kan gjenbrukes i 2021 noen år.

Tabell 6: Oversikt over busstyper EURO VI i Trøndelag produsert 2016

| Antall autodiesel busser 2016 – 2018 modeller som kan gjenbrukes i 2021 | Minibusser < 9 meter | Klasse II Euro VI diesel/HVO | Klasse III Euro VI diesel/HVO |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------------|
| <b>Sum</b>                                                              | 10                   | 51                           | 1                             |

Skal brukte busser anvendes i Regionanbud 2021, må de også tilfredsstillere kravet om universell utforming, være av modell minimum Euro V buss, samt krav om alkolås. For å få god økonomi anbefales det at alderen på brukte busser ikke overstiger 10-12 år i løpet av kontraksperioden. Vurderes brukt materiell er det viktig at komforten på det brukte materiellet svarer til forventningene og kravene til forbruker. Når brukt materiell utgår, kan det erstattes enten med nyere brukt materiell eller nytt materiell. Inn- og utfasing av materiell i anbudsperioden gir anledning til å fase inn teknologi som ikke var tilgjengelig eller aktuell i anbudsoppstarten. En ønsket driftsendring i anbudsperioden kan beskrives i konkurransegrunnlaget.

### 3.3 Andre teknologier

Brenselceller med hydrogen og autonome kjøretøy anses å være fremtidens teknologi, men det er fortsatt under utvikling og derfor ikke tilgjengelig. Hydrogenteknologien er per i dag kostbar, ikke ferdig utviklet og krever oppbygging av ny infrastruktur med fyllestasjoner og distribusjon. Det antas at dette ikke er fullt utbygd og kommersielt før 2040-2050. Det er mulig at utvikling går raskere, og det vil være mulig med brenselcellebusser med hydrogen så tidlig som 2025.

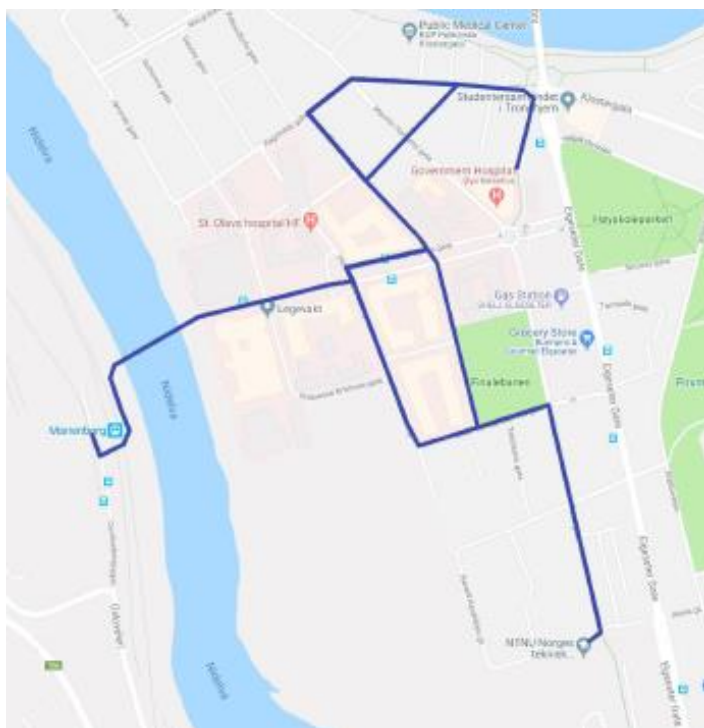
Utviklingen av førerløse busser er godt i gang og lovverket har allerede vedtatt at selvkjørende busser kan anvendes i trafikk med virkning fra 1. januar 2018<sup>6</sup>, men lovverket tillater fortsatt ikke kjøretøy helt uten fører. Teknologien er stadig i utvikling og det som gjenstår er å få løst hvordan bussen skal opptre i trafikkbildet. En av utfordringene går på etablering av nødprosedyrer som ivaretar kjøretøyets valgmulighet i nødsituasjoner. Det gjennomføres mange piloter hvor bussene går på egne traséer for å teste trafikksikkerheten og kundenes opplevelse av å kjøre autonomt. Disse bussene har en vert om bord for å hjelpe kundene og ivareta trafikksikkerheten i nødstilfeller.

AtB er med i et forprosjekt sammen med NSB, Sintef, Trondheim kommune, Trøndertaxi, Renholdsverket og Asko som ser på muligheten for å få etablert en til to fyllestasjoner for hydrogen i Trondheim. Forprosjektet undersøker også muligheten for å få personbil, buss klasse II og lastebil til test i Trondheim. Her har Asko gitt mulighet for å benytte Asko sin hydrogenstasjon for fylling av hydrogen inntil det blir etablert kommersiell fyllstasjon for hydrogen i Trondheim. Dette forprosjektet undersøker også muligheten for økonomisk støtte fra Enova hvis prosjektet blir realisert.

Forprosjektet har pr. dato fått positive signaler om støtte fra Enova for å gi tilgang til hydrogendrevet personbil som skal testes i Trondheim samt etablert kontakt med bussleverandør som kan tilby hydrogendrevet buss klasse II. Forprosjektet har som målsetting å komme med et prosjektforslag innen sommeren 2019.

Det gjennomføres flere selvkjørende minibusspiloter i Norge. I Trondheim er det bevilget penger av Trondheim kommune og Trøndelag fylkeskommune på kjøring av selvkjørende buss mellom Trondheim havn og Venstre kanalhavn. Et annet forprosjekt på selvkjørende minibuss er selvkjørende minibuss på Øya. Forprosjektet er et samarbeid mellom NSB, AtB Nettbuss, St. Olav Hospital, Trondheim kommune, NTNU og Applied Autonomy.

<sup>6</sup> Lov om utprøving av selvkjørende kjøretøy. Lov om utprøving av selvkjørende kjøretøy LOV-2017-12-15-112. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2017-12-15-112>



Figur 3: Kart over kjørerute for selvkjørende minibuss på Øya.

Forprosjektet er i startfasen og forslag til plassering er eneste beslutningspunkt per i dag. Videre arbeides det med målsetning og kriterier for piloten, utarbeidelse av prosjektplan og budsjettering. Applied Autonomy har identifisert at piloten blant annet kan gi læring på; samhandling med trafikklys, integrasjon med MASAS løsninger, samt ved med nye vegetasjon lite hus (navigasjonspunkt). Forprosjektet gir mulighet for utprøving av selvkjørende kjøretøy med helt nye brukergrupper som ikke har deltatt i lignende piloter i Norge eller internasjonalt

### 3.4 Energibærere – tilgjengelige og fremtidige alternativer

Overgangen fra drivstoffteknologier som benytter fossile til klimavennlige energibærere medfører en videreutvikling av kjent teknologi eller en utvikling av ny teknologi. Klimavennlige drivstoffteknologier har ulik modenhet, der enkelte teknologier har vært tilgjengelig på markedet i flere år, mens andre teknologier fremdeles er under utvikling. Et viktig aspekt for mobilitetsbransjen fremover vil være klimakrav, og hvilke energiresurser som vil være tilgjengelig og konkurransedyktige på pris for å nå klimamålsetningene.

Dette delkapittelet gir først en innføring i aktuelle energibærere for materiell-kategoriene (personbil, minibuss, midibuss, 12-meter og 15 meter).

#### 3.4.1 Autodiesel

Per 2017 var 93 % av alle registrerte busser i Norge dieseldrivelte. 95 % av alle bussene kjørte på fossilt drivstoff. Fossilt drivstoff er lett tilgjengelig, har god forsyningssikkerhet og godt utbygd infrastruktur, i tillegg til en overkommelig pris. Ulempen med fossilt drivstoff er de negative påvirkninger det har på miljøet vårt.

De siste årene har ikke bussprodusenter satset på utvikling av autodiesel som drivstoff. Autodieselpriser har økt med 12,3 % og forbruket med 0,4 %. Avgiftspolitikken i Norge i dag medfører at flytende drivstoff får økte avgifter i form av CO<sub>2</sub>- og veibruksavgift. Målsettingen med avgiftspåleggene er å sørge for at (den som) forurensner betaler for klima- og miljøbelastningen.



Det er ingen tvil om at det er fossilt drivstoff som har størst markedsandel i dag. Det er forventet en produksjonsvekst frem til 2023 og en topp på forbruket i Norge rundt 2025. Målsetningen til Stortinget er at alle nye kjøretøy skal være fossilfrie i løpet av 2025 (NTP 2021–2030). Med denne politikken er det grunn til å tro at det ikke vil være videre satsing på kjøretøy med fossilt drivstoff fremover.

Dette gjelder også blant bussprodusentene som har uttalt at de ønsker fokus på utvikling av alternative energikilder på busser. Alle bussprodusentene har oppgradert sine dieselmotorer slik at dagens materiell kan benytte biodrivstoff (biodiesel og HVO). Denne utviklingen er ikke et satsingsområde, men har vært en nødvendig utvikling for å oppfylle EUs kriterier for bærekraft.

#### 3.4.2 Biodiesel

Biodiesel er en samlebetegnelse for all diesel fremstilt av biologiske råvarer. FAME/RME er basert på raps, soya samt vegetabiliske animalske oljer/fettstoffer og betegnes som førstegenerasjonsbiodiesel. Siden FAME/RME er basert på biologiske råvarer med høyt vanninnhold, har disse biodrivstoffene dårlig kulde- og smøreegenskaper. I tillegg inneholder FAME/RME forurensninger fra produksjon, som medfører tetting av motorkomponenter. Ut fra dette kan ikke FAME/RME brukes ved temperaturer under 5°C. Erfaringer fra bussprodusenter og operatører er at FAME/RME ikke fungerer optimalt på EURO VI busser.

HVO (hydrogenerert vegetabilisk olje) derimot, er produsert av fornybare organiske råstoffer som trær, vegetabiliske oljer og fett fra slakteavfall. En variant av HVO er basert på palmeoljeprodukter, og betegnes som andregenerasjons biodiesel. HVO uten palmeoljeprodukter, som baseres på rester og avfall, betegnes som tredjegenerasjons biodiesel - også kalt syntetisk diesel eller avansert biodiesel. HVO har tilnærmet samme egenskaper som autodiesel og kan derfor erstatte autodiesel uten teknologiske eller infrastrukturendringer, forutsatt at bussmateriellet er produsert i 2015 eller senere.

I Norge satses det kun på avansert biodrivstoff. Dette betyr at biodrivstoffet som selges i Norge, er produsert av rester fra landbruk, treforedling, matavfall lignocellulose og cellulose. Innovasjon på biodrivstoff innbefatter effektivisering av produksjon både i forhold til utnyttelsen av råstoff og bruk av energi under produksjon. I tillegg må det utvikles metoder for å bruke flere råstofftyper som gir samme produktkvalitet på sluttproduktet.

Skiftet fra andre- til tredjegenerasjons biodiesel har medført/medfører et større behov for råvarer og produksjon av HVO. Inntil produksjonen står i forhold til etterspørselen forventes det at prisen øker betraktelig, kanskje fordobling i forhold til dagens pris. Det er usikkert hvor lang tid det vil ta, men i dag antas det å skje rundt 2024.

#### 3.4.3 Biogass

Biogassproduksjon har utviklet seg fra å benytte rester fra næringsmiddelindustrien til å også benytte slam fra kloakk og annet biologisk avfall. I dag er det god tilgjengelighet på biogass. Med utvidet råstofftilgang vil tilgjengeligheten fremover forbedres, noe som igjen vil påvirke prisen. Prisjustering på biogass følger ikke råoljeprisen. I 2018 har AtB erfart at prisen settes ift tilbud og etterspørsel, samt konkurranse mellom de forskjellige energileverandørene. Inntil råstofftilgangen for flytende HVO forbedrer seg, er det antatt at biogass vil være billigere per enhet enn annet biodrivstoff. Prisen på biogass har hittil i stor grad fulgt den generelle prisutviklingen i samfunnet (KPI), og ikke oljeprisen. I tillegg vil økt tilgjengelighet grunnet flere leverandører og økt produksjon, medføre at biogass kan bli enda rimeligere i forhold til flytende drivstoff som autodiesel og HVO. Det går likevel ikke an å sammenligne pris per enhet alene fordi forbruket pr mil er høyere for biogass enn for flytende drivstoff.

Nytt av året er at teknologiutviklingen av gassmotoren gjør det mulig å bruke flytende biogass rett inn på motoren. Dette vil kunne gi betydelig lavere infrastrukturkostnader fordi en unngår å investere



i utstyr for å omdanne flytende gass til komprimert gass før den fylles på bussene. Per i dag er det tre bussprodusenter som leverer teknologi hvor det kan benyttes flytende gass.

#### 3.4.4 Elektrisitet

Elektriske drivlinjer har hatt en rivende utvikling de senere årene, også for busser. Busser som drives med elektriske motorer forsynes enten fra strøm lagret i et batteri, eller fra strøm generert fra hydrogen i en brenselcelle. Batterielektriske busser krever strøm for lading av batteriene, mens hydrogenbusser krever hydrogen fremstilt enten ved elektrolyse som krever strøm, eller ved reformering av metan fra naturgass. Det er betydelig usikkerhet knyttet til framtidige kraftpriser, men trenden er at energi blir billigere mens effekt blir dyrere.

#### 3.4.5 Batterielektrisk

Batterielektriske busslinjer krever et godt utbygd strømnnett med god kapasitet for å kunne hurtiglade bussenes batterier. Et slikt nett finnes i de store byene i Trøndelag, men ikke i regionene. Det kan kompenseres med batteripakker i tilknytning til ladestasjoner. Per i dag er det ingen planer om utbygging av høykapasitetsnett i regionene.

Svakhetene med batterielektriske busser er rekkevidde og ladetid. Det forskes på hvordan det er mulig å få mer energi pr kilo batteri. Avhengig av ladeeffekt vil det ta 1–2,5 timer å fullade en batterielektrisk buss. Batterielektriske busser finnes kun som klasse I-busser (bybusser), og det er ikke usannsynlig at dette vedvarer i overskuelig framtid. Teknologiske forbedringer betyr ikke nødvendigvis store endringer i rekkevidden. Prisen på strøm vil ligge på dagens nivå, men vil variere i henhold til tilgjengelighet. Nettleie derimot, kan øke som et resultat av økt belastning og behov for utbygging av strømnettet. Dette kan resultere i økte driftskostnader pr km på inntil 25 %.

#### 3.4.6 Hydrogenelektrisk

Hydrogen som energibærer er allsidig, lett å transportere og lett å bruke. Produksjon av hydrogen er enkelt, men det er en utfordring å produsere det fossilfritt. Hydrogen produsert av metan krever god karbonfangst og -lagring (CSS). Den mest klimavennlige fremstillingen av hydrogen er via elektrolyse ved bruk av fornybar strøm, dvs. strøm produsert av vindmøller eller vannkraft. Hydrogenproduksjon fra strøm har en virkningsgrad på 60 %. Det betyr at 60 % av energien som går med til å produsere hydrogenet kan utnyttes som drivstoff. For å benytte hydrogen i kjøretøy, må energien i hydrogen omgjøres til strøm. Dette gjøres ved bruk av brenselceller. Disse har en virkningsgrad mellom 40 og 60 %.

Teknologien som benytter hydrogen i kjøretøy er på plass, mens infrastrukturen mangler. ENOVA har høsten 2018 åpnet for å søke om investeringsstøtte til utbygging av hydrogenstasjoner. Det vil da være mulig å få støtte på inntil 40 % av investeringskostnadene. Det gis ikke støtte til dekking av driftskostnader. Per i dag finnes det ingen serieproduksjon av hydrogenbusser, grunnet lav etterspørsel. Derfor har disse bussene høy innkjøpskostnad. Hydrogenbusser har rekkevidde og fyllingshastighet på linje med autodiesel. Med en pris på 70 kr/kg hydrogen vil kostnadene pr mil utgjøre 65 kr/mil. Med en hydrogenpris på ca. 30–40 kr/kg vil drivstoffkostnadene være tilnærmet lik autodiesel. Infrastrukturen for hydrogen kan løses på to måter, enten må privat næringsliv etablere infrastrukturen eller så må fylkeskommunen ta på seg ansvaret for dette. Når infrastrukturen er på plass, vil fylkeskommunene via sin innkjøpsmakt kunne sørge for økt bestilling av hydrogenbusser og bidra til at prisen faller. Dette vil gjøre teknologien mer attraktiv. Hydrogenbusser finnes per i dag kun som klasse I-busser (bybusser). Det er primært regelverket som setter en stopper for bruk av hydrogen på busser i klasse II og klasse III. Dette skyldes krav om nødutgang/takluke og begrensninger på tillatt akseltrykk (7,5 T for aksel og 10 T bakaksel). Bussprodusentene sier at de ikke vil satse på utvikling av klasse II- og klasse III-busser før regelverket blir endret. Den beste og mest effektive aktiviteten for å få lovverket endret er påtrykk fra de som har innkjøpsmakt. Dette har vist seg ved utvikling av batterielektriske og hydrogendrevne ferger.

NEL i samarbeid med Ballard, er svært interessert i å etablere hydrogen produksjon i Trøndelag. De sier at ved en etablering av en bussflåte på 50 busser i Trøndelag, vil NEL etablere hydrogenproduksjon og selge hydrogen til en pris av 50,- kr/kg eks. mva.

Både Sintef og Ruter har en pågående dialog med bussleverandører for å se på muligheten for bruk av hydrogen som energibærer på klasse II og III busser. I dag ligger prisen for en buss klasse I på hydrogen, på ca. 11,0 mill.kr. Det er forventet at prisen for «hydrogenbusser» vil falle med ca. 50 % ved større produksjonsvolum enn det som er i dag.

### 3.5 Beregninger av klimagassutslipp og klimapåvirkning

Det kan legges ulike metoder til grunn for beregning av klimagassutslipp. I arbeidet med forslag til anbudsstrategi for Regionanbud 2021 er det i hovedsak sett på tre metoder, Eksosrør (tailpipe), nasjonalt klimaregnskap og global klimapåvirkning.

#### 3.5.1 Eksosrør (tailpipe) klimagassutslipp

Ved forbrenning av drivstoff i en motor blir energien frigjort for framdrift og reststoffene fra forbrenningen kalles eksos. Eksosen vil inneholde CO<sub>2</sub> og andre miljøutslipp. Mengden CO<sub>2</sub> frigjort ved forbrenningen avhenger blant annet av motorens virkningsgrad og karboninnholdet i drivstoffet. Figuren under viser en illustrasjon av CO<sub>2</sub>-utslipp per kilometer fra de aktuelle energibærerne for Regionanbud 2021. Generelt slippes det ut omtrent like mye CO<sub>2</sub> per kilometer fra busser på autodiesel, HVO og biogass. Merk at faktisk utslipp per kilometer er avhengig av en rekke faktorer som temperatur, hastighet og høydeprofil.

| Fremdriftsteknologi | Energibærer         |                                                                                     |
|---------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Dieselmotor         | Autodiesel          |  |
| Dieselmotor         | HVO                 |  |
| Gassmotor           | Biogass             |  |
| Elektrisk motor     | Batteri<br>Hydrogen |  |

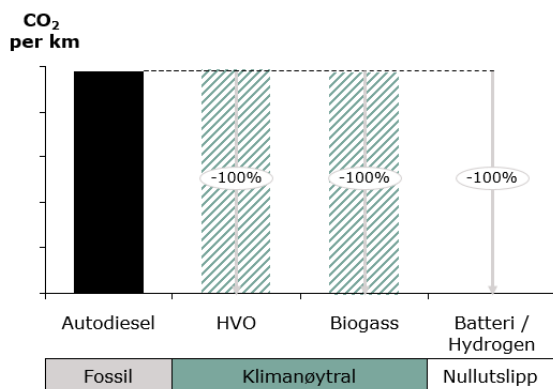
Figur 4: Oversikt over fremdriftsteknologier og energibærere med illustrasjon av klimagassutslipp fra eksos per kilometer (tailpipe)

Biogass har også noe utslipp av uforbrent metan og dersom dette regnes med blir klimagassutslippet i CO<sub>2</sub>-ekvivalenter for noe høyere, kanskje på høyde eller høyere enn for autodiesel<sup>7</sup>. Elektriske drivlinjer har ingen lokale utslipp. Som vist i figuren er eksosen fra de klimanøytrale energibærerne tegnet som grønne, da de ikke regnes med ved vurdering av global klimapåvirkning, slik de neste metodene legger til grunn.

#### 3.5.2 Nasjonalt klimaregnskap

Ved beregning av Norges utslipp av klimagasser regnes kun utslipp i Norge og kun utslipp som ikke stammer fra forbrenning av klimanøytrale drivstoff. Et drivstoff blir regnet som klimanøytralt om det allerede er en del av kretsløpet. HVO og Biogass er klimanøytrale drivstoff. Dette betyr at utslipp ved forbrenning av disse regnes ikke med i det nasjonale klimaregnskapet. Hvordan energibærere beregnes i nasjonalt klimaregnskap (%-vis tall) og hva de slipper ut (svart og grønn søyle) er tegnet inn i Figur 5.

<sup>7</sup> <https://core.ac.uk/download/pdf/82377594.pdf>

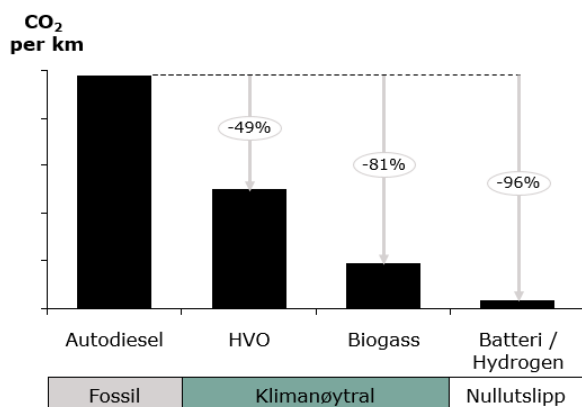


Figur 5: Klimagassutslipp per energibærer i henhold til Nasjonalt klimaregnskap

I Norge rapporterer hver enkelt «forurensere», inn sitt regnskap over eget klimagassutslipp.

### 3.5.3 Globalt klimaregnskap

Klimaendringene skjer på globalt nivå og det kan derfor legges til grunn et helhetlig perspektiv dersom global klimapåvirkning skal belyses. En måte å se en større helhet enn kun utslippene ved forbrenning, er å ta i betraktning hele verdikjeden fra råvare til og med forbrenning (well-to-wheel). Utslipp ved selve forbrenningen telles med for fossile drivstoff, men ikke for klimanøytrale drivstoff siden disse kan anses å allerede være en del av karbon-kretsløpet, slik det gjøres i nasjonalt klimaregnskap.



Figur 6: Globale well-to-wheel utslipp, ikke medregnet forbrenning for klimanøytrale drivstoff som er lagt til grunn for AtBs rapportering til Trøndelag fylkeskommune.

AtB har levert klimaregnskap til fylkeskommunen siden 2010. Fra 2015 er det benyttet omregningsfaktorer innhentet fra DNV GL gjennom et samarbeid med transnova/Enova og deres samarbeidspartnere. Klimarapportene fra og med 2010 ble da oppdatert med de samme omregningsfaktorene.

I arbeidet med forslag til anbudsstrategi for Regionanbud 2021 er det i det videre benyttet samme grunnlag som AtB benytter ved rapportering til Trøndelag fylkeskommune som vist i Figur 6. Denne metoden benyttes etter hva AtB kjenner til blant annet også av Statens vegvesen og de øvrige kollektivtraffikkselskapene i Norge.

### 3.5.4 Klimapåvirkning og bærekraftighet ved klimanøytrale drivstoff

Forbrenning av klimanøytrale drivstoff inkluderes ikke i de fleste metoder for beregning av klimagassutslipp. Bærekraftig biodrivstoff kan bidra til betydelig kutt i klimagassutslipp fra transportsektoren. Dårlig biodrivstoff kan i verste fall bidra til økte klimagassutslipp gjennom intensivt landbruk og arealbruksendringer. Forutsetningen for at biodrivstoff skal være et effektivt klimatiltak er at det produseres med lave klimagassutslipp i verdikjeden, strenge krav til bærekraft og i samspill med bærekraftig matproduksjon og naturvern hensyn.

Ved krav til bærekraftig HVO vil utslippene være på nivå med biogass, altså om lag 80 % reduksjon sammenliknet med autodiesel, mens det med bruk av eksempelvis HVO fra palmeolje som ikke er bærekraftig fremstilt, vil kunne gi større klimagassutslipp enn autodiesel. Det er i dag noe usikkerhet i hvor godt kravene til bærekraftighet fungerer i praksis<sup>8</sup>, men dette vil forhåpentligvis løses innen oppstart av kontraksperioden.

For biogass er usikkerheten enda høyere enn for HVO. Dette synliggjør at de samme råvarene som gir høy klimapåvirkning for HVO også kan benyttes for produksjon av biogass, selv om dette ikke er vanlig. Dersom avfall og liknende benyttes, vil biogass ha om lag 80 % lavere klimapåvirkning sammenliknet med autodiesel. Dersom livsløpsanalyser (LCA), som er mer omfattende enn well-to-wheel ved å ta for seg hele livsløpet for råvarer, materiell etc. legges til grunn, vil biogass under rette forutsetninger kunne sies å ha en klimapåvirkning bedre enn null. Dette betyr i praksis at ved rette forutsetninger kan bruk av biogass i et livsløpsperspektiv anses å bidra til reduksjon av CO<sub>2</sub> i det globale kretsløpet.

For elektriske drivlinjer rapporterer AtB med nordisk strømmiks, noe som gir klimapåvirkning ved bruk av strøm. Usikkerhetsstolpen synliggjør at det kan legges til grunn andre forutsetninger, eksempelvis europeisk strømmiks, som gir høyere klimagassutslipp, eller det kan legges til grunn kjøp av opprinnelsesgarantier som sikrer at strømmen benyttet i mobilitetstilbudet er produsert med fornybar energi.

Usikkerhet knyttet til klimapåvirkning og bærekraftighet ved biodrivstoff understøtter AtBs anbefaling om en gjennomgang av grunnlaget for klimarapportering, som bør gjøres i samarbeid med Miljødirektoratet og Trøndelag fylkeskommune før utsendelse av konkurransegrunnlaget for Regionanbud 2021. Dette for å sikre at ønsket klimarapportering legges til grunn for anbudsutsettelsen.

I forbindelse med utarbeidelse av konkurransegrunnlag i 2015 for Ferge 2019 ble det i samarbeid med DNV GL, Transnova og andre samarbeidspartnere utarbeidet en tabell, se *Tabell 7*, med omregningsfaktorer som skulle danne grunnlaget for beregning av klimagassutslipp samt oppfølging av klimakrav satt ved anbud. Samme tabell har AtB benyttes for å rapportere inn klimagassutslipp til fylkeskommunen siden 2010.

*Tabell 7: Klimautslippskoeffisienter for begrenning av klimaregnskapet for kollektivtrafikken som AtB har ansvar for*

|             | Omregningsfaktorer                     |                     |                                                            |                                                   |                      |                               |     |
|-------------|----------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-----|
|             | Massetetthet<br>[tonn/m <sup>3</sup> ] | Energi<br>[GJ/tonn] | CO <sub>2</sub><br>[tonn<br>CO <sub>2</sub> /tonn<br>fuel] | CO <sub>2</sub><br>[gram<br>CO <sub>2</sub> /kWh] | Svovelinnhold<br>[%] | PM båt<br>tonn/tonn<br>diesel | GWP |
| Diesel      | 0,845                                  | 42,700              | 3,206                                                      | -                                                 | 0,05 %               | 0,00160                       |     |
| LNG         | 0,440                                  | 49,320              | 2,750                                                      | -                                                 | -                    | 0,00003                       | 25  |
| Biogass/LBG | 0,440                                  | 49,320              | 0,750                                                      | -                                                 | -                    | 0,00003                       | 25  |
| Biodiesel   | 0,780                                  | 42,700              | 1,740                                                      | -                                                 | -                    | 0,00160                       |     |
| HVO100      | 0,780                                  | 44,100              | 1,740                                                      | -                                                 | -                    | 0,00160                       | -   |
| Strøm       | -                                      | -                   | -                                                          | 75                                                | -                    | -                             |     |
| Hydrogen    | 0,071                                  | 120                 | -                                                          | 75                                                | -                    | -                             |     |

### 3.6 Rutekilometer for alternative mobilitetstilbud

AtB har gjennom mandat fra Trøndelag fylkeskommune fått i oppdrag å foreslå og utrede tre ulike alternativer for nytt mobilitetstilbud for region i Trøndelag. AtB har utredet alternativene;

- Alternativ 1: Fremtid
- Alternativ 2: Tilpasning
- Alternativ 3: Minimum

<sup>8</sup> [https://www.nrk.no/norge/palmeolje-i-norske-produkter-er-baerekraftig\\_-\\_-feil\\_-viser-nye-avsloringer-1.14220504](https://www.nrk.no/norge/palmeolje-i-norske-produkter-er-baerekraftig_-_-feil_-viser-nye-avsloringer-1.14220504)

Mobilitetstilbudene blir ikke presentert nærmere i denne delrapporten. For nærmere presentasjon henvises leser til hovedrapporten og en detaljert redegjørelse kan leses nærmere i delrapport 2.

Delrapport 3 bruker rutekilometerne for hvert alternativ for å beregne CO<sub>2</sub>-utslipp og hvilke ambisjoner skal settes for de ulike mobilitetstilbudene. Til hver av tilbudene er det tilknyttet en gitt rutekilometer. Dess flere rutekilometer det er, dess høyere er utslippet. Alternativ *Fremtid* har flest rutekilometer og alternativ *Minimum* har færrest. Den relative verdien av rutekilometeren mellom alternativene er: *Fremtid* er 100 %, *Tilpasning* er 82 % av *Fremtid*, mens *Minimum* er 69 % av *Fremtid*.

### 3.7 Kostnader ved ulike teknologier

For å kunne lage gode forutsetninger har AtB gjennomført dialogmøter med bussprodusenter og drivstoffleverandører for å hente inn de nødvendige prisene. Arbeidet rundt dialogmøtene er nærmere beskrevet i vedlegg 3: Materiell, drivstoff og infrastruktur.

Prisbildet AtB har fått etter dialogmøtene med bussprodusenter er at bussprisene innenfor samme klasse varierer i forhold til teknologi. Autodiesel er billigst, og alle kommentarer heretter vil være en sammenligning i forhold til autodiesel. HVO kan bruke samme teknologi som autodiesel så lenge det er kjøpt etter 2015 (EURO VI).

Klasse I busser 12 meter kan leveres med både autodiesel/HVO, biogass og El i dag. Busser med biogass ca. 9 % dyrere enn autodiesel/HVO, mens elektriske busser er 86 % dyrere enn autodiesel/HVO. Klasse II busser har derimot samme pris for alle eksisterende teknologier. Elektriske busser klasse II og klasse III finnes ikke på markedet i dag. Klasse II busser har omtrent samme pris uavhengig av teknologi og ligger ca. 6 % over i pris sammenlignet med klasse I autodieselbusser. Klasse III busser ligger derimot mellom 6-25 % over autodieselbussene i klasse I, alt etter hvilken teknologi som benyttes.

En hydrogenbuss klasse I, har i dag en pris på ca. 11,0 MNOK.

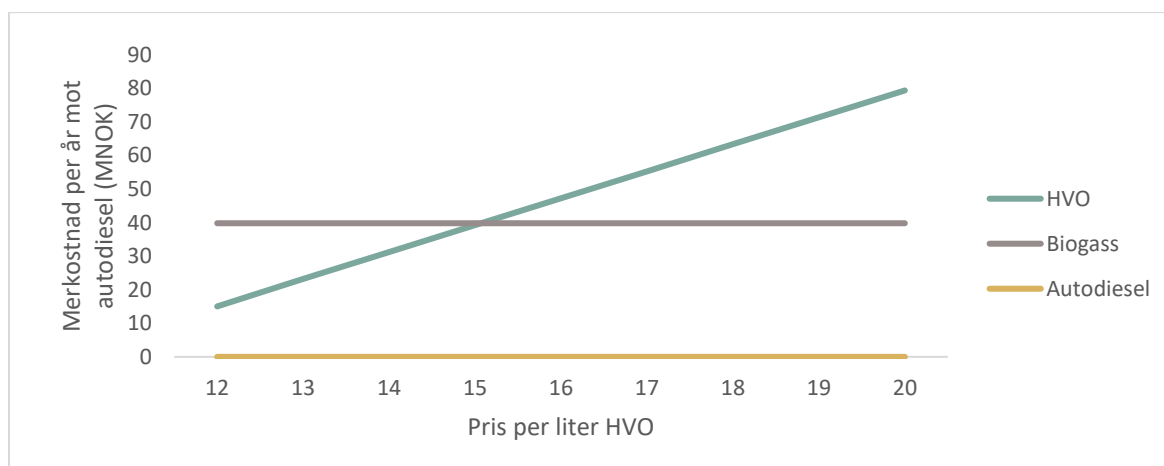
Når det gjelder hydrogenbusser Klasse II, ligger disse i dag på mellom 6,0 og 7,5 MNOK. alt etter hvilket bussmerke som ønskes. Dette gjelder fabrikknye busser som bygges om til hydrogenelektriske drivlinje.

Det er forventet at prisen på hydrogenbuss klasse I vil ligge på ca. 4,5 MNOK. og klasse II vil ligge på ca. 6,5 MNOK, når volumet/etterspørselen øker. Dette er den priser enkelte bussprodusenter har stipulert til andre mobilitetsselskaper når hydrogenbusser klasse II har blitt etterspurt.

Drivstoffpriser varierer også etter type og kvalitet. Prisene for drivstoff sammenlignes og kommenteres i forhold til autodiesel her også. Det er viktig å ikke se på drivstoffpriser alene når en sammenligner drivstoff, men også ta hensyn til forbruket. Derfor skjer sammenligningen på drivstoffpriser i forhold til pris/enhet ganger forbruk/mil. I tillegg skjer sammenligningen for 12 meter buss. Drivstoffet HVO, som bruker samme teknologi som autodiesel, har en kilometerpris på drivstoff som er 11 % dyrere enn autodiesel. Biogass ligger på samme nivå som HVO. Elektriske busser derimot, er 68 % billigere enn autodieselprisen pr kilometer.

Prisen på HVO er det drivstoffet som det stilles størst usikkert rundt. Grunnen til dette er at etterspørsel i markedet er økende og det er produksjon klarer ikke å levere nok produkt. Det er sagt at prisen på HVO kommer til å stige 20-30 % de neste 2-3 årene. Dette betyr at prisen kan komme opp under 20 kr per liter. Figur 7 viser skjæringspunktet mellom biogass og HVO ligger på 15,25 kr/liter. Dagens pris er ca. 12 kroner.

Figur 7: Skjæringspunktet mellom HVO og biogass



Innføring av de forskjellige teknologiene vil kreve ulik investering i drivstoffinfrastruktur. Infrastrukturen for autodiesel er godt utbygd og tilgjengelig over alt, både på bensinstasjoner og på de ulike depot rundt om i distriktet. Skal HVO brukes, vil kostnaden ved å bytte fra autodiesel til HVO ikke koste noe, da HVO kan bruke samme infrastruktur. Men der HVO kommer i tillegg til autodiesel, koster det i størrelsesorden 1,5 MNOK pr fyllestasjon. I dag mangler infrastruktur for biogass. For å nyttiggjøre biogass som drivstoff, krever det investering i infrastruktur. I tillegg vil det kreve et stort antall busser per fyllingsstasjon for å forsvare investeringskostnadene. I Regionanbud 2021 vil det ikke være nok busser per depot som gjør det lønnsomt å anlegge komplette fyllestasjoner. Her vil det istedenfor være aktuelt å benytte biogass levert på flak hvor infrastrukturkostnaden til distributør legges som et påslag på drivstoffprisen. Biogassleverandør har anslått et påslag på 2 kroner/Sm<sup>3</sup> for å sette ut flak tilgjengelig. El busser vil kreve lading. Det er anslått at en ladestasjon med 450 kWh koster 1,5 MNOK. Disse tallene er lagt til grunn i beregningsmodellen.

Det er i dag mange planer for utbygging av hydrogenproduksjon i Norge, men ingen ønsker å realisere planene før de er sikret avsetning av det hydrogenet som produseres. NEL, Trønderenergi m.fl. sier at de kan ha hydrogenproduksjon oppe i drift innen ett år etter at de har kontrakt på levering av hydrogen. Det er også planer om hydrogenproduksjon på Smøla, i Sogn og Fjordane samt på Nedstrand i Rogaland hvor de ser på videredistribusjon av hydrogen med båt.

Hydrogen har i dag en pris på ca. 70,- kroner pr. kg. NEL sier at hvis de blir garantert leveranse til en flåte på 50 busser, vil de kunne produsere hydrogen lokalt til en pris på 50,- kroner pr. kg. Ved storproduksjon av hydrogen på 3 000 – 4 000 kg. Pr. døgn, forventes det en pris rundt 40,- kr. Pr. kg.

### 3.8 Drøfting teknologi og drivstoff

Autodiesel med tilhørende fremdriftsteknologi er den mest benyttede energibæreren når det gjelder tunge kjøretøy. Dette på grunn av høyt energiinnhold pr. vektenhet samt et utbygd distribusjonsnett som sikrer god tilgjengelighet til en overkommelig pris. På den annen side er autodiesel en fossil energibærer med store klimautslipp ved forbrenning. Det er derfor et globalt ønske om å fase ut bruk av fossile energibærere og heller satse på energibærere med minimum 60 % (50 %) klimanytte. Norge har som målsetting å minske de totale klimautslippene med 40 % innen 2030. For å nå dette målet fokuseres det på bruk av klimanøytrale energibærere i kjøretøy samt forby salg av nye kjøretøy med fossile energibærere fra 2025

Når det gjelder klimanøytrale energibærere for forbrenningsmotorer for tunge kjøretøy, er det biodiesel og biogass som er de mest tilgjengelige. Biodiesel har vært på markedet i mange år. Førstegenerasjons biodiesel er billig å fremstille, men inneholder mye forurensning og kan i større mengder være skadelig for motorene. Førstegenerasjons biodiesel har dårlige kulde- og smøreegenskaper, og har derfor en begrensning i sin bruk. Det anbefales ikke å bruke 1.generasjons biodiesel i Regionanbud 3021, fordi det har mer stopptid og vedlikeholdskostnader, i tillegg til at det gir begrenset bruk på vinterhalvåret.

HVO er en syntetisk fremstilt biodiesel med kvaliteter på høyde med autodiesel, uten de begrensede egenskaper biodiesel har. På grunn av kostbar fremstillingsteknologi og begrenset tilgang på råstoff (palmeoljefritt råstoff), er tilgjengeligheten på HVO mye lavere enn etterspørselen. Dette gjør at det kan gi driftsmessige utfordringer å satse utelukkende på HVO som energibærer. Dette medfører at prisen på HVO er spådd til å øke opptil 20 kroner per liter innen utgangen av 2019. Fordelen med HVO er at den har en fleksibilitet ved å kunne benytte samme framdriftsteknologi som diesel. For å møte etterspørselen forskes det på bruk av greiner og tretopper fra skoghogst som råstoff. Dette fungerer godt i småskala fremstilling, men har vist seg å være utfordrende både teknisk og økonomisk å skalere opp til større fremstillingsanlegg. Det er ikke forventet at fremstillingen av HVO fra rester av skogshogst kombinert med avfallsprodukter vil være på plass før i 2024. Derfor tror markedet at prisen vil holde seg på et høyt nivå frem til 2024. Dagens dieseltanksystem kan erstattes med HVO og det er derfor kun infrastrukturkostnader knyttet til steder hvor det må bygges helt nytt.

Biogass er en energibærer som fremstilles flere steder i Norge i dag. Biogass er basert på avfall fra fisk, landbruk og husholdning samt noe cellulose. Pr. i dag er det ingen utfordringer når det gjelder tilgjengelighet, i tillegg er biogass en «kortreist» energibærer i Trøndelag da biogass fremstilles både i Verdal (komprimert) og på Skogn (flytende). Frem til i dag har det vært begrensede muligheter for å få tak i busser i klasse II og klasse III med biogass som energibærer. I september 2018 ble det kjent at Scania, Mercedes og Solaris har utviklet langrutebusser (klasse II og klasse III) for flytende naturgass/biogass. Disse har en rekkevidde på inntil 1 000 km pr. fylling og en fyllhastighet på linje med autodiesel. Den største ulempen ved bruk av biogass, er den lave virkningsgraden i forhold til andre biogene energibærere, og manglende utbygd infrastruktur for fylling. Den lave virkningsgraden kompenseres i form av økt forbruk, som igjen medfører høyere driftskostnader i forhold til andre energibærere. Den nødvendige infrastrukturen kan etableres på flere måter. Den ene er at fylke eller operatører etablerer dette selv, eller at distributør setter opp fyllestasjoner og legger et påslag på pumpeprisen i forhold til levering til etablerte anlegg. Mange mener at biogass som energibærer i kjøretøy, vil bli benyttet som en «bro» mot nullutslippsteknologi.

Nullutslippsteknologi baseres i dag på elektrisk fremdriftsteknologi og bruk av batteri eller hydrogen som energibærer. Batterielektrisk fremdriftsteknologi er den ubestridte vinner når det gjelder energieffektivitet, og har ingen utslipp av klimagasser ved bruk. Bakgrunnen for at det batterielektriske løsningene er mest effektiv er at virkningsgraden på hydrogen er vesentlig lavere enn for batterielektriske løsninger.

Batteri har lavt energiinnhold i forhold til vekt og kostnad samt lang ladetid («fylletid»). Dette gir seg utslag i lav rekkevidde sammenlignet med andre energibærere. Batteri som energibærer egner seg derfor best der det er god tilgang på strømforsyning slik som byområder. By- og forstadsbusslinjer er derfor godt egnet til bruk av batteri som energibærer. Bruk av batteri som energilager har også lave driftskostnader pr. km. Maksimal rekkevidde for buss med batteri som energibærer, er i dag på ca. 250 km mellom hver lading. Ladetid for en slik buss vil være omkring 1 time ved hurtiglading. Rekkevidden kan økes med større batteripakker, men dette vil igjen føre til økt vekt som vil begrense nyttelasten i form av lavere passasjerkapasitet.

Den andre nullutslippsteknologien baserer seg på hydrogen, som inneholder ca. 3 ganger så mye energi pr. vektenhet som autodiesel. Hydrogen som energibærer, kan fremstilles ved bruk av strøm (elektrolyse) eller fra naturgass.

Fordelen med hydrogen er høyt energiinnhold pr. vektenhet, som er spesielt viktig på lengre distanser. I dag er ulempen dårlig tilgang på kjøretøy, liten tilgang på hydrogen og relativt høy pris. Nå er det imidlertid mye som tyder på at tilgangen på både kjøretøy og hydrogen vil bedre seg i løpet av relativt kort tid. Dette vil videre kunne føre til lavere pris.

Det er forventet at batteri og hydrogen vil overta som energibærere i kjøretøy frem mot 2040–2050. Videre forventes det at batteriene vil ha rekkevidder opp mot 300–500 km, mens hydrogen vil gå over 500 km.



## 4 MILJØ

Med miljøutslipp menes her utslipp av NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> (svovel) og partikler (sot og svevestøv) som kan gi helsemessige konsekvenser i nærmiljøet. Disse utslippene er flyktige og kan derfor øke faren for luftveislidelser, vegetasjonsskader og bidrar til partikkeldannelser i områder med stillestående luft (liten luftsirkulasjon). Av disse miljøutslippene, regnes NO<sub>x</sub> som den mest skadelige miljøgassen.

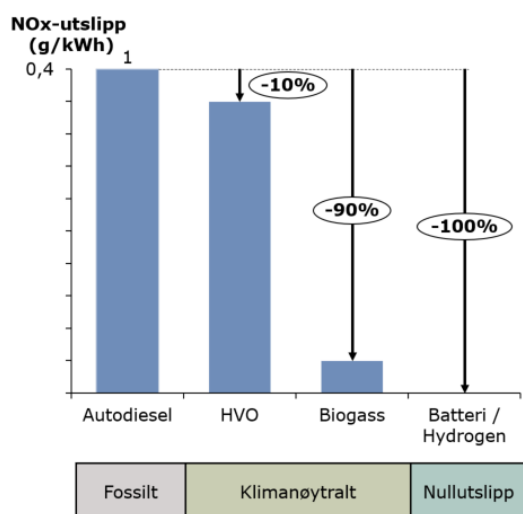
Alle nye kjøretøy skal typegodkjennes. Euro kravene angir hvor store utslipp som nye personbiler og nye motorer til tunge kjøretøy maksimalt kan ha for å bli godkjent for salg i EUs medlemsland. Norge følger EUs direktiver for kjøretøy. Euro-kravene er gjeldende for bussmateriell som benytter autodiesel og biodrivstoff.

Når det gjelder tunge kjøretøy har det vært en kraftig reduksjon i krav til utslipp av NO<sub>x</sub> og PM fra Euro V til Euro VI. Ved testing av både busser og lastebiler i tilnærmet virkelig trafikk, er utslippet redusert med 90 % eller mer når det gjelder NO<sub>x</sub> og PM. Samtidig er kulde ofte en faktor som bidrar til høye avgassutslipp. Dette er imidlertid en faktor som testmetodene i begrenset grad tar hensyn til. Det er hovedsakelig når det gjelder utslippet av NO<sub>x</sub> at det kan være høyere faktisk utslipp fra kjøretøyene enn typegodkjenningsskravet. Avgassutslippene for typegodkjenning av motorer til tunge kjøretøy skal måles med nøye spesifiserte motorbelastninger

Utslipp av miljøgasser er en lokal- og regional utfordring ved forbrenning av drivstoff. Etter innføring av Euro VI krav for tunge kjøretøy i 2015, er ikke miljøutslipp fra transport, utenfor byene, lenger noen utfordring. Ved å sette miljøkrav i forhold til Euro VI samt at alt materiell ikke skal være eldre enn produsert fra 2015 fra 1. gangs registrering i anbudsperioden, åpnes det for muligheten til å benytte brukt materiell samtidig som miljøutslippene er på et minimum. Krav til miljøutslipp utenfor bruk av Euro VI medfører ingen begrensninger i forhold til de nevnte ambisjoner eller strategier for klima.

### 4.1 NO<sub>x</sub>

NO<sub>x</sub> dannes ved forbrenningsprosesser ved høy temperatur. Veitrafikk er hovedkilden til utslipp av NO<sub>x</sub> i norske byområder. Høye nivåer forekommer ofte ved spesielle meteorologiske forhold om vinteren. Høye nivåer kan gi negative helseeffekter hos alle som eksponeres, men astmatikere og allergikere er blant de mest sårbare. I tillegg er KOLS-pasienter og de som har kronisk bronkitt sårbare. Negative helseeffekter kan forekomme både ved kort- og langtidseksponering. Eksponering for NO<sub>x</sub> kan gi nedsatt lungefunksjon, økt mottakelighet for luftveisinfeksjoner og utvikling eller forverring av astma og bronkitt. Det er sett sammenhenger mellom eksponering for høye nivåer av NO<sub>x</sub> og antall dødsfall. Tabell 7 viser NO<sub>x</sub>-utslipp hos de forskjellige energibærere.

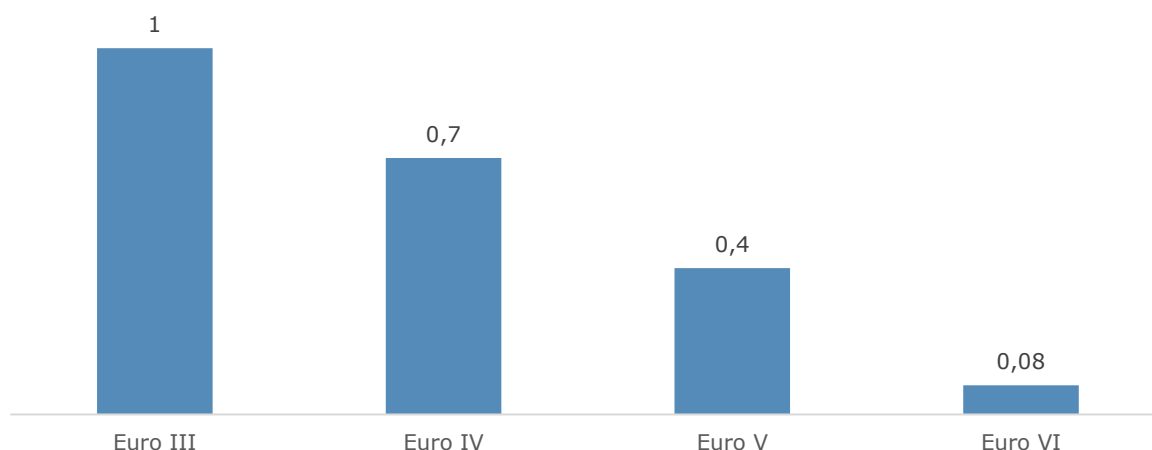


Figur 8: NO<sub>x</sub> utslipp per energibærer



Utslipp av NO<sub>x</sub> fra forbrenningsprosesser, kan reduseres ved å senke forbrenningstemperaturen, endre forholdet mellom drivstoff og oksygen, korte ned på oppholdstiden i sylindrerne før forbrenning, eller kjemisk rensning av eksosen før den slippes ut i luften. Motortekniske endringer alene vil kunne ha negativ innvirkning på utslipp av klimagasser.

Tunge kjøretøy har siden 2005 hatt strengere krav til utslipp av NO<sub>x</sub> fra kjøretøy i form av innføring av Euro IV i 2005, Euro V i 2009 og Euro VI i 2015. Euro VI kravene innfris i dag ved en kombinasjon mellom motortekniske endringer/oppgraderinger og kjemisk rensning av eksosen. Alle tunge kjøretøy som selges i dag, er pålagt å minimum tilfredsstille krav til NO<sub>x</sub>-utslipp i henhold til Euro VI.



Figur 9: NO<sub>x</sub>-utslipp ved bruk av alternative energibærere i forhold til autodiesel.

Forskrift og krav til offentlige innkjøp, krever miljøutslipp minimum Euro V ved innkjøp av transporttjenester. Ved å sette krav om at buss skal være førstegangsregistrert i 2015 eller senere, sikrer vi at alle bussene tilfredsstiller Euro VI.

#### 4.2 SO<sub>2</sub>

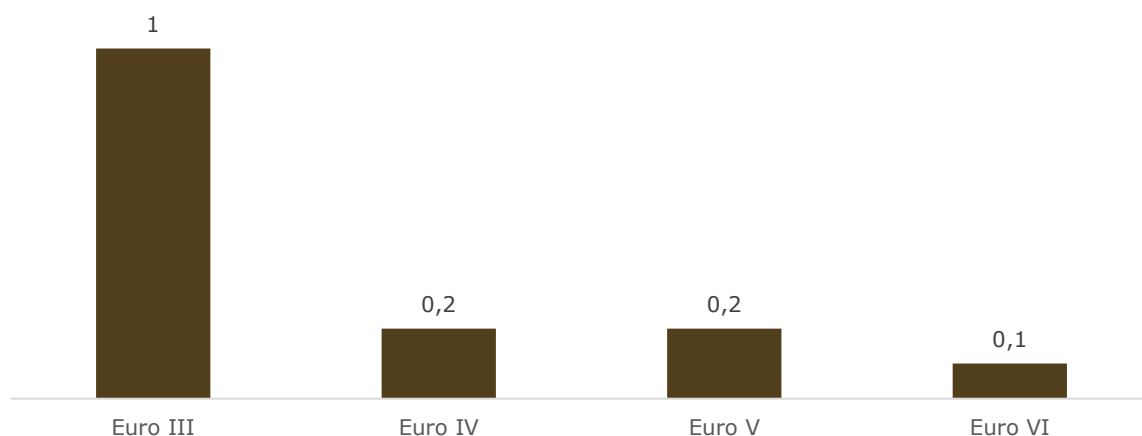
SO<sub>2</sub> dannes ved forbrenning av svovelholdig brensel som fossil autodiesel. Store konsentrasjoner av svoveldioksid i luften, kan medføre helseproblemer og vegetasjonsskader. Utslipp av SO<sub>2</sub> reduseres ved å benytte brensel med lavt svovelinnhold. Svovelinnholdet i autodiesel har maksimum 10 ppm (0,02g svovel per liter autodiesel), men HVO og biogass er svovelfri. Dermed gir HVO og biogass like god reduksjon i utslipp av SO<sub>2</sub> som nullutslipp (elektriske drivlinjer), sammenliknet med autodiesel.

#### 4.3 Partikler

Partikler er svevestøv, sot og mikropartikler m.m. som frigjøres ved forbrenning av drivstoff og slitasje av vei og dekk og som virvles opp og går ut i luften. Dette kan gi luftveisinfeksjoner og kan bringe med seg både kreftfremkallende stoffer og andre miljøgifter. PM<sub>10</sub> er den mest brukte indikatoren for de delene av svevestøvet som har mest betydning for de helsemessige konsekvensene.

Busser har etter EURO VI krav om maksimum 0,01 g/kWh. For autodiesel oppfylles dette i testsyklus, men i praksis kan utslippene være høyere. HVO har lavere partikkelutslipp som følge av renere drivstoff, det samme gjelder biogass. Nullutslippsteknologier avgir ingen partikler fra forbrenning, men vil som de andre teknologiene frigi partikler på grunn av dekk- og veislitasje.

Figur 10 viser en oversikt over maksimumsnivået de forskjellige buss klassene har lov å slippe ut i henhold gjeldende forskrift.



Figur 10: Maksimum krav til partikkelutslipp i % i forhold til autodiesel.

#### 4.4 Støy

Krav fra EU-direktiv for buss er styrende når det gjelder støykrav for buss. Innvendig støynivå i busser kan maksimalt være 73 dB(A). Støynivå tillates ikke under noen omstendigheter å overstige 75 dB(A) målt ved førerplassen i førerens hodehøyde. Utvendig støynivå må tilfredsstille EU-direktiv 70/157/EEC, og skal ikke overstige 85 dB(A). De ulike bussteknologiene har noe ulike støyprofiler (frekvens og styrke), slik at det kan være en subjektiv oppfatning hva som har lavest opplevd støy mellom autodiesel/HVO og biogass. Elektriske drivlinjer er generelt støysvake.

## 5 KLIMA

Parisavtalens ambisjon om at middeltemperaturen på jorden ikke skal øke med mer enn 2°C frem mot 2040 (2°-målet) betinger at det ikke kan slippes ut mer CO<sub>2</sub> i atmosfæren enn det som naturlig går med i kretsløpet.

For å oppnå dette, er det satt nasjonale mål om å begrense CO<sub>2</sub>-utslippene fra transport frem mot 2030. En vesentlig forutsetning for å oppnå dette er overgang fra bruk av fossile energibærere til mer klimavennlige energibærere.

Dette kapitelet beskriver de viktigste definisjoner som blir nevnt i rapporten og miljøkrav som stilles internasjonal, nasjonalt og lokalt. Trøndelag fylke har ingen krav eller målsetninger, men AtB har sett det viktig å sette krav om bruk av alternativt drivstoff i Regionanbud 2021.

### 5.1 Definisjoner

#### 5.1.1 Fossilt drivstoff

Fossil energi er basert på kull, olje og naturgass<sup>9</sup>, og kommer fra rester av planter og dyr som levde for millioner av år siden. Fossile drivstoff regnes som ikke-fornybar energi fordi vi bruker ressursene raskere enn det tar for naturen å bygge opp nye reserver. Utslipp fra forbrenning av drivstoff basert på fossile råvarer, tilfører nytt karbon til atmosfæren, da dette ikke inngår i det naturlige kretsløpet. Dette medfører økt CO<sub>2</sub> i atmosfæren som igjen fører til global oppvarming.

I dag benyttes det utelukkende fossil autodiesel i den fylkeskommunale busstransporten i regionene i Trøndelag. Klimautslippene fra den fylkeskommunale busstransporten bidrar dermed til økt tilførsel av CO<sub>2</sub> i atmosfæren.

#### 5.1.2 Biodrivstoff

Biodrivstoff er basert på ikke-fossile biomasse og avfall, og inkluderer ulike drivstofftyper som biodiesel, HVO og biogass. Biodrivstoff kan produseres av et bredt sett med biomasse fra mais, raps og sukkerrør til treavfall, avfallsoljer og gjødsel. Hva som er utgangspunktet for produksjonen av biodiesel har stor betydning for i hvor stor grad bruken av biodrivstoff gir positiv klimanytte.

#### 5.1.3 Palmeolje og avskoging

Bruken av palmeolje i biodrivstoff er spesielt omstridt, da denne er forbundet med avskoging av regnskog. 1. generasjon biodrivstoff benytter blant annet palmeolje som råstoff. I 2. generasjons biodrivstoff kan avfall fra palmeoljeindustrien brukes og drivstoffet kan fremdeles omtales som bærekraftig. Det er dermed ingen automatikk at bærekraftig biodrivstoff ikke inneholder palmeolje. Dersom det skal sikres at biodrivstoffet er produsert uten bruk av palmeolje eller palmeoljerester, må biodrivstoffet være sertifisert for dette.

Nylig presenterte Miljødirektoratet en rapport som viser at 46 % av alt biodrivstoff som ble solgt i Norge i 2017, var basert på palmeolje. Vi skal være oppmerksom på at palmeolje kan produseres bærekraftig. Palmeolje produsert på mark som er dyrket opp før 1.1.2008 regnes som bærekraftig.

For produksjon av biogass i Norge benyttes ikke palmeolje eller avfall fra palmeoljeindustri.

#### 5.1.4 Bærekraftskriterier

Bærekraftskriteriene er en del av EUs fornybardirektiv og skal fremme bærekraftig produksjon av biodrivstoff og flytende biobrensel. Bærekraftskriteriene består av to deler<sup>10</sup>:

- Krav om reduksjon i klimagassutslipp: Det må dokumenteres at biodrivstoffet gjennom livsløpet reduserer de totale klimagassutslippene med minst 50 %, sammenliknet med utslippene fra bensin og diesel.

<sup>9</sup> <http://www.energigiveven.no/fossil.cfm>

<sup>10</sup> <http://www.miljodirektoratet.no/no/Nyheter/Nyheter/2018/Mai-2018/Bruk-av-biodrivstoff-fortsetter-a-oke/>

Nye produksjonsanlegg for biodrivstoff må oppfylle et krav om 60 % reduksjon i klimagassutslippene. EU-kommisjonen har foreslått å skjerpe kravet ytterligere etter 2020.

- Arealkrav: Arealkravene skal sikre at råstoffet til biodrivstoffet ikke er dyrket på arealer som har høy biodiversitet eller et høyt karboninnhold.

Biodrivstoff som er produsert av avfall eller rester fra produksjonsprosesser trenger ikke oppfylle arealkriteriene, men må oppfylle kravet til reduksjon av klimagassutslipp i framstillingsprosessen.

Selv om Norge i dag krever at biodrivstoff som omfattes av omsetningskravet skal være i henhold til bærekraftskriteriene, er det fullt mulig å benytte biodrivstoff basert på f.eks. palmeolje for biodrivstoff som omsettes utenom omsetningskravet.

Per i dag er drivstoff uten krav om klimanytte billigere enn biodrivstoff produsert med krav om klimanytte (iht. bærekraftskriteriene), da biodrivstoffet ikke omfattes av omsetningskravet og tilhørende veibruksavgift. Det er mest vanlig for produsenter å legge disse avgiftene flatt fordelt på alt fossilfritt drivstoff, og skiller derfor ikke på om produktene er bærekraftige eller ikke.

Nylig presenterte Miljødirektoratet en rapport som viser at 46 % av alt biodrivstoff som ble solgt i Norge i 2017 var basert på palmeolje<sup>11</sup>. Vi skal være oppmerksom på at palmeolje kan produseres bærekraftig. Palmeolje produserte på mark som er dyrket opp før 01.01.2008 regnes som bærekraftig, mens palmeolje produsert på mark som er dyrket opp etter 01.01.2008 er ikke det.

#### 5.1.5 Klimanøytralt drivstoff

At et drivstoff er klimanøytralt, innebærer at det ikke slippes ut mer klimagass enn det man greier å fange opp eller fjerne i det kretsløpet som drivstoffet er en del av<sup>12</sup>. Det er i dag kun biodrivstoff som går under betegnelsen klimanøytralt drivstoff. Krav om bruk av klimanøytralt biodrivstoff i hele eller deler av kollektivtilbudet i regionen, vil gi operatørene tre hovedalternativer, HVO, biogass eller en kombinasjon av disse. HVO og biogass har ulike styrker og svakheter.

#### 5.1.6 HVO

HVO (Hydrotreated Vegetable Oil) kan laget av den samme biomassen som biodiesel og biogass. Det betyr at hvor store klimanytte en får ved å bruke HVO fremfor autodiesel vil være avhengig av hvilket råstoff en bruker. Dersom en ikke setter spesifikke krav utover det som følger av bærekraftskriteriene er det i denne utredningen lag til grunn at HVO har 49 % lavere CO<sub>2</sub>-utslipp enn autodiesel.

Produksjonsprosessen for HVO innebærer at HVO kan kjøres på samme teknologi som autodiesel. Fordelen med dette er at kostnadene knyttet til materiell ikke øker utover et fossilt alternativ. Det innebærer også at dersom det er ønskelig, kan kontraktene åpne for at det brukes brukt materiell (ikke eldre enn 2016 modell (EURO VI)) i anbudsperioden. Anvendelse av brukt materiell vil også være med å redusere kostnadene.

HVO kan fylles på autodieseltanker der autodiesel ikke skal benyttes. Derfor vil investering i infrastruktur kun være nødvendig der både HVO og autodiesel fylles på samme sted. Kostnaden for en fyllestasjon for HVO koster det samme som for autodiesel ca. 1,5 MNOK.

Fordi HVO benytter samme kjøretøyteknologi som autodiesel åpner HVO for muligheten for å øke klimaambisjonsnivået gjennom anbudsperioden uten at det innebærer ytterligere investeringer i nytt materiell. Det gir stor handlefrihet til å tilpasse ambisjonsnivået underveis til den tilgjengelige økonomiske ramme og vil dermed tilfredsstille et eventuelt krav om progressiv klimanytte i kontraktsperioden.

<sup>11</sup> <http://www.miljodirektoratet.no/no/Nyheter/Nyheter/2018/Mai-2018/Bruk-av-biodrivstoff-fortsetter-a-oke/>

<sup>12</sup> <https://www.avfallnorge.no/bransjen/nyheter/biogass-verdifullt-effektivt-og-kliman%C3%B8ytralt>

Utfordringen knyttet til HVO er usikkerhet ved framtidig prisutvikling og leveringssikkerhet. Leveringssikkerheten og prisutviklingen er nærmere omtalt i kapittel 3.4.2. CO<sub>2</sub>-utslippet ved HVO er også en ulempe sammenlignet med Biogass. HVO har 49 % lavere CO<sub>2</sub>-utslipp enn autodiesel, men nesten dobbelt så høye utslipp av CO<sub>2</sub>-utslipp som biogass.

#### 5.1.6.1 Biogass

Styrken til biogass er at CO<sub>2</sub>-utslipp er betydelig lavere enn for både HVO og autodiesel. Biogass har 80 % lavere CO<sub>2</sub>-utslipp enn autodiesel og 31 % lavere CO<sub>2</sub>-utslipp enn HVO. I nasjonale klimaregnskap regnes ikke utslipp fra HVO og biogass med. Ulempen ved å velge biogass som klimanøytralt drivstoff, er at det krever investering i dedikert teknologi og infrastruktur. Mao. vil bruk av biogass kreve høyere investeringskostnader enn om en velger å bruke HVO.

Valg av biogass som klimanøytralt drivstoff gjør det rasjonelt å la klimagassutslippsmålet i anbudperioden ligge mest mulig fast gjennom hele anbudperioden, for å ikke øke kostnadene mer enn nødvendig og å sikre effektiv utnyttelse av etablert infrastruktur. Endring av drivstofftype etter at biogass er valgt vil være kostnadsdrivende.

Biogass koster mindre enn autodiesel. Med dagens priser er differansen per kilometer i dag er på 0,98 forbruk kroner per km i favør biogass. Inne i denne prisen ligger det et påslag på 2 kroner per liter for utbygging av infrastruktur av distributør. I tillegg er investeringskostnaden på materiell for biogass noe høyere enn autodiesel. Merkostnaden for en biogassbuss (klasse II, 12 meter) i forhold til autodiesel er +156.000 kr pr, buss.

#### 5.1.7 Nullutslipp

Begrepet nullutslipp innebærer at det ikke skal være utslipp av klimagasser når energien i energibærerne benyttes til drift av transportmidler.

Per i dag er det kun batteri og hydrogen som tilfredsstiller krav om nullutslipp. Begge disse energibærerne betinger bruk av elektrisk fremdriftsteknologi. Av disse er batterielektrisk fremdrift den mest energieffektive teknologien.

### 5.2 Internasjonale, nasjonale, regionale, lokale og politiske krav

#### 5.2.1 Parisavtalen

Parisavtalen, vedtatt 12. desember 2015, setter globale mål blant annet for reduksjoner i utslipp av klimagasser, klimatilpasninger og støtte til omstilling i utviklingsland. Et sentralt element i Parisavtalen er å holde økningen i den globale gjennomsnittstemperaturen godt under 2°C sammenlignet med førindustrielt nivå, og tilstrebe å begrense temperaturøkningen til 1,5°C.

For at avtalen skulle tre i kraft, måtte 60 % av delegatene ratifisere avtalen og melde inn sine nasjonale forpliktelser under avtalen. Norge ratifiserte avtalen 20. juni 2016 da de meldte inn sine målsetninger til FN.

#### 5.2.2 EUs klimarammeverk for perioden 2021 til 2030

Norge har besluttet å samarbeide med EU for å oppfylle utslippsforpliktelsen for 2040. EU skal, på lik linje med Norge, redusere utslipp av klimagasser med minimum 40 % fra 1990 til 2030. EU har beskrevet at dette skal nås gjennom et rammeverk med følgende krav:

- a) Det europeiske kvotesystemet, med et samlet kutt på bedriftsnivå på 43 % innen industri, kraftproduksjon, petroleumsvirksomhet og luftfart.
- b) Innsatsfordelingsforordningen, nasjonale utslippsmål på 30 % innen 2030 (ift 2005) innen transport, jordbruk, bygg og avfall. I tillegg kommer utslipp fra industrien og petroleumsvirksomhet som ikke er kvotepliktig.
- c) Bokføring av utslipp og opptak i skog og annen arealbruk; «netto nullutslipp».

Et tettere samarbeid med EU medfører at punkt b) og c) blir mer relevant for Norge og vil være med å danne et viktig grunnlag for norsk klimapolitikk fremover. Det er fortsatt uavklart hvordan samarbeidet blir i praksis.

### 5.2.3 Nasjonale forpliktelser

Med bakgrunn i Parisavtalen har Norge utarbeidet «Klimastrategi for 2030 – norsk omstilling i europeisk samarbeid»<sup>13</sup>. I tillegg til å ratifisere Parisavtalen, vedtok Stortinget i juni 2017 en egen klimalov, «Klimaloven». I disse vedtakene har Norge forpliktet seg til å kutte i globale utslipp av klimagasser tilsvarende 30 % av Norges utslipp i 1990 (Kyotoprotokollen) innen 2030<sup>14</sup>.

Gjennom Parisavtalen har Norge forpliktet seg bl.a. til å nå et mål om minimum 40 % reduksjon i utslippene av klimagass (CO<sub>2</sub>-ekvivalenter) innen 2030 sammenlignet med nivåene i 1990. Norge har også forpliktet seg til å være klimanøytralt i 2030 og har lovfestet et mål om å bli et lavutslippsamfunn i 2050 (Klimaloven). I januar 2018 ble det bestemt at alle nye anbud på offentlig rutetransport, skal ha krav om minimum Euro V motorteknologi.

### 5.2.4 Nasjonal transportplan (NTP)

Transportsektoren står for om lag 1/3 av klimagassutslippene i Norge. Derfor legger NTP 2018–2029<sup>15</sup> til rette for betydelig kutt i klimautslippene i sektoren. Ny teknologi og biodrivstoff sammen med gange- og sykkeltiltak skal bidra til å redusere utslipp. Vegtrafikken påvirker både den lokale luftkvaliteten og støynivået i tettbygd strøk. Derfor vil det være viktig å legge til rette for effektive virkemidler for å nå målet om å bli et lavutslippsamfunn i 2050 (Klimaloven). I NTP ble det fremmet en rekke mål som er relevante for Regionanbud 2021:

- a) Nye bybusser skal være nullutslippskjøretøy eller benytte biogass som drivstoff i 2025
- b) Innen 2030 skal 75 % av alle nye langdistansebusser (tyngre kjøretøy) være nullutslippsbusser
- c) Veksten i persontransport i byområdene skal tas med kollektivtransport, sykkel og gange, gjennom byvekstavtaler
- d) Omsetningskrav om 20 % innblanding av bærekraftig biodrivstoff i autodiesel fra 2020 (produktforskriften)
- e) Regjeringens krav til offentlige anskaffelser innebærer at alle nye offentlige kjøretøy, drosjer, ferger, rutebåter og dieseltog skal benytte lav- og nullutslippsteknologi
- f) Stortinget har bedt Regjeringen sørge for at kollektivtrafikken hovedsakelig benytter lav- eller nullutslippsteknologi eller klimanøytralt drivstoff i 2025 (jf. vedtak 388 (2014-2015))
- g) Bymiljøavtaler/byvekstavtaler skal bidra til å nå målet om fossilfri kollektivtrafikk fra 2025, som også vil bidra til å bedre den lokale luftkvaliteten og redusere støybelastningen
- h) Kollektivtrafikken skal bidra til å oppfylle det nasjonale målet for reduksjon av støy

Nasjonal transportplan for 2018-2029 med sine ambisjoner for klima og miljø innen transportsektoren er vedtatt i Stortinget. For at vedtakene skal bli gjeldende må det arbeides med å revidere eller etablere det nødvendige regulatoriske rammeverket (lover og forskrifter). Dette arbeidet er tidkrevende og innebærer en viss usikkerhet knyttet til hvilke av målene vedtatt i NTP som faktisk vil gjøre seg gjeldende for Regionanbud 2021.

### 5.2.5 Omsetningskrav

Norge har et omsetningskrav for biodrivstoff til veitransport. Kravet innebærer at de som selger drivstoff må sørge for at 10 % av omsetningen er biodrivstoff. Fra og med 2017 er det kun flytende biodrivstoff som kan benyttes for å oppfylle kravet. Det vil si at biogass ikke teller med. Hvis biodrivstoffet som brukes for å oppfylle omsetningskravet er godkjent som «avansert», kan dette telle dobbelt. Det betyr at én liter av dette drivstoffet teller som to liter. Omsetningskravet kan dermed oppfylles med mindre biodrivstoff enn den mengden som hadde vært nødvendig uten dobbelttelling.

<sup>13</sup> <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2017-06-16-60>

<sup>14</sup> <https://www.fn.no/Om-FN/Avtaler/Miljoe-og-klima/Kyotoprotokollen>

<sup>15</sup> <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-33-20162017/id2546287/sec1>

Drivstoff som kvalifiserer for dobbelttelling (i henhold til EUs bærekraftskriterier) er biodrivstoff fra avfall, rester, cellulose og lignocellulose.

Fra 2017 er det innført et delkrav om at minimum 1,5 % av drivstoffet som brukes til å oppfylle omsetningskravet, skal være avansert biodrivstoff, og minst 4 % skal være biodrivstoff til bruk i bensin. Delkravet for avansert biodrivstoff økte til 3,5 % for 2018. Fra 2020 vil omsetningskravet være på 20 %<sup>16</sup>.

Biodrivstoff som selges utover omsetningskravet, omfattes ikke av veibruksavgift og må per i dag heller ikke dokumentere oppfyllelse av bærekraftskriteriene. Dette gjør at prisforskjellen mellom biodrivstoff og drivstoff av fossil opprinnelse reduseres.

### 5.2.6 Trøndelag fylke

Trøndelag Fylkeskommune har et mål om å være en bærekraftig region og vil ha høye ambisjoner innenfor klima- og miljøområdet. Både tidligere Nord- og Sør-Trøndelag hadde målsetninger for klima og miljø. Tidligere Sør-Trøndelag hadde også mål om å redusere klimagassutslipp fra kollektivtrafikk i fylkeskommunal regi.

For nye Trøndelag Fylkeskommune er det ikke etablert nye målsettinger for klima- og miljøarbeidet. Arbeidet med å sette nye klima- og miljømål håndteres av fylkesadministrasjon og er ventet å starte opp våren 2018. Dette innebærer at prosessen vil gå parallelt med utarbeidelsen av anskaffelsesstrategien for regionanbudet 2021, og at det vil ikke være klima- og miljømål for anbudsstrategien. Likevel utfordres AtB på hvilke mål og ambisjoner som bør legges til grunn for anbudet. Etter politisk behandling av prosjektets første leveranse i fylkestinget i juni 2018, ble det besluttet at deler av segmenter og/eller anbudspakker i regionanbudet skal ha krav om nullutslipp. Bærekraftig klimanøytralt drivstoff som biogass, skal også vurderes.

### 5.2.7 Andre fylkeskommuner/administrasjoner

Som et resultat av satsning på batteri elektriske busser i Stor-Trondheim (Anbud Stor-Trondheim 2019), har alle utlyste kontrakter i Sør-Norge inneholdt krav om bruk av batterielektriske busser, både med pantograf og depot (plug in) lading. Dette gjelder først og fremst ruter i bynære områder og ruter med begrenset rutelengde og frekvens. Det er en tydelig tendens at alle nye kontrakter innenfor offentlig kollektivtransport har krav om bruk av klimanøytrale energibærere.

Ruter har lagt planer om all kollektivtrafikk i Oslo/Akershus, skal være fossilfri i 2020 og ambisjon om å være utslippsfri (nullutslipp for båt og buss) fra 2028<sup>17</sup>. Ruter sine planer vil medføre 2 teknologiskifter i løpet av 10 år. I dag benytter Ruter alle typer energibærere fra fossil autodiesel til hydrogen og et hvert teknologisk skifte vil medføre kostnader til materiell, energibærere og depot-løsninger.

Skyss har klimaambisjon om at busstrafikken i Bergen skal være fossilfri innen 2020 og resten av Hordaland innen 2025. Skyss har planer om å elektrifisere busstrafikken i Bergensområdet ved å utvide trolleylinja til Laksevåg<sup>18</sup>.

Kolumbus sin klimaambisjon er at all kollektivtrafikk i Rogaland skal være fossilfri innen 2024. Kolumbus mener å nå dette ved å benytte organisk HVO, hybrid-drift og elektriske kjøretøy.

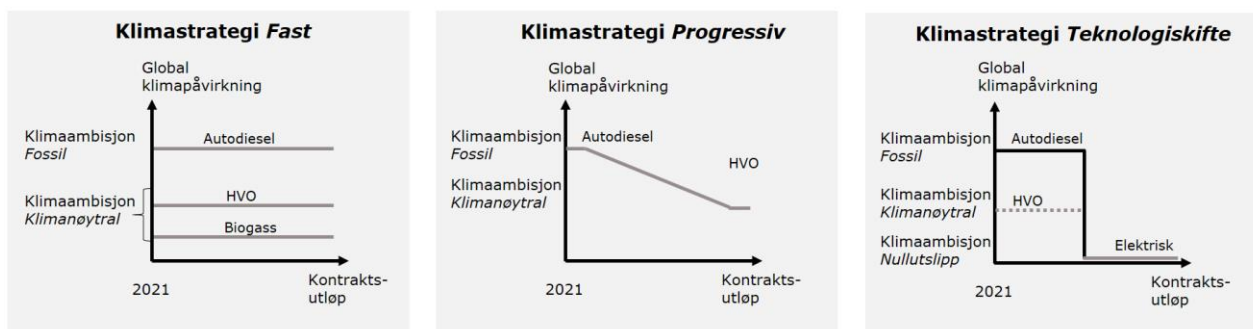
<sup>16</sup> <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-33-20162017/id2546287/sec1>

<sup>17</sup> <https://ruter.no/sok?q=utslippsfri>

<sup>18</sup> [https://www.skyss.no/globalassets/strategiar-og-fagstoff/strategiar-og-handlingsprogram/kollektivstrategi/handlingsprogram\\_kollektiv2018-2021.pdf](https://www.skyss.no/globalassets/strategiar-og-fagstoff/strategiar-og-handlingsprogram/kollektivstrategi/handlingsprogram_kollektiv2018-2021.pdf)

### 5.3 Introduksjon til klimaambisjoner og klimastrategier

For Regionanbud 2021 kan det velges løsninger som gir ulike klimagassutslipp, avhengig av energibærerne som blir brukt i materiellet. Trøndelag fylke har på nåværende tidspunkt ingen vedtatte krav eller målsetninger for Regionanbud 2021, det er derfor lagt vekt på å vise mulighetene og tilhørende konsekvenser. Løsningene som anses mest aktuelle er strukturert opp etter tre klimaambisjoner og tre klimastrategier. Klimaambisjonene beskriver ambisjon til utslippsnivå, mens klimastrategiene beskriver mulige utviklinger i løpet av anbudsperioden.



Figur 11: Sammenhengen mellom klimastrategier og klimaambisjoner

Som illustrert i Figur 11 innebærer klimastrategi *Fast* at en gitt klimaambisjon velges for hele anbudsperioden. Klimastrategi *Progressiv* innebærer en gradvis overgang mot en klimaambisjon med lavere klimagassutslipp, mens klimastrategi *Teknologiskifte* betyr oppstart med brukt materiell, for deretter å skifte dette ut med nullutslippsteknologi når denne er konkurransedyktig.

De neste kapitlene beskriver først klimaambisjonene og deretter klimastrategiene, før hvert tilbudsalternativ beskrives ut fra disse.

### 5.4 Klimaambisjoner

Klimaambisjonene beskriver mulige ambisjonsnivåer knyttet til mobilitetstilbudets klimagassutslipp. Det foreslås tre mulige ambisjoner, *Fossil*, *Klimanøytral* og *Nullutslipp*. Det vil kunne være flere energibærere som er aktuelle innen en klimaambisjon.

Ved anbudsutsettelse kan det enten settes utslippskrav eller krav til klimaambisjon. Dersom det settes utslippskrav kan operatør velge fra alle typer energibærere; autodiesel, HVO, biogass, batteri og hydrogen, så lenge de samlede utslippene ikke overstiger utslippskravet. Dersom det settes krav til klimaambisjon må operatørene bruke drivstoff som tilfredsstiller kravet til for eksempel klimanøytralitet eller bedre. Da vil operatørene kunne velge mellom HVO, biogass, batteri og hydrogen. Tabell 8 viser en oversikt over hvilke energibærere operatørene kan velge ut fra klimaambisjoner.

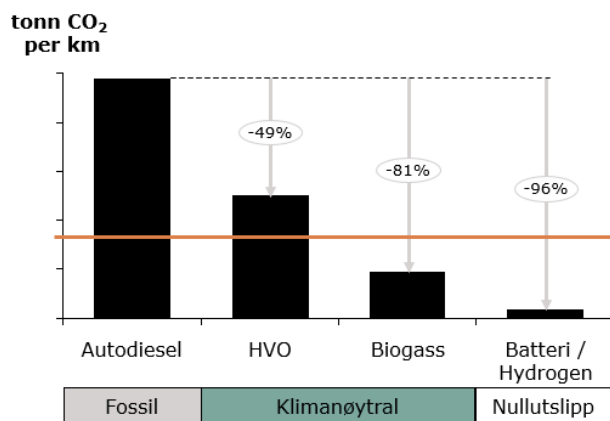
Tabell 8: Oversikt over aktuelle energibærere i ulike klimaambisjoner

|                           | Ambisjon<br>Fossilt | Ambisjon<br>Klimanøytralt | Ambisjon<br>Nullutslipp |
|---------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------------|
| <b>Autodiesel</b>         | X                   |                           |                         |
| <b>HVO</b>                | X                   | X                         |                         |
| <b>Biogass</b>            | X                   | X                         |                         |
| <b>Batteri-elektrisk</b>  | X                   | X                         | X                       |
| <b>Hydrogen-elektrisk</b> | X                   | X                         | X                       |

Det vil være opp til operatørene selv å velge den energibæreren som i driftsperioden gir laveste kostnader og samtidig oppfyller anbudets klimakrav. Dette medfører eksempelvis at det for klimaambisjon klimanøytralt vil være opp til operatørene å vurdere om HVO eller biogass skal benyttes. Dersom det er ønskelig å oppnå den høyest mulige utslippsreduksjonen innen klimaambisjon



klimanøytralt, må det stilles utslippskrav som er strengere enn hva som er mulig å oppnå med HVO, for å sikre at biogass eller bedre. Eksempel på et slikt krav er illustrert med den oransje linjen i Figur 12.



Figur 12: Reduksjon i fossilt CO<sub>2</sub>-utslipp for energibærere i de tre klimaambisjonene sammenliknet med Autodiesel. Illustrasjon av krav (oransje) som kun kan oppfylles av biogass og batteri/ hydrogen.

Det anbefales ikke at det stilles krav til spesifikk energibærer, men at det stilles krav enten til utslipp (klimanytte) eller krav til klimaambisjon (f.eks. klimanøytralt eller nullutslipp). Krav om bærekraftige drivstoff er et naturlig tilleggskrav. Klimaambisjonene setter minstekrav og det er mulig for operatør å velge løsninger som gir lavere klimagassutslipp, dersom operatør mener dette er mest fordelaktig med tanke på totalkostnadene i løpet av kontraktsperioden.

Ut fra tilgjengelige teknologier og drivstoffløsninger som finnes på markedet i dag og hvilke strategier og planer markedsaktørene har for den videre teknologiutviklingen, har AtB satt opp forslag til mulige klimaambisjoner for Regionanbudet 2021. Stortingets anmodningsvedtak om at offentlige anskaffelser ikke skal benytte biodrivstoff basert på palmeolje eller biprodukter fra dette<sup>19</sup> er i prinsippet ivaretatt. Dette kan medføre at det kun kan benyttes bærekraftig biodrivstoff uten palmeolje i Regionanbudet 2021.

Hvilke klima- og miljøkrav som vedtas av fylkestinget vil ha stor betydning for de krav som stilles i regionanbudet. Det vil igjen påvirke valg av framdriftsteknologier, infrastruktur og eventuelt depotløsninger.

Dette delkapittelet viser mulige klimaambisjoner og strategier for Regionanbud 2021, samt hvilken mengde klimagassutslipp den enkelte klimaambisjonen vil medføre. Med bakgrunn i manglende klima- og miljømål for Trøndelag, har AtB valgt å sette ambisjoner iht. klimamålsetninger, og vil beregne klimagassutslippene iht disse ambisjonene.

De tre klimaambisjonene viser kun minimumskrav som er satt til klimapåvirkningen fra energibærerne. I en konkurranse er det ikke bare pris, klimakrav eller kvalitet alene som velger vinnere i en anbudskonkurranse. Den enkelte operatør står derfor fritt til å velge energibærere og teknologi med bedre klimapåvirkning. Det er totaltilbudet i henhold til konkurransekravene som beslutter hvem som vinner.

I henhold til FU sak 113/18 forutsetter AtB *Nullutslipp* på Bytilbudene ved bruk av elektriske busser for alle klimaambisjonene.

<sup>19</sup> <https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Vedtak/Vedtak/Sak/?p=68360>

#### 5.4.1 Klimaambisjon *Fossil*

|        |                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fossil | Klimaambisjon Fossil stiller ingen utslippskrav utover gjeldende lover og forskrifter. Det er forventet at denne ambisjonen medfører utstrakt bruk av autodiesel, med eventuell lovpålagt innblanding av biodiesel. |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fordelen med Klimaambisjon *Fossil* er at autodiesel er det billigste av alle drivstoffalternativene og har best distribusjon, ferdig utbygd infrastruktur og dermed og så beste tilgjengelighet. Forutsatt at operatør velger autodiesel som drivstoff, vil denne ambisjonen gi mest ruteproduksjon per krone investert, sammenlignet med de etterfølgende klimaambisjonene.

Ulempen med klimaambisjon ligger i mangel på klima- og miljøratsingen. Alternativet gir ingen innovasjon og heller ingen bidrag til å redusere klimautslippet hverken på kort eller lang sikt. Ambisjonen ruster heller ikke opp region med tanke på veien mot et lavutslippsamfunn.

Valg av autodiesel medfører lavest drivstoffkostnad og kjente/forutsigbare vedlikeholdskostnader. Den laveste klimaambisjonen *Fossil*, vil nødvendigvis ikke føre til at det bare benyttes autodiesel som energibærer. Klimaambisjon setter kun krav i forhold til klimautslipp. Det er opp til operatør å velge den energibæreren som er mest fordelaktig i forhold totalkostnaden.

Klimaambisjon *Fossil* krever at operatørene må kjøpe nytt materiell, men det vil mest sannsynlig være nærmest ingen restverdi ved utløp av anbudsperioden. Dette begrunnet i de bebudede strenge klimakravene fra Storting og Regjering gjeldende fra 2025 og 2030, som kan medføre begrenset etterspørselen i markedet ved anbudets slutt.

#### 5.4.2 Klimaambisjon *Klimanøytral*

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Klimanøytral | Klimaambisjon <i>Klimanøytral</i> setter krav om bruk av HVO, biogass eller nullutslipp. HVO og biogass medfører ulik klimapåvirkning etter gjeldende metode for beregning av klimapåvirkning, som følge av ulike råvarer og produksjonsprosesser. Bruk av biogass krever utbygging av infrastruktur for drivstoff, mens HVO kun krever en vask av tanker som har vært brukt til autodiesel. |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fordelen med klimaambisjon *Klimanøytral* er at klimanøytrale drivstoff har lavere CO<sub>2</sub>-utslipp enn autodiesel. Klimaambisjon *Klimanøytral* gir muligheten til å velge HVO, Biogass eller kombinasjon av begge. Uansett alternativ som velges, vil det kreve innkjøp av nytt materiell.

HVO og biogass har ulike fordeler og ulemper. Biogass er mer klimavennlig enn HVO, men mangler infrastruktur. HVO kan nyttiggjøre seg av eksisterende tilgjengelig tankanlegg for autodiesel, slik at utbygging av infrastruktur kan begrenses. Utfordringer med HVO er økende priser og fare for mangel av tilgjengelighet. Forholdene rundt biogass og HVO er nærmere beskrevet i kapittel 5.1.5.

Velger Trøndelag fylkeskommune klimaambisjon *Klimanøytral* tar de det første ordentlige steget på veien mot et lavutslippsamfunn for region.

### 5.4.3 Klimaambisjon *Nullutslipp*

#### Nullutslipp

Begrepet innebærer at det ikke skal være utslipp av klimagasser, partikler eller NO<sub>x</sub> når energien i energibærerne benyttes til drift av transportmidler.

Per i dag er det kun batteri og hydrogen som tilfredsstiller krav om nullutslipp. Begge disse energibærerne betinger bruk av elektrisk drivlinje. Av disse er batterielektrisk fremdrift den mest energieffektive teknologien.

De fleste bussleverandører, energiselskaper og store forskningsinstitusjoner som Sintef og DNV GL, bruker ofte slagordet «Fremtiden er elektrisk». Med dette mener de å velge elektrisk fremdrift er løsningen for fremtiden og pr. i dag er det kun bruk av elektrisk fremdriftsteknologi som vil kunne innfri 2°-målet i Parisavtalen. I dag er det kun batteri og hydrogen som kan benyttes som energibærere i elektrisk fremdriftsteknologi og teknologiene er på nåværende tidspunkt ikke modne for alle tilbudselementer. Dette kan endre seg frem til oppstart og vil sannsynligvis endres i løpet av kontraktsperioden. Ambisjon om nullutslipp har blitt ytterligere aktualisert etter at FN's klimapanel leverte sin siste rapport i oktober 2018. Også bussleverandørene forbereder seg på en overgang til nullutslippsteknologi.

Å kreve nullutslipp utover Bylinjene allerede fra 2021, kan ikke anbefales på nåværende tidspunkt på grunn av manglende tilgjengelighet på materiell i klasse II og III. Å sette krav om nullutslipp i Trøndelag omtrent midt i kontraktsperioden, eksempelvis august 2026, vil gi økt press på bussleverandørene til å komme med nødvendig bussmateriell med nullutslipp. Allerede i løpet av dette strategiprojektet har AtB fått indikasjoner på at disse bussene kommer raskere enn først antatt på grunn av bl.a. påtrykk og signaler fra oppdragsgivere, EUs målsetning og rapporten fra FNs klimapanel.

AtB anser ambisjon om nullutslipp i den kollektive busstransporten i Trøndelag oppnåelig senest i kontraktsperioden etter Regionanbud 2021. Klimastrategi *Teknologiskifte* i neste kapittel beskriver en måte å oppnå ambisjonen om nullutslipp allerede i løpet av kontraktsperioden.

Klimaambisjon *Nullutslipp* i den kollektive busstransporten i Trøndelag, vil signalisere at Trøndelag fortsatt ønsker å være ledende i Norge når det gjelder klima- og miljøvennlig kollektivtransport.

### 5.5 Klimastrategier på veien mot nullutslipp

Klimaambisjonene kan nås gjennom forskjellige klimastrategier. Klimaambisjonene angir mål for klimagassutslipp, mens klimastrategiene handler om hvordan klimaambisjonene kan oppnås over tid. Dette delkapittelet beskriver forslag til tre klimastrategier. Det forventes at det i neste kontraktsperiode vil være mest aktuelt med nullutslipp på hele mobilitetstilbudet. Klimastrategiene handler derfor om mulige veier til nullutslipp senest i neste kontraktsperiode, der strategiene oppnår ulike klimagassutslipp i løpet av førstkommande kontraktsperiode.

I arbeidet med forslag til anbudsstrategi for Regionanbud 2021 er det foreslått tre mulige klimastrategier; *Fast*, *Progressiv* og *Teknologiskifte*. Det kan velges ulike strategier og ambisjonsnivåer mellom anbudsområdene og eventuelt mellom tilbudselementer innen anbudsområdene.

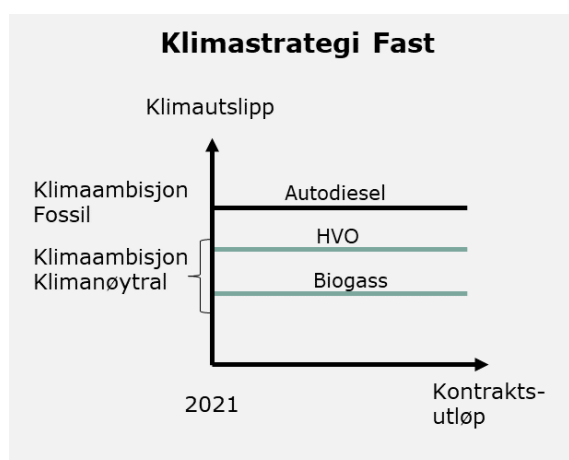
Beskrivelse av klimastrategiene i de ulike tilbudsalternativene og AtBs anbefalte klimastrategi finnes i hovedrapporten.

### 5.5.1 Klimastrategi Fast



Strategien innebærer at valgt klimaambisjon skal gjelde gjennom hele kontraksperioden

Denne strategien gir operatørene kjente krav som det er enkelt å sette kostnader på og styre etter. Det er liten risiko for både operatør og oppdragsgiver. Med denne strategien vil det være mulig å velge nivå innenfor alle klimaambisjonene, med unntak av at nullutslipp som på nåværende tidspunkt antakelig ikke vil være mulig å velge på alle tilbudselementer.



Velges klimaambisjon *Fossil* i kombinasjon med klimastrategi *Fast*, vil det mest sannsynlig være det billigste. Klimastrategi *Fast* med klimaambisjon *Fossil* er forventet å gi lave kostnader knyttet til materiell og infrastruktur. Med denne klimastrategien vil nødvendige investeringer for en overgang til nullutslipp utsettes til neste kontraksperiode. Dette kan være en fordel da teknologiene er forventet å være ferdig utviklet og risikoen for å velge «feil» eller umoden teknologi vil være begrenset.

Ulempen med klimastrategi *Fast* med klimaambisjon *Fossil* er at mobilitetstilbudet er lite miljøvennlig og vil fremstå som gammeldags mot slutten av kontraksperioden.

Velges klimaambisjon *Klimanøytral* i kombinasjon med klimastrategi *Fast*, kan det velges mellom HVO og biogass. Fordeler og ulemper med disse drivstoffene er nærmere beskrevet i kapittel 5.1.5. Det kan legges opp til bruk av en kombinasjon av ulike klimanøytrale drivstoff, for eksempel biogass på noen deler av tilbudet og HVO for øvrig tilbud.

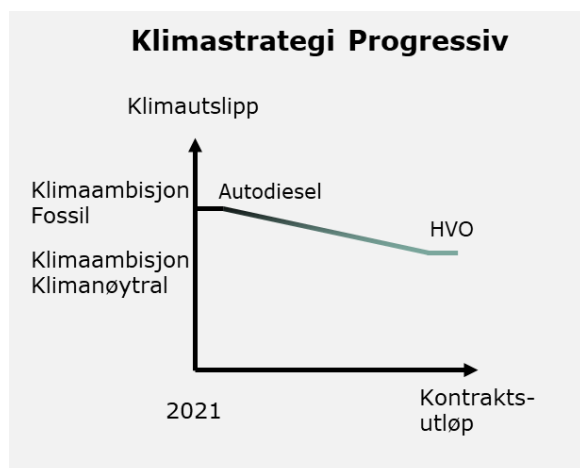
### 5.5.2 Klimastrategi Progressiv



Begrepet innebærer at det stilles økende krav til klimanytten gjennom anbudsperioden.

Ved klimastrategi *Progressiv* er målet å oppnå økende grad av klimanytte i løpet av kontraksperioden. For å oppnå dette på en kostnadseffektiv måte, må det unngås betydelige investeringer i materiell eller infrastruktur som kun benyttes i deler av kontraksperioden. Klimastrategi *Progressiv* favoriserer derfor bruk av busser med Dieselteknologi, hvor andelen som benytter HVO fleksibelt kan justeres i løpet av kontraksperioden. Gradvis innføring av biogass anbefales ikke, da dette vil medføre behov for innkjøp av nytt materiell og et betydelig behov for infrastrukturbygging som kun kan benyttes i deler av kontraksperioden.

Klimastrategi *Progressiv* er spesielt aktuell med tanke på forventning om høye priser på HVO i starten av kontraktperioden, inntil produksjonen av bærekraftig HVO kommer opp på et betydelig høyere nivå. Det kan også tenkes at HVO i løpet av kontraktperioden får lavere kostnad enn autodiesel, noe som vil gi en naturlig overgang fra autodiesel til HVO. Utviklingen rundt prisforskjell mellom HVO og autodiesel er usikker. Skulle drivstoffutgiftene bli for høye, er det mulig å gå tilbake til autodiesel uten videre kostnader, men dette vil gå på bekostning av klimanytten.



Ved klimastrategi *Progressiv* vil det settes ulikt klimakrav ved oppstart og avslutning i anbudperioden. Ut fra dette kan det eventuelt settes delkrav i perioden som knyttes til en bonus/malusordning hvor operatør belønnes for overoppfyllelse av klimamål eller straffes ved negativ måloppnåelse. Slike malus og bonus vil beskrives nærmere i kontrakten som utarbeides for anbudskonkurransen.

### 5.5.3 Klimastrategi *Teknologiskifte*

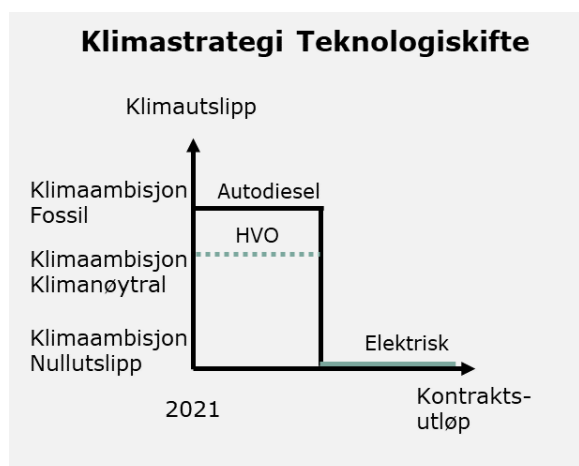


#### Klimastrategi Teknologiskifte

Strategien innebærer et skifte fra fossile eller klimanøytrale energibærere med tilhørende bussteknologi til busser med nullutslippsteknologi

Klimastrategi *Teknologiskifte* innebærer et skifte fra fossile og/eller klimanøytrale energibærere med til nullutslippsteknologi som batterielektrisk og/eller hydrogenelektrisk. I tillegg vil det tilkomme kostnader forbundet med utbygging av nødvendig infrastruktur for lading eller tanking.

For å oppnå klimastrategi *Teknologiskifte* på en kostnadseffektiv måte, er det en forutsetning at nytt materiell ikke kjøpes dobbelt opp i løpet av kontraktperioden. Dette medfører at det ved oppstart bør benyttes brukt materiell. AtB har undersøkt forventet antall busser som blir tilgjengelige i markedet for bruk i minimum halve kontraktperioden for Regionanbud 2021, beskrevet i Delrapport 3. Undersøkelsene indikerer at det vil være et stort antall relevante (EURO VI) busser tilgjengelig. Disse kan benytte autodiesel eller HVO, ut fra samme vurderinger drøftet under klimastrategi *Progressiv*.



For biogass vil tilgjengeligheten på brukt materiell være svært begrenset. I tillegg medfører biogass betydelige infrastrukturkostnader som ved et teknologiskifte til nullutslippsteknologi kun vil benyttes i deler av kontraksperioden. Dette medfører at biogass ikke er anbefalt energibærer for klimastrategi *Teknologiskifte*.

På et tidspunkt i kontraksperioden vil det i klimastrategi *Teknologiskifte* legges opp til muligheten for utskifting til materiell med nullutslippsteknologi med tilhørende infrastruktur. Muligheten for teknologiskifte bør løpende vurderes og foreslås innført når kommersielt tilgjengelige og

konkurransedyktige teknologier er på plass. Kostnadene ved et teknologiskifte kan på det tidspunkt beregnes i detalj. Det vil være en fordel å velge løsninger som også kan benyttes i påfølgende kontraksperioder.

## 6 INFRASTRUKTUR

Kollektive transportmidler må tilby effektive reiser for å være et attraktivt og konkurransedyktig alternativ. God framkommelighet og en godt utviklet infrastruktur; det være seg veier, holdeplasser knutepunkter og innfartsparkeringer krever forbedringer og videre utvikling som dekker behovet til de reisende, for at kollektivtrafikken skal oppleves å være et akseptabelt tilbud og alternativ.

Hver gang en reisende må bytte mellom transportmidler, er det viktig at knutepunktet /omstigningspunktet har de nødvendige fasiliteter en reisende trenger for å oppleve en behagelig og sømløs reise. Kravene og forventningene fra kundene om enkelhet, effektivitet og komfort øker når de reiser. Skal vi få innbyggerne i fylket til å sette igjen bilen og reise kollektivt, må knutepunkter og omstigningspunkter dekke den reisendes behov.

I dette kapittelet skal vi belyse hvilke forhold AtB anbefaler skal være på plass på de forskjellige stoppunktene og hva som må til for at infrastrukturen skal levere i forhold til forventningene fra våre kunder.

### 6.1 Dagens situasjon

Opplysninger fra Nasjonal vegdatabank viser at det er 738 km europa- og riksveier, 5964 km fylkesveier og 3932 km kommunale veier og gater i fylket<sup>20</sup>. I all hovedsak benyttes alle europa- og riksveier, store deler av fylkesveinettet og deler av det kommunale veinettet til kollektivtrafikk i Regionanbudet 2021.

Dagens operatører har gitt tilbakemelding på veistrekninger med behov for utbedringer, vedlikeholdsoppgraderinger, lave underganger/tunneler, skredutsatte strekninger, mindre egnede snuplasser for busser, trafikkfarlige av- og påstigningsareal og holdeplasser for de reisende/skoleelever. I tillegg er det gjennomført trasebefaringer med deltakelse fra veieiere (kommuner og fylket), Statens vegvesen, dagens bussoperatører og AtB. Trasébefaringer er kun gjennomført i deler av tidligere Sør-Trøndelag. Med bakgrunn i befaringsene anbefaler AtB at det utarbeides flerårige tiltaksplaner (kommunalt og fylkeskommunalt eierskap), hvor det settes mål og prioriteringer av tiltak for å tilrettelegge for en trygg og tilpasset kollektivinfrastruktur, slik at de reisende opplever kollektivtilbudet som attraktivt.

Konsekvensene av manglende tilrettelagt infrastruktur medfører et redusert kollektivtilbud. Dette kan være økt tomkjøringskostnader og bruk av flere bussenheter (to minibusser framfor en større buss), redusert framkommelighet (økt tidsforbruk). AtB har også beskrevet dagens knute- og omstigningspunkt, og innfartsparkeringer i fylket. I tillegg har AtB beskrevet stasjonssteder med tilhørende bussdepot, verksted- og vaskefasiliteter og hvileboder for dagens operatører.

Det er i overkant av 10 000 holdeplasser for buss i fylket (inkludert Trondheim)<sup>21</sup>. Dagens situasjon viser at det er veldig bra i enkelte områder, mens det er store mangler i andre områder. Det må arbeides kontinuerlig i samarbeid med veiholdere og kommuner for å utbedre holdeplasser – alt fra merking med skilt til større utbygginger. I Trøndelag er holdeplasser, knute- og omstigningspunkt langs fylkes- og riksvegnettet kartlagt med tanke på grad av universell utforming (utført av Statens vegvesen i 2014). Selv om det er gjort en del utbedringer av holdeplasser i by og langs viktige kollektivruter/pendlerruter, er mesteparten av holdeplassene fortsatt ikke i henhold til kravene om universell utforming.

I tidligere Nord-Trøndelag er det bygget mange midlertidige holdeplasser langs riks- og fylkesveg for å dekke opp behovet for trafikkikker skoleskyss. I tidligere Sør-Trøndelag fylke ble det fra 2011-2014 gjort en rekke forprosjekter på universell utforming av holdeplasser langs riks- og fylkesveg. Noen av holdeplassene har blitt utbedret i ettertid. I tidligere Nord-Trøndelag fylke er det ikke gjennomført tilsvarende forprosjekt.

<sup>20</sup> Nasjonal vegdatabank, utskrift 15.03.18

<sup>21</sup> AtBs ruteplanleggingsverktøy Trapeze

De ulike minstekravene per holdeplasskvalitet er definert i Statens vegvesens håndbok V123. Utbedringsbehov og prioritering av tiltak opp mot disse kravene må vurderes i samråd med veiholder/-eier.

#### 6.1.1 Store veiprosjekt i Trøndelag

Det vil fra 2019 og årene fremover settes i gang og avsluttes flere større veiprosjekter i Trøndelag. I regi av Nye Veier AS og SVV skal det bl.a. planlegges og bygges ny E6, bedre veier på Fosen, til øyene på kysten og i Namdalen. De viktigste prosjektene er ny E6 fra Ulsberg til Melhus og Ranheim til Åsen, som i hovedsak er i regi av Nye Veier. Videre er ny E6 mellom Åsen og Steinkjer, større prosjekter langs Fv. 714 til Hitra og Frøya, Fosenvegene og Fv. 17 mellom Asphaugen og Namsos i regi av SVV.

E6 gjennom fylket har stedvis en mangelfull standard med tanke på at det er en vei som både skal være stamveg mellom Nord- og Sør-Norge, og samtidig være lokalvei for store områder i fylket. Det er satt av midler inkludert bompengefinansiering til å bygge 108 km ny E6 av høy standard på strekningen Ulsberg-Melhus og Ranheim-Åsen. I følge Nye veier starter byggingen av ny E6 i 2019 og er planlagt avsluttet i 2027. Det skal i hovedsak bli firefelts vei med motorveistandard og hastighet opptil 110 km/t. De første delstrekningene som bygges er Ranheim-Reitan og Melhus-Kvål. Det er planlagt med plass for innfartsparkering ved de planfrie kryssene og holdeplasser for buss på rampene. E6 mellom Åsen og Steinkjer skal bygges i regi av SVV. Strekningen er planlagt med fire felt og hastighet på 110 km/t. I følge gjeldende NTP kan oppstart skje i slutten av perioden 2024-2029, men byggestart og ferdigstillelse er ikke avklart.

Fv. 714 mellom Orkanger og Frøya har flere delprosjekter langs en trafikkert vei hvor transport av laks i store vogntog utgjør en stor andel. De siste delprosjektene på strekningen er planlagt ferdigstilt i 2019. Hovedmålet med veiprosjektene langs Fosenvegene er å gi en bedre og tryggere veistandard og kortere reisetid på og til/fra Fosen. Flere delprosjekter er ferdigstilte og flere er under bygging. Fv. 17 mellom Asphaugen og Namsos er hovedforbindelsen mellom Ytre Namdal og sentrale deler av fylket. Veien har til dels dårlig standard og er planlagt bygget i flere delprosjekter. Byggestart på den sørlige delen av prosjektet skjer i 2018 og innbefatter ny bru over Beitstadsundet og veiforbindelsen til Malm (Fv720).

Alle prosjektene er viktige både med hensyn til framkommelighet og for næringslivets behov. For trafikantene vil veier med midtdeler og færre kurver gi en tryggere reise, og erfaring tilsier færre ulykker. Bedre veier åpner også for at flere kan bo lengre fra arbeidssted/opprettholde sitt bosted og finne arbeide lenger fra bostedet. Det er viktig at kollektivtrafikktilbudet får gode arbeidsvilkår langs de nye og/eller forbedrede veistrekningene. Dvs. at det opprettes gode omstigningsmuligheter mellom bil og buss og mellom busser slik at omstigning ikke oppleves negativt. Det må legges til rette for innfartsparkering langs de nye veiene inkludert holdeplasser med leskur og god informasjon til de reisende.

#### 6.1.2 Ansvarsfordeling

Kommunale veier eies av kommunene og vedlikeholdes normalt av kommunens tekniske etat. Fylkesveier eies av fylkeskommunen og vedlikeholdes av Statens Vegvesen. Riks- og europaveiene administreres av Vegdirektoratet og vedlikeholdes av Statens vegvesen.

Statens vegvesen tar ansvar for øvrig kollektivanlegg og investeringer ved riksveier innenfor sine budsjetter. Leieavtaler for flere anlegg ved riks- og fylkesvei ivaretas av Statens vegvesen. Utenfor enhetstakstsonen må anlegg ved fylkesveg dekkes over fylkeskommunens budsjetter. Tidligere Jernbaneverket, nå Bane Nor, har også ansvaret for en del innfartsparkeringer i nærheten til sine stasjoner<sup>22</sup>. Kommunale anlegg (herunder innfartsparkeringer, knutepunktutvikling og annen kollektivinfrastruktur) er i de fleste tilfeller et kommunalt ansvar og må dekkes av kommunen.

De ulike eierne av infrastrukturen må i mange tilfeller finne felles løsninger/finansieringsformer for å tilrettelegge for gode løsninger for de reisende. AtB ønsker i denne sammenhengen å være en

---

<sup>22</sup> Innspill til AtBs strategidokument for nytt anbud for kollektivtransporten i Trøndelag, Statens vegvesen – region Midt



premissgiver for at det legges til rette for gode og funksjonelle kollektivløsninger som sikrer et attraktivt og sikkert kollektivtilbud for de reisende. AtB har i de fleste tilfeller ansvar for ruteoppslag (alternativt er dette et operatøransvar) og sanntidsinformasjon på utvalgte holdeplasser.

### 6.1.3 Areal- og planutvikling i regionene

Plansystemet etter plan- og bygningsloven inneholder en rekke planverktøy for offentlig og privat virksomhet der medvirkning er et integrert element i planprosessen, jf. plan -og bygningsloven §5-1 <sup>23</sup>. AtB sin rolle er å være mobilitetsselskapet for hele Trøndelag. Dette gjør at planprosesser ofte kan ha vesentlig virkning på viktig infrastruktur for AtB.

I arbeidet med areal- og planutvikling i regionene vil det derfor være viktig at AtB blir involvert i en tidlig fase. Dette gjelder alle former for planer og utvikling hvor AtB er en viktig interessent. Ved å bli inkludert tidlig kan AtB bidra til en mer helhetlig planlegging. Arbeidet som blir gjort her danner grunnlaget for utvikling av prosjektet, og anses som den mest åpne fasen. Mye av utvikling i de ulike byene i regionen omhandler infrastrukturen koblet opp mot kollektivtilbudet.

Blant regionbyene jobber både Melhus og Namsos med en ny sentrumsplan hvor AtB er involvert i planarbeidet. Steinkjer kommune er i gang med å vurdere utvikling av knutepunktet ved Steinkjer stasjon sammen med fylkeskommunen, et arbeid AtB bør involveres i. I Levanger står arbeidet med ny E6 sentralt og vil kunne få konsekvenser for byutvikling. Her vil det være viktig å opprette dialog med byen for å være involvert i prosessen. Stjørdal har planer for stasjonsområdet og har etablert dialog med AtB.

## 6.2 Stoppesteder

For kundene er stoppestedet en del av reisen, og det er viktig å legge til rette for et best mulig ventested og kundeopplevelse for de ulike brukergruppene av mobilitetstilbudet. Det er ulike varianter av stoppesteder, og hvordan de bygges ut vil ofte være på bakgrunn av antall påstigende. Stoppestedene skal både veilede kunder og sjåfører samt at skilting skal regulere at dette er et stoppested for buss.

Stoppesteder skal oppleves trygge og skal gi informasjon til reisende. Informasjon bygges opp med utgangspunkt i de som er helt ukjente med både rutetider og annen reiseinformasjon. Sanntidsinformasjon vil være aktuelt på større stoppested for å gi mest mulig forutsigbar informasjon. Drift og vedlikehold av de ulike stoppestedene må fungere tilfredsstillende.

### 6.2.1 Definisjon av stoppested

For å sikre felles forståelse av ord og uttrykk har AtB laget en del definisjoner for infrastruktur. Knutepunkt og omstigningspunkt er sammenfallende med «Fremtidens rutetilbud 2019-2029».

#### Knutepunkt

Knutepunkt har omstigning mellom kryssende busslinjer og andre transportmidler/-tilbud (bestillingstransport, bil, tog og båt). I tillegg er knutepunkt målpunkt med korte avstander som offentlige kontorer, handel, næring og bolig.

Et knutepunkt anbefales å ha skjermer for sanntidsinformasjon, kassetter for rutetabeller/digitale skjermer for rutetabeller, oppvarmet venterom med toalett, tilknyttet innfartsparkering samt sykkelparkering med tak. I tillegg anbefales hvilerom for sjåfører. Der det er naturlig og tilgjengelig anbefales det å inngå avtaler med Bane Nor og Avinor om bruk av venterom/hvilerom og sanntidssystem.

---

<sup>23</sup> Kommunal- og moderniseringsdepartementet «Veiledning om enkeltbestemmelsene for medvirkning i planlegging etter plan- og bygningsloven» [https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kmd/plan/medvirkningsveileder/medvirkning\\_veileder\\_juridisk.pdf](https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kmd/plan/medvirkningsveileder/medvirkning_veileder_juridisk.pdf)

### **Regionalt omstigningspunkt**

Regionalt omstigningspunkt har omstigning mellom regional- og intercitylinjer og andre transportmidler (bil, tog og båt) inkludert plusstransport. Her anbefales det at punktet inneholder sanntidssystem og kassetter med rutetabeller/digitale skjermer for rutetabeller, leskur med belysning, innfartsparkering og sykkelparkering med tak i tilknytning til omstigningspunktet.

### **Lokalt omstigningspunkt**

Lokale omstigningspunkt har mindre omstigning (færre linjer) mellom region- og lokaltilbud og andre transportmidler (bil, tog og båt) inkludert plusstransport. Her anbefales det at punktet har kassetter for rutetabeller med statisk ruteinformasjon, leskur med belysning, innfartsparkering og sykkelparkering med tak i tilknytning til omstigningspunktet.

Det anbefales at lokale omstigningspunkt har kassetter for rutetabeller/digitale skjermer for rutetabeller, leskur, er tilknyttet innfartsparkering og sykkelparkering med tak.

### **Holdeplasser**

Holdeplasser deles inn i fem ulike kvaliteter i Håndbok V123 Statens vegvesen. De ulike klassene beskrives nedenfor<sup>24</sup>. Ved valg av holdeplasskvalitet må det alltid gjøres en vurdering av trafiksikkerhet, framkommelighet og stedlige forhold. Valg av holdeplasstype må også ta hensyn til marked og kapasitetsbehov.

#### **Holdeplasskvalitet 1**

Holdeplassen er uten fysisk markering. Bussen stopper på signal. I distriktene er det fortsatt mange holdeplasser som benyttes til f.eks. skoleskyss som kategoriseres som holdeplasstype 1. Holdeplasstype 1 er ikke veiholder sitt ansvar.

#### **Holdeplasskvalitet 2**

Holdeplassen er kun skiltet med 512-skilt (holdeplass for buss). Statens vegvesen skriver at holdeplasstype 1 og 2 bør unngås f.eks. ved skoler, mindre stoppesteder, helseinstitusjoner, kjøpesentra og kulturinstitusjoner. Bruk av busslomme bør vurderes i slike tilfeller. Holdeplasstype 2 innebærer ingen fysisk tilrettelegging annet enn oppsetting av skilt. Dette er en holdeplasstype som finnes ute i distriktene, og på veier med liten trafikk. Slike holdeplasser kan typisk være stopp for skolebuss, så lenge det finnes skolebarn i tilknytning til holdeplassen.

#### **Holdeplasskvalitet 3**

Holdeplassen har 512-skilt med plattform for passasjerer eller stopp ved fortau i by/tettbebyggelse. Her finnes det to varianter, en utenfor tettbebygd strøk med egnet, kort plattform og en annen variant langs fortau i by (kantsteinstopp).

#### **Holdeplasskvalitet 4**

Holdeplassen har 512-skilt med plattform for passasjerer og busslomme. Dette er den vanligste løsningen for busslomme. Busslommer er tradisjonelt både trafiksikkerhets- og kapasitetsfremmende, men medfører økt tidsbruk ved holdeplassen og forlenget reisetid.

#### **Holdeplasskvalitet 5**

Statens vegvesen definerer knutepunkt som holdeplasstype 5. Knute- og omstigningspunkt omtales i egne kapitler i dette dokumentet. Holdeplasser av type 3, 4 og 5 skal være universelt utformet.

### **6.3 Ambisjoner for stoppested**

I AtBs forslag til strategi for kollektivtransporten, under delmål 2, er det lagt vekt på å videreutvikle og forbedre infrastrukturen for kollektivtrafikken i Trøndelag. Herunder etablere tilstrekkelige stopp-punkter med god standard som sikrer god overgang mellom transportmidlene. Det er definert ulike

---

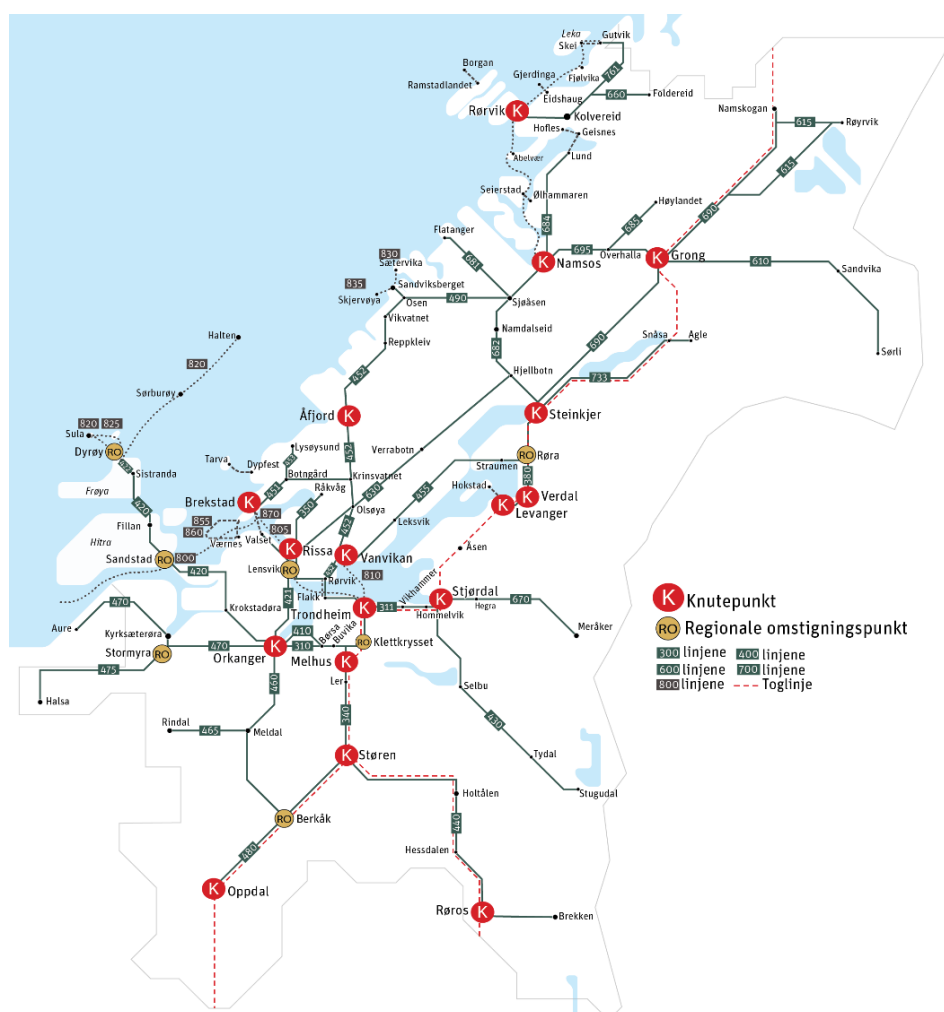
<sup>24</sup> Statens vegvesen, Håndbok V123 Kollektivhåndboka

nivåer på kollektivstopp-punktene; knutepunkt med høyeste standard for de reisende (mest trafikkerte og ofte et målpunkt i seg selv), regionale omstigningspunkt og lokale omstigningspunkt. Størrelsen og betydningen av punktene bestemmes av funksjonen og betydningen funksjonens plassering har. Med bakgrunn i foreslått rutestruktur er følgende definisjoner utarbeidet inkludert innhold/infrastruktur på stedet:

| Kategori                          | Beskrivelse                                                                                                                        | Bussstolpe/<br>bussplattform | Sanntidssystem | Informasjonskassetter | Lys | Leskur | Oppvarmet venterom<br>m./wc | Innfartsparkering | Sykkelparkering m./tak | Hvilerom for sjåfører | Plass for regulering |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|-----------------------|-----|--------|-----------------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| <b>Knutepunkt</b>                 | Ett målpunkt i seg selv med boliger, næring og handel, og/eller omstigning mellom Intercity, Regiontilbud og andre transportmidler | ✓                            | ✓              | ✓                     | ✓   | ✓      | ✓                           | ✓                 | ✓                      | ✓                     | ✓                    |
| <b>Regionale omstigningspunkt</b> | Omstigning mellom Regionaltildbud, Lokaltildbud og andre transportmidler, også fra andre fylker                                    | ✓                            | ✓              | ✓                     | ✓   | ✓      | ✓                           | ✓                 | ✓                      | ✓                     | ✓                    |
| <b>Lokale omstigningspunkt</b>    | Mindre omstigningspunkt for buss og andre transportmidler                                                                          | ✓                            | ✓              | ✓                     | ✓   | ✓      | ☐                           |                   |                        |                       |                      |

Figur 13: Oversikt over ambisjoner for definerte stoppesteder

Ansvarlige for å etablere knute- og omstigningspunktene er i hovedsak veieier, Statens vegvesen, fylkeskommunen eller kommunene. Der punktene er i forbindelse med tog etableres disse/er etablert av Bane Nor. Her er det viktig at AtB også får etablere nødvendig infrastruktur for sine kunder.



Figur 14: Oversikt over knutepunkt og regionale omstigningspunkt

Figur 14 viser oversikt over knutepunktene og de regionale omstigningspunktene som er foreslått. De lokale omstigningspunktene blir illustrert regionsvis i kapittel 6.4.3.1.

#### 6.4 Forbedre infrastrukturen

Med utgangspunkt i dagens situasjon vil tiltak for å videreutvikle og forbedre infrastrukturen blant annet medføre mer sømløse reiser gjennom knute- og omstigningspunkt, kaianlegg og terminaler for de reisende. Andre viktige tiltak vil være å bedre framkommelighet for buss med bedre veistandard, flere kollektivfelt og signalprioritering for buss.

I dette kapitlet foreslås det konkrete tiltak for å bedre framkommeligheten og tilretteleggingen for mer sømløse kollektivreiser i fylket. Dette er tiltak for å bedre tilrettelegging av knute- og omstigningspunkt, ytterligere tilrettelegging for innfartsparkering, økt holdeplasskvalitet og infrastrukturtiltak for økt trafiksikkerhet for kollektivtrafikken.

##### 6.4.1 Framkommelighet

God framkommelighet for kollektivtrafikken er en forutsetning for at kollektivtilbudet skal bli attraktivt for de reisende. Forsinkelser i kollektivtrafikken medfører årlig samfunnet 3,5 milliarder kroner i tapte tidskostnader<sup>25</sup>. I rapporten «Fra dagens kollektivtrafikk til morgendagens kollektivløsninger» nevnes det at bedre veimerking og skilting, prioritering av buss og trikk gjennom vei- og gatekryss, og etablering av kollektivgater og kollektivfelt er tiltak som gir effekt for bedre framkommelighet og kapasitetsutnyttelse for kollektivtrafikken.

Tilbakemeldinger fra dagens operatører i Trøndelag viser at det er veier med redusert standard i fylket. Eksempler på dette kan være smale veier, bratte strekninger, veier med vedlikeholdsetterslep (grus- og asfaltdekker), redusert sikt og værutsatte strekninger. I tillegg viser dagens situasjon at det er en rekke tilfeller av manglende eller mindre tilrettelagte snuplasser for busser, lave underganger/tunneler som kan medføre ekstra rutekilometer og redusert framkommelighet.

I perioden fra 2015 til i dag har AtB tatt initiativ til og gjennomført *trasebefaringer* med Statens vegvesen, bussoperatørers verneombud og/eller tillitsvalgte og representanter fra kommuner og AtB. Trasebefaringer er kun gjennomført i deler av tidligere Sør-Trøndelag fylke. AtB ønsker at tilsvarende befaringer blir gjennomført i hele fylket i årene som kommer. Funn og erfaringer fra utførte trasebefaringer viser konkrete forbedringsforslag for blant annet bedre framkommelighet, bedre holdeplasskvalitet, tiltak for snuplasser for busser, strekningstiltak, utvikling av knute- og omstigningspunkt og utfordringer med lave underganger. I tabellen nedenfor vises eksempler på tiltak fra utførte trasebefaringer med deltakelse fra nevnte interessenter. Tabellen viser de mest kritiske objekt/målepunkter fra trasebefaringer som må følges opp med tiltak.

---

<sup>25</sup> Ruter AS, «Rapport M2016 Fra dagens kollektivtrafikk til morgendagens kollektivløsninger»

Tabell 9: Oversikt over tiltak fra utførte trasebefaringer

| Innspill til TFKs<br>Handlingsprogram for<br>veg 2019-22 som haster<br>å bli prioritert med<br>tiltak | Beskrivelse av målepunkt/objekt med tiltak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fosenregionen</b>                                                                                  | <p><u>Birkeli vegkryss Haldorshamnveien/Fv.712:</u><br/>Krysset må strammes opp med rydding av nabotomten som har mye skrot som grenser til veggrensen og hindrer sikten for almen ferdsel.</p> <p><u>Brekstad fergeleie</u><br/>Det skal vedtas ny områdeplan for Brekstad fergeleie og bussen må sikres bedre fremkommelighet gjennom skiltvedtak og bøtelegging (preventiv virkning)</p> <p><u>Hovdevegen Fv.239 (0,7 km):</u><br/>Fylkesveg med blandet trafikk som trenger busslommer med lyssetting for å trygge skoletrafikken (trygg skoleveg)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Trøndelag Sør</b>                                                                                  | <p><u>Holdeplass Gullikstad syd Fv.30</u><br/>Busslommen er vurdert trafikkteknisk som trafikkfarlig men kan ikke stenges før det iverksettes avbøtende tiltak overfor naboholdeplassen Gullikstad Nord.</p> <p><u>Holdeplassen Singstad syd Fv.30:</u><br/>Dagens holdeplass ligger i nærheten av en bakketopp og det er ønskelig at busslommen flyttes 100 meter lengre sydover.</p> <p><u>Holdeplassen Gildset gartneri Fv.30:</u><br/>Holdeplassen befinner seg retter etter kurve og er uoversiktlig og anbefales flyttes til Gildsetmoen</p> <p><u>Hindbjørgen fv.30:</u><br/>Det er behov for å anlegge ny busslomme på Hindbjørgen på en side av Fv30 for å sikre skoletrafikken i begge retninger</p> <p><u>Gamle Kongeveg/Holdavegen (1,8 km):</u><br/>Vegdekket trenger oppgradering av akseltrykk og anleggelse av ny asfalt. Sekundært må også vegen få flere møteplasser som sikrer at skolebusser unngår å rygge i trafikk.</p> <p><u>Blekesmarka holdeplass Kv.6601 Øyåsvegen:</u><br/>Det trengs å etablere et ledegjerde inne på plattformen som tryggingstiltak ved henting av skolebarn.</p> |
| <b>Orkdalsregionen</b>                                                                                | <p><u>Valslagsvågen Fv.714:</u><br/>Holdeplassen Valslagsvågen er trafikkteknisk vurdert som uoversiktlig og trafikkfarlig og bør flyttes og eller at det foretas inngrep i terrenget som sørger for bedre sikt for trafikken inn mot busslommen.</p> <p><u>Dyrøyveien Fv.6466 (9,1) km:</u><br/>Strekningen mellom Dyrvik og Dyrøy fergeleie har dårlig vegstandard som må oppgraderes i bredde og siktforhold.</p> <p><u>Dyrøy fergekaiområdet Fv.6466 (0,4 km):</u><br/>Rutebuss er avhengig av å få snu bussen i rute inne på regulert P-plass. Staten vegvesen/AtB har forelagt saken med skisseløsning/skiltvedtak overfor TRFK.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

#### 6.4.1.1 Kollektivfelt

Fremkommelighet er en forutsetning for oppnåelse av et effektivt kollektivsystem. Kollektivfelt er et viktig virkemiddel for å prioritere kollektivtransporten på vegen, og dermed oppnå bedre fremkommelighet. Det kan være nødvendig for å skape et forutsigbart kollektivtilbud med god frekvens som er tilpasset kundegrunnlaget. Det vil trolig være nødvendig å benytte de ulike kategoriene av kollektivfelt når det er snakk om Trøndelag utenom Stor-Trondheim. Hovedregelen er «at busser og drosjer kan kjøre i kollektivfeltene, med utgangspunkt i skilting i de enkelte felt. I tillegg kan elektrisk

eller hydrogendrevne motorvogner, tohjuls motorsykkel uten sidevogn, tohjuls moped, sykkel og uniformert utrykningskjøretøy benytte slike felt»<sup>26</sup>.

Det er tre hovedkategorier innen skiltbruk for kollektivfelt. Disse er «kollektivfelt for buss», «kollektivfelt for buss og taxi» og «sambruksfelt». Kollektivfelt for buss tillater alle de nevnte kjøretøyene, med unntak av drosje. Drosjen har tillatelse til å kjøre i kollektivfelt der det er skilt «kollektivfelt for buss og taxi». Det siste hovedskiltet er «sambruksfelt». Dette tillater alle de nevnte, i tillegg til motorvogn med to eller flere personer.

Data fra Norsk vegdatabank viser at det finnes omkring 1,2 km kollektivfelt i Trøndelag utenfor Stor-Trondheim. Størsteparten av kollektivfeltet tilhører infrastrukturen rundt Trondheim lufthavn, herav 800 meter privat vei, i tillegg er det omkring 300 m på europavei og 100 m på fylkesvei. I sum kan det derfor sies å ikke være noe relevant kollektivfelt i regionene. Erfaringene med kollektivfelt gjennom Trondheim har vist at tiltaket gir ønsket effekt ved å styrke bussens framkommelighet. Samtidig må det bemerkes at størrelsesforholdene i Trondheim er annerledes enn resten av fylket.

Ved utbyggingen av E6 Ulsberg-Åsen er det ønskelig å se på muligheten for kollektivfelt på deler av vegstrekningen når vegen skal utvides til firefelts veg. Hvorvidt det bør være kollektivfelt for buss og drosje eller sambruksfelt bør vurderes basert på forventet ÅDT og bussfrekvensene. I følge Statens vegvesen bør det være minst åtte busser i en retning i maksimaltiden og mer enn et minutt forsinkelse per kilometer for at man skal etablere kollektivfelt<sup>27</sup>. Med utgangspunkt i dette kriteriet er det i hovedsak strekningen mellom Klett og Stjørdal som er aktuell for kollektivfelt. Sambruksfelt fremmer transportdeling/samkjøring og kan være et mer realistisk alternativ for regionen. I tillegg bør det vurderes prioritering av kollektivtrafikken i byene som skal få bybuss. Ved å redusere framkommeligheten for privatbilen kan man bidra til å styrke konkurranseforholdet mellom privatbilen og kollektivtransporten. Lavere hastighet for bil og trengsel kan virke begrensende på biltrafikken.

#### 6.4.2 Innfartsparkering

Innfartsparkeringer kan etableres i nærheten av knute- og omstillingspunkt eller holdeplasser. Reisende med lang tilbringeravstand til buss kan korte ned den totale reisetiden ved å kunne sykle eller kjøre til holdeplassen/knute-/omstigningspunktet. Størrelse på innfartsparkeringer må dimensjoneres ut fra flere stedlige forhold. I håndbok V123 beskriver Statens vegvesen at dimensjoneringsgrunnlaget som kan benyttes er 0,7-1,0 plasser per 100 innbyggere, forutsatt et kollektivtilbud bedre enn et minimum; f.eks. timetilbud i rush.

Det bør også vurderes etablering av innfartsparkeringer i forbindelse med steder/strekninger hvor det finnes restriktive tiltak, som veiprising (bomavgift) og/eller parkeringsavgift i tettbebygde strøk. Tilrettelegging med innfartsparkering vil i mange tilfeller gi positiv effekt for økt antall kollektivreisende. Tilrettelegging med innfartsparkering i utkanten av byområder vil i mange tilfeller gi positiv effekt for økt antall kollektivreisende<sup>28</sup>. Utfordringen ligger i å etablere et tilbud som styrker konkurranseforholdet til kollektivtrafikken.

Tilbakemeldinger fra kommuner i fylket viser at det er behov for å øke kapasiteten på eksisterende innfartsparkeringer, og det er behov for å tilrettelegge for nye innfartsparkeringer. Brekstad har i dag ca. 300 p-plasser i nærhet til knutepunktet. P-plassene benyttes av kollektivreisende, men også av hotellets gjester og kommuneansatte. Det er også 20 sykkelparkeringsplasser under tak i forbindelse med knutepunktet. Kommune har meldt om ytterligere behov. Tilbakemeldinger fra kommunen viser at knutepunkt Brekstad vil ha behov for 200-300 nye parkeringsplasser for bil (i parkeringshus) og ca. 50-80 nye plasser for sykkel. Betalingsløsninger vil blir vurdert. Ørland kommune har også meldt inn behov om p-plasser for kollektivreisende ved Opphaug. Stedet er ikke definert som knute- eller omstigningspunkt, men vil likevel fange opp mange reisende ved holdeplassen(e). Tilrettelegging for p-

<sup>26</sup> Statens vegvesen, «Kollektivfelt.» <https://www.vegvesen.no/trafikkinformasjon/langs-veien/trafikkregler/kollektivfelt>

<sup>27</sup> Statens vegvesen, «Plassering og utforming av kollektivfelt.»

<sup>28</sup> Nielsen og Lange. 79 råd og vink for utvikling av kollektivtransport i regionene. Oslo: Civitas, 2015.

plasser ved Opphaug vil også avlaste behovet ved Brekstad knutepunkt. Det er i dag ingen parkeringsmuligheter for bil og sykkel (under tak) ved Opphaug.

I Indre Fosen kommune er det ønske/planer om økt tilrettelegging for innfartsparkering i Rissa (10 plasser for bil ved skysstasjon i dag), ved Rørvik fergekai, i Vanvikan og i Stadsbygd. Tilrettelegging for innfartsparkering i Rissa, Rørvik og Stadsbygd er avhengig av ny veiutbygging.

Ved Steinkjer stasjon er det i dag registret 70 p-plasser for bil (mot avgift). Kommunen har gitt tilbakemelding om ytterligere behov for p-plasser for bil og sykkel. Steinkjer kommune er i «tankesmie» med fylkeskommunen for å tilrettelegge for ytterligere p-plasser og utvikling av knutepunktet. Det har blitt vurdert å etablere et parkeringshus ved Steinkjer stasjon. Ved Røra stasjon bør det tilrettelegges bedre for omstigning mellom buss og tog. Gode kollektivinfrastrukturløsninger må ses i sammenheng med framtidig utbygging av nye E6. I Levanger er det ønske om parkeringsmuligheter ved krysset på Moan, i sammenheng med nye E6.

Langs Fv. 17 er det trolig behov for å tilrettelegge for mindre innfartsparkeringer. Det anbefales at arealplaner må legge til rette for gode kollektivløsninger. Dette inkludere innfartsparkeringer ved større holdeplasser, knute- og omstigningspunkt.

I Selbu kommune finnes det parkeringsmuligheter i dag, og det planlegges også i forbindelse med nylig vedtatt sentrumsplan. Stjørdal stasjon skal utvikles som knutepunkt og vil i den sammenheng få flere parkeringsplasser enn i dag.

Hitra kommune har meldt inn behov for tilrettelegging for innfartsparkering ved Dolmøya, ved Dolmøy næringsområde (Stråmyra), ved vegdele mellom Fv. 713 og Fv. 714 i Barmfjorden, ved Valslagtunnelen og på Hemniskjela. Det anbefales at innfartsparkering må inngå i framtidige arealplaner. Ved Dyrøy kai i Frøya kommune er det i dag ca. 40 p-plasser for bil (grusdekke). Dagens parkeringsløsning gjør at rutegående busser ikke kan snu på omstigningspunktet når alle p-plasser for bil benyttes. Det er behov for bedre tilrettelegging for snumuligheter for buss i kombinasjon med innfartsparkering på kaiområdet. I Halså kommune (Heim kommune) er det regulert område på Stormyra som kan benyttes til innfartsparkering. I tillegg anbefales det at framtidige arealplaner tar høyde for behov for innfartsparkering ved Betna (E39/ FV65) og ved Klettelva etter at E39 Betna-Stormyra er utbygd.

Eksisterende kapasitet ved innfartsparkeringer i Buvikkrysset E39 (83 p-plasser for bil i dag) og Børskrysset E39 (142 p-plasser for bil i dag) er begrenset og trenger økt kapasitet. I tillegg erfarer kommunen at avtalen om innfartsparkeringsplass i ved Buvikkrysset E39 er under oppsigelse.

Statens vegvesen har i tillegg kommet med innspill på mulige nye innfartsparkeringsanlegg. Disse er ved Våvatnet (Fv. 714), Krokstadøra og ved Åsen stasjon. Utbygging av E6 sør for Trondheim inkludere også innfartsparkeringer ved Klett. Melhus kommune har uttrykt at eksisterende kapasitet ved innfartsparkeringen på Hovin er for liten og trenger økt kapasitet. Det er også planlagt innfartsparkering i Hommelvik i regi av Malvik kommune.

Tabell 10 viser en samlet oversikt over mulige framtidige og etablerte innfartsparkeringer med behov for nyetablering eller økt kapasitet. Tiltakene er basert på innspill fra kommuner og Statens vegvesen.



Tabell 10: Oversikt over innfartsparkering med behov for etablering eller økt kapasitet

| Sted              | Stoppested kategori        | Status                                          | Tiltak for god måloppnåelse                                                            | Prioritering                |
|-------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Brekstad          | Knutepunkt                 | 300 p-plasser for bil i dag                     | Tilrettelegging av 200-300 nye P-plasser for bil og 50-80 plasser for sykkel under tak | 1                           |
| Rissa             | Knutepunkt                 | 10 p-plasser for bil                            | Tilrettelegging for ytterligere P-plasser for bil og sykkelparkering under tak         | 1                           |
| Rørvik fergekai   | Knutepunkt                 | Ukjent                                          | Tilrettelegging for p-plasser for bil og sykkelparkering under tak                     | 1                           |
| Steinkjer stasjon | Knutepunkt                 | 70 p-plasser for bil i dag                      | Tilrettelegging for ytterligere p-plasser for bil og sykkelparkering under tak         | 1                           |
| Buvikkrysset      | Lokalt omstigningspunkt    | 83 p-plasser for bil i dag                      | Behov for økt kapasitet og ny avtale med grunneier må på plass                         | 1                           |
| Børskrysset       | Lokalt omstigningspunkt    | 142 p-plasser for bil i dag                     | Behov for økt kapasitet                                                                | 1                           |
| Vistkrysset       | Holdeplass                 | 13                                              | Tilrettelegging for ytterligere p-plasser for bil må vurderes                          | 2                           |
| Vanvikan          | Knutepunkt                 | Ukjent                                          | Tilrettelegging for p-plasser for bil og sykkelparkering under tak                     | 2                           |
| Dolmøya           | Holdeplass                 | 10 p-plasser for bil i dag (ved Dolmøya Hotell) | Tilrettelegging for ytterligere p-plasser for bil må vurderes                          | 2                           |
| Våvatnet          | Holdeplass                 | Ukjent                                          | Tilrettelegging av p-plasser for bil må vurderes                                       | 2                           |
| Valslagstunnelen  | Holdeplass                 | Ukjent                                          | Tilrettelegging for p-plasser for bil og kanskje sykkelparkering under tak             | 2                           |
| Hemnskjela        | Holdeplass                 | Ukjent                                          | Tilrettelegging for p-plasser for bil og kanskje sykkelparkering under tak             | 2                           |
| Dyrøy kai         | Regionalt omstigningspunkt | 40 p-plasser for bil i dag                      | Tilrettelegging for p-plasser for bil og kanskje sykkelparkering under tak             | 2                           |
| Opphaug           | Holdeplass                 | Ukjent                                          | Tilrettelegging for p-plasser for bil og sykkelparkering under tak                     | 3                           |
| Stadsbygd         | Lokalt omstigningspunkt    | Ukjent                                          | Tilrettelegging for p-plasser for bil og sykkelparkering under tak                     | 3                           |
| Åsen              | Lokalt omstigningspunkt    | 22 p-plasser for bil i dag (ved Åsen stasjon)   | Tilrettelegging for økt kapasitet ved Åsen stasjonsområdet eller nye plasser ved Åsen  | 3                           |
| Selbu kommune     | Holdeplass                 | Ukjent                                          | Parkeringsplasser for kollektivreisende inngår i nylig vedtatt sentrumsplan            | 3                           |
| Krokstadøra       | Holdeplass                 | Ukjent                                          | Tilrettelegging av p-plasser for bil må vurderes                                       | 3                           |
| Barmfjord         | Holdeplass                 | Ukjent                                          | Tilrettelegging for p-plasser for bil og kanskje sykkelparkering under tak             | 3                           |
| Betna             | Lokalt omstigningspunkt    | Ukjent                                          | Tilrettelegging for p-plasser for bil må vurderes                                      | 3                           |
| Klettelva         | Holdeplass                 | Ukjent                                          | Tilrettelegging for p-plasser for bil må vurderes                                      | 3                           |
| Olsøya            | Lokalt omstigningspunkt    | Ukjent                                          | Tilrettelegging for ytterligere p-plasser for bil må vurderes                          | 3                           |
| Stormyra          | Regionalt omstigningspunkt | Ukjent                                          | Tilrettelegging for p-plasser for bil må vurderes                                      | 3                           |
| Stjørdal stasjon  | Knutepunkt                 | 140                                             | Kommunal reguleringsplan knutepunkt Stjørdal under prosess                             | Planlegges ifbm knutepunkts |



|                      |                                          |                            |                                                                                                             | -utvikling i kommunen                                                |
|----------------------|------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Røra stasjon         | Regionalt omstigningspunkt               | 27 p-plasser for bil i dag | Tilrettelegging må sees i sammenheng med framtidig utbygging av ny E6                                       | Bør planlegges                                                       |
| Ny E6 Åsen-Ulsberg   | Knute- og omstigningspunkt, holdeplasser | Ukjent                     | Innfartsparkeringer planlagt av Nye veier, Statens vegvesen.                                                | Bør planlegges                                                       |
| Klettkrysset         | Regionalt omstigningspunkt               | Ukjent                     | 2-3 større areal er planlagt som innfartsparkering i                                                        | Under bygging ifbm ny E6                                             |
| FV17 Strømnes/Østvik | Lokalt omstigningspunkt/ holdeplass      | -                          | Tilrettelegging for p-plasser for bil og sykkelparkering under tak må vurderes i framtidig arealplanlegging | Under bygging. Ca. 20 plasser ved Østvik, ca. 5 plasser ved Strømnes |

Oppgradering av dagens og etablering av nye innfartsparkeringer i fylket må vurderes opp mot totale kostnader og øvrige fylkeskommunale og kommunale investeringer. Det foreslås at tiltak for å tilrettelegge for økt kapasitet ved dagens og etablering av nye innfartsparkeringer legges inn i langsiktige handlingsprogram for fylkeskommunen og kommuner i fylket. Etablering av innfartsparkering skal prioriteres i tråd med Nasjonal transportplan 2018–2029 og Jeløya-plattformen<sup>29</sup>.

#### 6.4.3 Knutepunkt og omstigningspunkt

Selv om det i de senere årene er brukt noe midler på knute – og omstigningspunktene i fylket er det stort sett de mest sentrale punktene som har fått en bedret standard. Det gjelder først og fremst langs de største veiene til/fra Trondheim og der Bane Nor har gjort oppgraderinger på flere stasjoner langs Trønderbanen. Det er viktig for god omstigning mellom tog og buss at det er et godt samarbeide mellom Bane Nor og fylkeskommunen om tiltak knyttet til infrastruktur. Det gjelder kundefasiliteter som venterom, sykkelparkering og innfartsparkering.

I tillegg til punktene nevnt i Figur 13 over, er tilgjengelighet et viktig kriterium. Tabellene under viser forslag til tiltak med utgangspunkt i 2018. Tabellene er inndelt i henhold til knutepunkter, regionale omstigningspunkt og lokale omstigningspunkt for både Intercity og Regiontilbud.

<sup>29</sup> Handlingsplan for kollektivtransport 2018, Samferdselsdepartementet

## Intercity (310-311-340-350-380 linjer)

Tabell 11: Oversikt over knutepunkter for Intercity

| Knutepunkt  | Betydning                                       | Tiltak for god måloppnåelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prioritering                                              |
|-------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Steinkjer   | Knutepunkt for tog, by og regiontrafikk         | Krevende kjøremønster for regionbusser til/fra knutepunktet. Etablere Strandvegen til/fra stasjonen som fast kjøreveg. Det må være plass til inntil 8 samtidige busser inkl. Bybuss. Flere snuplasser i dårlig forfatning. Kundefasiliteter sammen med tog. Sanntidsinformasjon innføres. Betjening av nytt helsehus med snuplass/holdeplass mangler. | 1                                                         |
| Levanger    | Knutepunkt for tog, by og regiontrafikk.        | Det må være plass til 5 samtidige busser ved stasjonen inkludert Bybuss. Kundefasiliteter sammen med tog. Sanntidsinformasjon innføres.                                                                                                                                                                                                               | 1                                                         |
| Stjørdal    | Knutepunkt for tog, by og regiontrafikk         | Betydelig busstrafikk med begrensede vekstmuligheter. For korte oppstillingsplasser for 15 m lange busser gjør området trangere i et allerede presset areal. Kundefasiliteter sammen med tog. Visuell formasjon utvides.                                                                                                                              | Ny plan for området under planlegging av Stjørdal kommune |
| Trondheim S | Knutepunkt for nasjonal, by og regiontrafikk    | Trondheim S skal bygges om til å bli et større knutepunkt for tog og buss og nærhet til hurtigbåt. En reguleringsplan er på gang og nytt punkt forventes ferdigstilt i 2021.                                                                                                                                                                          | Ny plan for området under planlegging                     |
| Orkanger    | Knutepunkt for by- og regiontrafikk             | Det må være plass til 10 samtidige busser inkludert Bybuss. Begrenset plass for utvidelser. Det bør planlegges og tilrettelegges for utvidet busstilbud. Kundefasiliteter oppgraderes og sanntidsinformasjon videreføres.                                                                                                                             | 1                                                         |
| Melhus      | Knutepunkt for Intercity, tog og regiontrafikk. | Området skal utvikles med hensyn på at kollektivtrafikken skal få konkurransefortrinn. Planarbeid i kommunen på gang. Krever plass for både regionlinjer, bylinjer (Trondheim), lokalbuss og tilbringertilbud. Har egnet venterom. Sanntidsinformasjon videreføres.                                                                                   | Ny plan for området under planlegging                     |
| Støren      | Knutepunkt tog og regiontrafikk                 | Knutepunktet ligger et godt stykke fra sentrum. Området er egnet for omstigning. Lokalt målpunkt ligger 1,5 km fra knutepunktet. Kundefasiliteter sammen med tog. Sanntidsinformasjon etableres.                                                                                                                                                      | 1                                                         |

Tabell 12: Oversikt over regionale omstigningspunkter for Intercity

| Regionalt omstigningspunkt | Betydning                                            | Tiltak for god måloppnåelse                                                                                                                                                                                                                  | Prioritering                 |
|----------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Tiller/E6                  | Omstigning til bybusser                              | Nytt omstigningspunkt for bybuss etableres på Tonstad. Intercity treffer ikke dette punktet på en god måte fra Trondheim sentrum. Avstanden fra holdeplass Intercity ved E6 må utbedres/trygges fram til Tiller omstigningspunkt             | Under planlegging            |
| Klett-krysset              | Omstigning mellom Orkladalen, Gauldalen og Trondheim | I forbindelse med nye E6 sør, bygges nytt omstigningspunkt og innfartsparkering. Ferdigstilles 2019. Åpner for gode omstigningsmuligheter mellom dalførene. Kundefasiliteter som gir et godt omstigningspunkt. Bygge ut sanntidsinformasjon. | Ferdigstilles 2.kvartal 2019 |
| Røra                       | Omstigning tog, buss/Intercity                       | Tiltak må vurderes opp mot ny E6                                                                                                                                                                                                             | 2                            |

Tabell 13: Oversikt over lokale omstigningspunkt for Intercity

| Lokalt omstigningspunkt | Betydning                                                     | Tiltak for god måloppnåelse                                                                            | Prioritering |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Svebergkrysset          | Innfartsparkering og framtidig omstigning lokalbuss/Intercity | Ivareta punktet i henhold til definisjon av lokalt omstigningspunkt ved bygging av ny E6. Ferdig 2025. | 1            |
| Leistadkrysset          | Innfartsparkering                                             | Ivareta punktet i henhold til definisjon av lokalt omstigningspunkt ved bygging av ny E6. Ferdig 2021. | 1            |
| Buvikkrysset            | Omstigning mellom Intercity og lokalbuss. Innfartsparkering   | Antall plasser for innfartsparkering økes. Avklares om leskurkapasiteten er god nok.                   | 1            |
| Børskrysset             | Omstigning mellom Intercity og lokalbuss. Innfartsparkering   | Antall plasser for innfartsparkering økes. Avklares om leskurkapasiteten er god nok.                   | 1            |
| Åsen                    | Omstigning mellom tog, Intercity og Pluss.                    | Ivareta punktet i henhold til definisjon av lokalt omstigningspunkt ved bygging av ny E6. Ferdig 2027. | 2            |
| Fannrem                 | Omstigning Intercity og lokalbuss.                            | Tiltak vurderes                                                                                        | 2            |

## Regiontilbud (400-500-600-700 linjer)

Tabell 14: Oversikt over knutepunkt for Regiontilbud

| Knutepunkt     | Betydning                                                                     | Tiltak for god måloppnåelse                                                                                                                                               | Prioritering |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Røros          | Knutepunkt for tog, Regiontilbud, Lokaltildbud og pluss.                      | Området er vel egnet for omstigning. Kundefasiliteter hos Bane Nor. Sanntidsinformasjon kan etableres i samarbeide med Bane Nor.                                          | 2            |
| Oppdal stasjon | Knutepunkt mellom tog, Regiontilbud, Lokaltildbud og pluss. Innfartsparkering | Godt tilrettelagt for omstigning mellom nasjonale tog og region-/lokalbuss Kundefasiliteter hos Bane Nor. Sanntidsinformasjon kan etableres i et samarbeide med Bane Nor. | 2            |
| Brekstad       | Knutepunkt mellom buss, båt og ferge. Innfartsparkering                       | Opparbeidelse av området må ta hensyn til kollektivtrafikkens behov. Plassproblemer for buss ved stor fergetrafikk. Opprydding i området må til. For                      | 1            |

|                    |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                    |                                                                   | liten kapasitet i venterom for båt.<br>Sanntidsinformasjon må på plass for buss og (båt).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |
| Rissa              | Knutepunkt for Regiontilbud og Lokaltildbud.<br>Innfartsparkering | Området er tilfredsstillende for planlagt omstigning inkludert venterom. Avklart til 2021. Sanntidsinformasjon innføres.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 |
| Årnes/Åfjord       | Knutepunkt for Regiontilbud og Lokaltildbud                       | Flere samtidige lokalbusser. Det bør vurderes bedre tilrettelegging for omstigning. Venteområde i forbindelse med kjøpesenter. Informasjon på skjerm flyttes til holdeplass. Sanntid innføres.                                                                                                                                                                                                                                             | 1 |
| Vanvikan           | Knutepunkt for Regiontilbud og båt.                               | Ingen nødvendige fysiske tiltak for buss. Utfordringer ved kai for båt ved vanskelige vindforhold. Sanntidsinformasjon innføres.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 |
| Verdal             | Knutepunkt for tog, Bytilbud og Regiontilbud                      | Verdal stasjon er ikke tilgjengelig for større busser (L380) grunnet smale sentrumsgater. Bybuss og skolebusser kan kjøre via jernbanestasjonen. Det må være plass til inntil 6 samtidige busser ved stasjonen. Skolebuss er dimensjonerende. Kundefasiliteter sammen med tog. Gjelder ikke Intercity. Evt. innføring av Bybuss linkes mot Intercity på dennes trase og til tog ved stasjonen. Sanntidsinformasjon innføres for Intercity. | 1 |
| Namsos Skysstasjon | Knutepunkt for Bytilbud, Lokaltildbud, Regiontilbud og båt.       | Avklare og tilrettelegge for god omstigning. Oppmerking av kjøremønster, leskur og sanntidsinformasjon innføres.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 |
| Grong              | Knutepunkt for tog og Regiontilbud                                | Stasjonen ligger et stykke fra sentrum, men fungerer som omstigningspunkt. Kundefasiliteter hos Bane Nor Sanntidsinformasjon innføres.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 |
| Rørvik             | Knutepunkt for Regiontilbud, Lokaltildbud og båt                  | Avklare og tilrettelegge for god omstigning. Oppmerking av kjøremønster, leskur og sanntidsinformasjon innføres.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 |

Tabell 15: Oversikt over regionale omstigningspunkt for Regiontilbud

| Regionale omstigningspunkt | Betydning                                               | Tiltak for god måloppnåelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prioritering |
|----------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Røra stasjon               | Omstigning tog/buss                                     | Punktet må tilrettelegges bedre for omstigning mellom buss/buss og buss/tog. Komplisert kjøremønster gir en dårlig utnyttelse av omstigningspunktet. Mindre tiltak kan lette tilgjengeligheten.                                                                                                                                                                                                | 2            |
| Verdal                     | Regionalt omstigningspunkt for tog, by og regiontrafikk | Verdal stasjon er ikke tilgjengelig for større busser (L380) grunnet smale sentrumsgater. Bybuss og skolebusser kan kjøre via jernbanestasjonen. Det må være plass til inntil 6 samtidige busser ved stasjonen. Skolebuss er dimensjonerende. Kundefasiliteter sammen med tog. Gjelder ikke Intercity. Evt. innføring av Bybuss linkes mot Intercity på dennes trase og til tog ved stasjonen. | 1            |

|          |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                               |   |
|----------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|          |                                                                | Sanntidsinformasjon innføres for Intercity.                                                                                                                                                                                                                   |   |
| Berkåk   | Omstigning mellom regionbuss, buss og tog.                     | Omstigning i sentrum. Tilrettelagt omstigning ved jernbanestasjonen til tog.                                                                                                                                                                                  | 3 |
| Dyrøy    | Omstigning mellom buss og båt/ferge. Innfartsparkering for båt | Det er liten plass for å snu og regulere busser (15m). Buss må kjøre ca. 4,5 km t/r for å kunne snu rettmessig. Det må sikres god og trafiksikker snuing for buss i punktet. Kan medføre redusert antall parkeringsplasser. Mangler venterom og må lyssettes. | 1 |
| Stormyra | Omstigning mellom lokal- og regionbusser                       | For å oppnå et godt omstigningspunkt kreves noe tilrettelegging. Asfalt, leskur og tilrettelagt for informasjon mangler.                                                                                                                                      | 1 |
| Sandstad | Omstigning mellom regionbuss og båt.                           | Tilpasning av bussoppstilling og trygg kjøring/gange. Om mulig legge til rette for visuell kontakt mellom båt og buss.                                                                                                                                        | 1 |

Tabell 16: Oversikt over lokale omstigningspunkt for Regiontilbud

| Lokale omstigningspunkt | Betydning                                        | Tiltak for god måloppnåelse                                                                                                                          |
|-------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ålen                    | Omstigning region- og lokalbuss                  | Ingen nødvendige tiltak                                                                                                                              |
| Lensvik                 | Omstigning mellom buss og båt                    | Ingen aktuelle tiltak ut over krav til regionale omstigningspunkt                                                                                    |
| Kyrksæterøra            | Omstigning for region- og lokalbuss              | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                             |
| Botngård                | Omstigning mellom lokal og regional buss.        | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                             |
| Krinsvatnet             | Omstigning region- og lokalbuss.                 | Avklare og tilrettelegge for omstigning. Opparbeide og skilte for innfartsparkering og trygge gangforbindelser mellom parkering og bussholdeplasser. |
| Sandviksberget          | Omstigning regionbuss og båt.                    | Skilte og merke for omstigning mellom båt og buss.                                                                                                   |
| Osen                    | Omstigning pluss og regionbuss.                  | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                             |
| Mørreaunet              | Omstigning pluss og regionbuss.                  | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                             |
| Stadsbygd               | Omstigning pluss og regionbuss.                  | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                             |
| Strømneskrysset         | Omstigning pluss og regionbuss.                  | Nytt omstigningspunkt bygges i forbindelse med ny Fv 17 og Fv 720.                                                                                   |
| Vegset                  | Omstigning pluss og regionbuss.                  | Avklare og tilrettelegge for omstigning. Mangler parkeringsmulighet for bil.                                                                         |
| Snåsa                   | Omstigning pluss til regional buss.              | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                             |
| Selbu Skysstasjon       | Omstigning pluss, lokal- og regionbuss.          | Tilrettelagt for omstigning med plass for 2 samtidige busser.                                                                                        |
| Kolvereid               | Omstigning pluss og regional buss.               | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                             |
| Foldereid               | Ende og passeringspunkt for region- og lokalbuss | Begrenset tilpasning av punktet da det ikke er omstigning buss/buss.                                                                                 |
| Abelvær hurtigbåtkai    | Omstigning båt og lokalbuss.                     | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                             |
| Seierstad               | Omstigning pluss og ferge.                       | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                             |
| Hofles                  | Omstigning ferge-buss.                           | Har venterom. Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                               |
| Lund fergekai           | Omstigning regionbuss- ferge.                    | Har venterom. Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                               |
| Høylandet               | Omstigning regionbuss og pluss.                  | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                             |
| Brekkevasselv           | Omstigning regionbuss og pluss.                  | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                             |
| Namsskogan              | Omstigning regionbuss og pluss.                  | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                             |

|                    |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bjørrgan           | Omstigning lokal- og regionbuss.                       | Avklare og tilrettelegge for omstigning. Krevende å finne egnet sted.                                                                                                                                                                                               |
| Ranum              | Omstigning regionbuss og pluss.                        | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                                                                                                                                            |
| Saltbotn           | Omstigning                                             | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                                                                                                                                            |
| Sjøåsen            | Omstigning region-/regionbuss og pluss.                | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                                                                                                                                            |
| Reppkleiv          | Omstigning lokal-/regionbuss.                          | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                                                                                                                                            |
| Vikvatnet          | Omstigning pluss/regionbuss.                           | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                                                                                                                                            |
| Skei, Leka         | Omstigning ferge og pluss                              | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                                                                                                                                            |
| Gutvik             | Omstigning lokalbuss og ferge.                         | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                                                                                                                                            |
| Hamarvika          | Omstigning pluss, lokal-/regionbuss.                   | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                                                                                                                                            |
| Strømsøybotn       | Omstigning pluss/Lokalbuss.                            | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                                                                                                                                            |
| Volden             | Omstigning pluss/lokalbuss.                            | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                                                                                                                                            |
| Slørdal            | Omstigning pluss/lokalbuss.                            | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                                                                                                                                            |
| Valset fergekai.   | Omstigning regionbuss/ferge.                           | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                                                                                                                                            |
| Fillan skysstasjon | Omstigning for region- og lokalbusstrafikken på kysten | Godt tilrettelagt for omstigning.                                                                                                                                                                                                                                   |
| Sistranda          | Omstigning lokal-/regionale linjer.                    | Godt tilrettelagt for omstigning.                                                                                                                                                                                                                                   |
| Betna              | Omstigning lokal-/regionbusser.                        | Godt tilrettelagt for omstigning.                                                                                                                                                                                                                                   |
| Valsøy             | Omstigning regionbuss-pluss.                           | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                                                                                                                                            |
| Rindalsskogen      | Omstigning regionbuss-pluss.                           | Avklare og tilrettelegge for omstigning. Dersom plass ved Coop, Rindalsskogen.                                                                                                                                                                                      |
| Meldal             | Omstigning region -og lokalbuss og pluss.              | Omstigning kan skje ved rutebilstasjonen eller i sentrum. Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                                                                                  |
| Melhus             | Omstigning for tog, by- og regiontrafikk               | Området skal utvikles med hensyn på at kollektivtrafikken skal få konkurransefortrinn. Planarbeid i kommunen på gang. Krever plass for både regionlinjer, bylinjer (Trondheim), lokalbuss og tilbringertilbud. Har egnet venterom. Sanntidsinformasjon videreføres. |
| Volden             | Omstigning pluss og regionbuss.                        | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                                                                                                                                            |
| Ulsberg            | Omstigning regionbuss og pluss                         | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                                                                                                                                            |
| Glåmos             | Omstigning region-/lokalbuss og pluss                  | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                                                                                                                                            |
| Haltdalen          | Omstigning region-/lokalbuss.                          | Holdeplasser ved Haltdalen, Coop.                                                                                                                                                                                                                                   |
| Kotsøy             | Omstigning region-/lokalbuss Pluss??                   | Holdeplasser ved Kotsøy, Coop.                                                                                                                                                                                                                                      |
| Soknedal           | Omstigning region-/lokalbuss og pluss.                 | Nytt omstigningspunkt i forbindelse med ny E6.                                                                                                                                                                                                                      |
| Haukdalsbrua       | Omstigning region-/lokalbuss og Pluss.                 | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                                                                                                                                            |
| Meråker            | Omstigning pluss/lokalbuss.                            | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                                                                                                                                            |
| Olsoya             | Omstigning regional-/lokalbuss                         | Avklare og tilrettelegge for omstigning.                                                                                                                                                                                                                            |

#### 6.4.3.1 Kart over stoppesteder fordelt på regioner

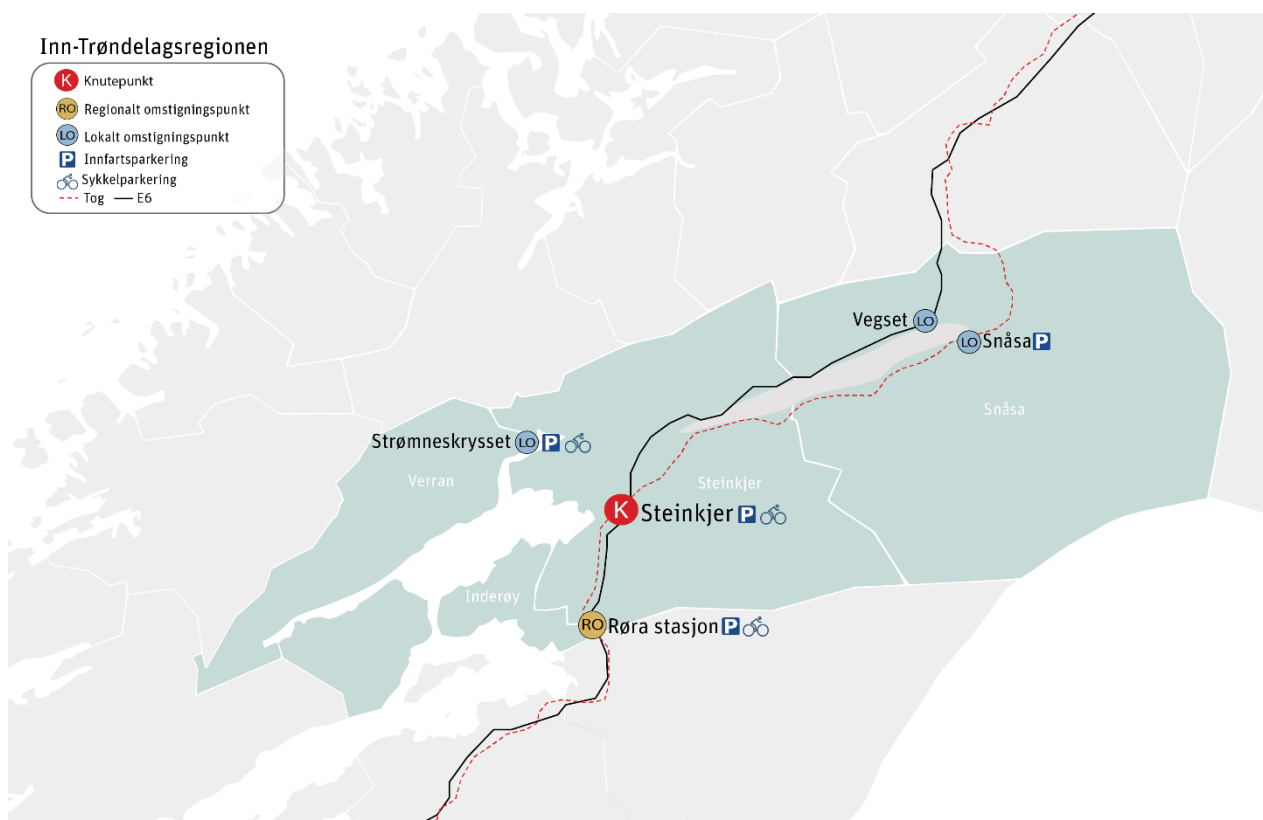
Kartene viser en oversikt over lokalisering av knutepunkt, regionale omstigningspunkt og lokale omstigningspunkt fordelt på regionene. I tillegg er etablert og planlagt innfartsparkering og sykkelparkering ved de nevnte stoppestedene inkludert.



Figur 15: Knutepunkt, regionale omstigningspunkt og lokale omstigningspunkt for Fosenregionen

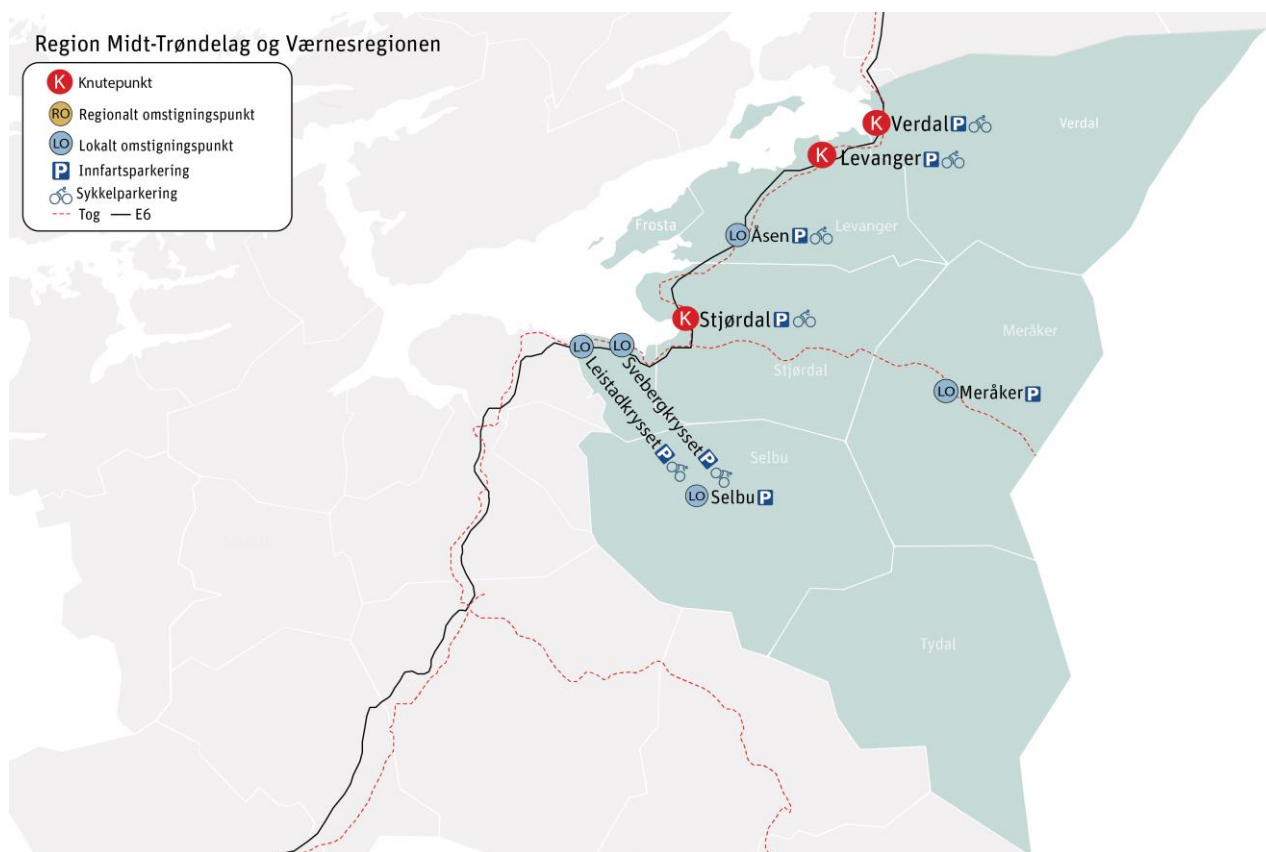


Figur 16: Knutepunkt, regionale omstigningspunkt og lokale omstigningspunkt for Namdalsregionen



Figur 17: Knutepunkt, regionale omstigningspunkt og lokale omstigningspunkt for Inn-Trøndelagsregionen





Figur 18: Knutepunkt, regionale omstigningspunkt og lokale omstigningspunkt for Midt-Trøndelag og Værnesregionen



Figur 19: Knutepunkt, regionale omstigningspunkt og lokale omstigningspunkt for Orkdalsregionen



Figur 20: Knutepunkt, regionale omstigningspunkt og lokale omstigningspunkt for Trøndelag Sør

#### 6.4.4 Holdeplasser

Stoppesteder for buss er definert som knutepunkt, regionale og lokale omstigningspunkt og holdeplasser. Holdeplasser har videre fire ulike kvaliteter (1-4). Knute- og omstigningspunkt blir i tillegg definert som holdeplasser (holdeplasskvalitet 5). I dette kapitlet omtales holdeplasskvalitet 1-4.

I tabellen nedenfor vises kategorisering av de fire ulike holdeplasskvalitetene<sup>30</sup>. De ulike kvalitetene er beskrevet med anbefalt innhold, minimumskriterier, foreslåtte tiltak og ansvarsforhold. Minimumskriteriet for alle holdeplasskvaliteter er at sikkerheten er i varetatt for av- og påstigning for de reisende, sjåføren og tredjepart/øvrige trafikk. Sikkerhet til og fra holdeplassen (hele reisekjeden) må også vurderes når holdeplasser etableres.

Tabell 17: Oversikt over holdeplasskvaliteter med beskrivelse, minimumskriterier, anbefalte tiltak og ansvarsforhold

| Kvalitet 1                                                                                                                                                                                                 | Kvalitet 2                                                                                                                                                                                           | Kvalitet 3                                                                                                                                                                                          | Kvalitet 4                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aktuelle linjer:</b><br>Lokaltilbud, inklusiv skoletilbud, og pluss- og servicetransport                                                                                                                | <b>Aktuelle linjer:</b><br>Lokal- og bytilbud                                                                                                                                                        | <b>Aktuelle linjer:</b><br>Intercity og lokal-, region- og bytilbud                                                                                                                                 | <b>Aktuelle linjer:</b><br>Intercity og lokal-, region- og bytilbud                                                                                                                                    |
| <b>Beskrivelse:</b><br>Ingen fysisk tilrettelegging. Denne typeholdeplass er vanlige for skoleruter i spredtbygde områder med lav trafikkmengde, og for servicelinjer uten faste stopp. Stopper på signal. | <b>Beskrivelse:</b><br>Kun 512-skilt med rutekassett med ruteinformasjon. Kantsteinstopp eller langs fortau. Benyttes der passasjergrunnlaget er over 2-4 personer, og det forventes at holdeplassen | <b>Beskrivelse:</b><br>Holdeplass med 512-skilt, rutekassett med informasjon (sanntidsskjerm vurderes) og plattform/fortau for passasjerer. I by langs fortau eller utenfor tettbygd strøk med kort | <b>Beskrivelse:</b><br>Holdeplass med fysisk tilrettelegging lik kvalitet 3, men med plattform og egen busslomme eller fysisk adskilt fra kjørebanelen. På motorveier/veier med planskilt kryssing bør |

<sup>30</sup> Håndbok N123 Statens vegvesen

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| For skolerutene er det neppe regningssvarende å skilte alle holdeplasser, i og med at disse endres fra år til år. For servicelinjen er det noe av hensikten at det ikke er faste holdeplasser. Tilfredsstill ikke krav om universell utforming                                                                                                                                                                                                                      | benyttes over en lengre periode (mer enn ett skoleår). Holdeplasstypen må også vurderes i forhold til konsekvensene av at passasjerene (skolebarn) må gå langs vegbanen til et sted der det evt. kan anlegges holdeplass av nivå 3 eller 4. Tilfredsstill ikke krav om universell utforming                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | plattform (15 meter med opp- og nedtrapping). Benyttes hvor trafikkmengden er så lav at det ikke anses som nødvendig å trekke bussen ut av kjørebanelen (egen busslomme). Staten vegvesen beskriver ulike løsninger som f.eks. holdeplasser med innsnevring i tettbebygde strøk som hindre forbikjøringer av annen trafikk | holdeplassen knyttes til eksisterende av- og påkjøringsramper.                                                                                                                                                                                                                |
| Utfyllende beskrivelser med ulike variasjoner og innhold for de ulike holdeplasskvalitet 1-4 er beskrevet i Statens vegvesens håndbok N123. Statens vegvesen beskriver også anbefalt ÅDT for hver holdeplasskvalitet.                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Minimumskriterier:</b><br>Ivareta sikkerhet ved av- og påstigning, sjåførenes og 3. parts sikkerhet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Minimumskriterier:</b><br>Ivareta sikkerhet ved av- og påstigning, sjåførenes og 3. parts sikkerhet. Holdeplassen benyttes ved lav trafikkmengde (ÅDT under 4000 biler og 5 eller færre bussavganger per retning/døgn. Slike stopp forutsetter at det er mulig å vente utenfor vegbanen (avkjørsler, i stikkveier, ved postkasser e.l.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Minimumskriterier:</b><br>Ivareta sikkerhet ved av- og påstigning, sjåførenes og 3. parts sikkerhet. Holdeplassen benyttes ved også ved lav trafikkmengde. Behov for tiltak med f.eks. innsnevring ved høyere trafikkmengde. Holdeplassestype 3 og 4 og skal være universelt utformet <sup>31</sup>                     | <b>Minimumskriterier:</b><br>Ivareta sikkerhet ved av- og påstigning, sjåførenes og 3. parts sikkerhet. På veger med skiltet fart over 80 km/t bør holdeplassen være atskilt fra kjørevegen (f.eks. egen busslomme). Holdeplassestype 3 og 4 og skal være universelt utformet |
| <b>Foreslåtte tiltak/AtBs vurdering:</b><br>Foreløpige funn fra kartleggingsarbeid utført AtB (tidligere N-Trøndelag fylke) viser at over 50 % av holdeplassene faller inn under denne holdeplasskvaliteten. Det foreslås en systematisk gjennomgang av ønsket funksjonalitet, fysisk tilrettelegging og sikkerhetsvurderinger av alle holdeplasser. Trolig bør flere av dagens holdeplasser i fylket under denne kategorien heves fra kvalitet 1 til kvalitet 2-3. | <b>Foreslåtte tiltak:</b><br>Etablerer 512-skilt med rutekassetter med informasjon (rutegående linjer) der det mangler. Holdeplasstypen må vurderes i forhold til konsekvensene av at f.eks. skolebarn må gå langs vegbanen til et sted der det evt. kan anlegges holdeplass av nivå 3 eller 4, og hva som er tryggest/mest hensiktsmessig. Det anbefales tilsvarende systematisk gjennomgang av holdeplassene for å ivareta sikkerhet, fysisk tilrettelegging og god funksjonalitet. Trolig bør flere av dagens holdeplasser i fylket under denne kategorien heves fra kvalitet 2 til kvalitet 3. Vurdere etablering av leskur med belysning der det mangler | <b>Foreslåtte tiltak:</b><br>Det foreslås en systematisk gjennomgang av dagens holdeplasser. Vurdere etablering av leskur med belysning der det mangler. Oppfylle krav om universell utforming. Alle nye holdeplasser som bygges bør bygges i henhold til krav om universell utforming <sup>32</sup>                       | <b>Foreslåtte tiltak:</b><br>Det foreslås en systematisk gjennomgang av dagens holdeplasser. Vurdere etablering av leskur med belysning og sanntidsinformasjon der det mangler. Oppfylle krav om universell utforming                                                         |
| <b>Ansvar:</b><br>Holdeplasskvalitet 1 er ikke veieier/-holder sitt ansvar. Kommuner/fylkeskommun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Ansvar:</b><br>Holdeplasskvalitet 2 er veieier/-holder sitt ansvar. Rutekassetter med informasjon er AtB sitt ansvar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Ansvar:</b><br>Holdeplasskvalitet 3 er veieier/-holder sitt ansvar. Rutekassetter med informasjon (eventuelt                                                                                                                                                                                                            | <b>Ansvar:</b><br>Holdeplasskvalitet 4 er veieier/-holder sitt ansvar. Rutekassetter med informasjon (eventuelt                                                                                                                                                               |

<sup>31</sup> Statens vegvesen, «Universell utforming av bussholdeplasser».

<sup>32</sup> Statens vegvesen, «Universell utforming av bussholdeplasser»

e/ AtB må i fellesskap  
finne gode løsninger

sanntidsinformasjon) er  
AtB sitt ansvar

sanntidsinformasjon) er  
AtB sitt ansvar

Holdeplasskvalitet 2-4 stiller krav om 512-skilt (holdeplass for buss). Det bør også vurderes om holdeplassens navn bør angis med stedsnavnskilt (727-skilt). Underskiltet bør da plassert sammen med og under skilt 512-skilt. Skilting av holdeplass (512-skilt) iverksetter stanseforbud i henhold til trafikkreglene § 17 nr. 1 bokstav h.

«Det er forbudt å stanse på vegutvidelse for holdeplass for buss, drosje eller sporvogn eller nærmere enn 20 m fra offentlig trafikkskilt for slik holdeplass. Unntatt er av- og påstigning når den ikke er til hinder for buss, drosje eller sporvogn»<sup>33</sup>.

Oppgradering av holdeplasser (foreslåtte tiltak) i fylket må vurderes opp mot totale kostnader og øvrige fylkeskommunale og kommunale investeringer. Det foreslås at tiltak for å heve kvaliteten på dagens holdeplasser legges inn i langsiktige handlingsprogram for fylkeskommune og kommuner i fylket. Trafikksikre holdeplasser med høyere grad av universell utforming vil gi et sikrere og mer attraktivt kollektivtilbud.

#### 6.4.5 Trafikksikkerhet

Trafikksikkerhetsarbeidet i Norge baseres på nullvisjonen om at det ikke skal forekomme ulykker med drepte og hardt skadde i vegtrafikken<sup>34</sup>. For å muliggjøre dette må utformingen av vegsystemet gjøres på en slik måte at man tar hensyn til menneskets fysiske og mentale forutsetninger. Arbeidet med nullvisjonen er forankret i Nasjonal transportplan 2018-2029.

Følelsen av trygghet og sikkerhet er viktig for de reisende og påvirker både valg av transportmiddel, reisemål og reisetidspunkt. Tryggheten består av flere faktorer, som sikkerhet mot ulykker til mer psykologiske forhold. Man deler det gjerne inn i to hovedkategorier, objektiv og subjektiv trygghet. Den objektive tryggheten kan tallfestes, mens den subjektive tryggheten eller risikoen, innbefatter individers opplevelse av reisen og har stor betydning for tilliten til systemet. Det er viktig å skape et kollektivtilbud som kundene er tilfreds med. Dersom kundene opplever reisen som utfordrende og utrygg vil det kunne resultere i at kollektivtransport ikke lenger blir vurdert som et aktuelt alternativ.

De som utfører en kollektivreise har gjerne lenger reisetid enn andre fremkomstmiddel ved at reisetiden gjerne består av flere komponenter som ventetid og gåing/sykling til og fra holdeplass. Det betyr at reisen til holdeplass må anses som en del av den helhetlige reisekjeden. Det er avgjørende at det er trafikksikkert og attraktivt å gå eller sykle til og fra holdeplassen. Gående har tre ganger så stor risiko for å bli drept eller skadet sammenlignet med bilførere og bilpassasjerer<sup>35</sup>. Det er en ambisjon at målet om økt gang- og sykkeltrafikk skal nås uten at dette fører til flere drepte og hardt skadde fotgjengere og syklistene<sup>36</sup>.

AtB foreslår at vegeiere (SVV/fylke/kommune), politi, skoleetat, operatører i kontraktsområdet og AtB gjennomfører felles trasébefaringer, og at det på grunnlag av befaringene utarbeides en 4-årig tiltaksplan, med konkrete trafikksikkerhetstiltak. Dette gjelder både videreføring av pågående og nye trafikksikkerhetstiltak. Dette arbeidet skal være med og sikre at alle har felles forståelse av risiko i trafikkbildet, og sikre at det som er planlagt blir gjennomført.

<sup>33</sup> Håndbok N300 Trafikkskilt, Statens vegvesen

<sup>34</sup> Statens vegvesen, «Nasjonal tiltaksplan for trafikksikkerhet på veg 2018-2021»

[https://www.vegvesen.no/\\_attachment/2188830/binary/1239906?fast\\_title=Nasjonal+tiltaksplan+for+trafikksikkerhet+p%C3%A5+veg+2018%E2%80%932021.pdf](https://www.vegvesen.no/_attachment/2188830/binary/1239906?fast_title=Nasjonal+tiltaksplan+for+trafikksikkerhet+p%C3%A5+veg+2018%E2%80%932021.pdf)

<sup>35</sup> Statens vegvesen, Håndbok V127 Kryssingssteder for gående

<sup>36</sup> Statens vegvesen, Nasjonal tiltaksplan for trafikksikkerhet på veg 2018-2021

Holdeplasser bør ikke ligge slik at bussen stanser nærmere enn 5 meter foran et gangfelt eller minst 1 meter etter gangfelt <sup>37</sup>. Andre utfordringer er ferdsel i blandet trafikk, uoversiktlig trafikkbilde, bakketopper, høy fartsgrense og høy ÅDT. Dette er forhold som kan gjøre det vanskelig for sjåføren, i tillegg til av-/og påstigende. Videre er det viktig med god vinterdrift til/fra og ved holdeplasser for å hindre at fotgjengere kan skli ut i vegen eller må benytte seg av vegbanen som gå- og venteareal. Det er også viktig å sørge for gode holdeplasser hvor leskur, sitteplasser og skilting er vedlikeholdt.

Trafikksikkerhet er viktig for alle aldersgrupper, men det er de yngste og de eldste i samfunnet som er mest utsatt for ulykker. Barn og unge er fortsatt i utviklingsfasen i forhold til konsekvenstenking og har derfor en risikovurdering som ikke er fullt utviklet. De eldre bruker gjerne lenger tid og feilvurderer luken for å krysse vegen. Samtidig er dette to essensielle grupper for kollektivtilbudet.

AtB har fått innspill fra referansegruppa til prosjektet om mulighet for å merke skolebussene på en slik måte at andre trafikanter forstår at det er barn i og rundt bussen. AtB støtter dette og anbefaler utarbeidelse av løsning i samarbeid mellom AtB, SVV og bussprodusenter.

#### 6.4.5.1 Mobile holdeplasser

Dagens situasjon viser at holdeplasser langs stamlinjer og i tettbebygde strøk har høyere standard (busslommer, 512-skilt, leskur, oppfyller i høyere grad av universell utforming etc.) enn holdeplasser som kun benyttes til skoleskyss i distriktene. Håndbok V123 gjør rede for utfordringene knyttet opp mot holdeplasser som kun brukes til skoleskyss. Statens vegvesen har argumentert med at det kan være mer trafikksikkert med holdeplassestype 1 enn at skolebarn må gå langs vegbanen til en etablert holdeplass lengre unna. Utfordringen her ligger i manglende markering og venteareal. I følge Statens vegvesen bør det være et krav om et passasjergrunnlag på 2-4 personer og at holdeplassen forventes å eksistere mer enn ett skoleår for at det skal etableres 512 skilt. Begge disse holdeplassestypene stiller krav til at det er mulig å vente utenfor veibanen. Det er flere steder hvor dette ikke er mulig, og det har derfor blitt sett på alternative løsninger for å bedre trafikksikkerheten ved holdeplasser som ikke krever store inngrep.

Sverige gjennomførte i 2004 forskjellige tiltak for å bedre sikkerheten på skoleveien. Ett av tiltakene som ble testet var mobile bussholdeplasser i region, hvor det ikke ble utarbeidet faste holdeplasser. I 2007 ble det besluttet å innføre mobile holdeplasser for skolebarn, og holdeplassene ble flytte iht. hvor barna bodde. Disse rampene er utformet slik at de kan fjernes når det ikke lenger er skolebarn som benytter seg av holdeplassen. En slik ordning vil også kunne brukes i Trøndelag. AtB har vært i kontakt med SVV og de er interessert i å gjennomføre en pilot på mobile holdeplasser. AtB finner en strekning sammen med aktuell operatør og SVV skal finne penger til prosjektet. Prosjektet er nærmere beskrevet i Delrapport 6; Innovasjon og nye mobilitetsløsninger. På denne måten kan man redusere antallet holdeplasser i kategori 1 og 2. De mobile holdeplassene gjør at reisende kan vente utenfor veibanen og gir økt sikkerhet. I følge Håndbok 123 er det ikke forenelig å oppgradere all holdeplass type 1 til høyere standard ettersom grunnlaget for skoleskyss varierer fra år til år.

#### 6.4.5.2 Trafikksikkerhet ved skoleskyss

Per september 2018 er det 16 500 som benytter seg av skoleskyss i Trøndelag utenom Stor-Trondheim. Det er viktig at man skaper et godt og trygt tilbud for barn som er avhengig av transport for å komme seg til og fra skolen. Elever i grunnskolen har rett til gratis skyss når avstanden til skolen er større enn 2 km i 1.klasse og 4 km i 2.-10.klasse<sup>38</sup>. Særlig farlig eller vanskelig skolevei kan også gi rett til gratis skoleskyss <sup>39</sup>. For videregående skole har elevene rett på skoleskyss hvis avstanden mellom bolig og skole er over 6 km. Skoleskyss utgjør en spesiell utfordring både for sjåfører, busselskaper, skoler, elever og foreldre. For en del barn begynner skoleskyss allerede i 6-års alderen. Denne gruppen med de yngste elevene kjennetegnes gjerne ved at de er små og har problemer med sikten, evnen til å vurdere fart og avstander, i tillegg til å være impulsive.

<sup>37</sup> Statens vegvesen, Håndbok V127 Kryssingssteder for gående

<sup>38</sup> Gustav Nielsen og Truls Lange (2015), 79 råd og vink for utvikling av kollektivtransport i regionene

<sup>39</sup> Trygg Trafikk (<https://www.tryggtrafikk.no/skole/skoleskyss/>)

Skolebarn er utsatt for mange farer på vei til og fra skolen når de bruker skolebuss. Det er vanskelig å få full oversikt over hvor mange barn som kan være i fare. Kommunene har hatt mulighet til å gi tilbakemelding på utfordringer ved trafikksikkerheten. Et fåtall har gjort dette, men det generelle bildet de har tegnet er utfordringer knyttet opp mot gang- og sykkelveier og bussholdeplasser som brukes i forbindelse med skolereiser. Dette er også leddene Trygg Trafikk anser å ha høyest risiko<sup>40</sup>.

Holdeplasser som blir etablert i sammenheng med skoleskyss kan komme og gå avhengig av behovet. Holdeplassene på skoleruter kan ha blitt utformet uten å tilfredsstille ideelle krav til universell utforming ettersom de ofte inngår som holdeplasstype 1 og 2. For AtB er det et resultatmål gjennom leveranseavtalen 2018-2021 med Trøndelag fylkeskommune at det ikke skal være noen alvorlige hendelser (null drepte og hardt skadde) i buss, på holdeplass og undervegs<sup>41</sup>. Utover de to mest alvorlige gruppene ulykker har vi mindre alvorlige hvor det antas å være en underrapportering på 50 %<sup>42</sup>. Et annet viktig aspekt er sjåførens trygghet. I følge Trygg Trafikk skjer de fleste ulykker i forbindelse med skoleskyss ved av- og påstigning. Må bussen rygge eller snu ved holdeplass, er det best at elevene sitter ombord til dette er gjort.

I Sverige må skolebusser være utstyrt med et skilt som viser barn, samt blinklys. Fartsmålinger viste ingen fartsreduksjoner ved bruk av skilt og blinklys på veger med fartsgrense 50 km/t. På veger med fartsgrense 70 km/t derimot ble det funnet at andre kjøretøy reduserer gjennomsnittsfarten med 9 km/t (Anund, Kronqvist og Falkmer, 2005).

#### 6.4.5.3 Sikkerhet ved skoler

I tilfeller hvor foreldre opplever skoleveien som utrygg skjer det at foreldre kjører barna til skolen i stedet for å sende de med skoleskyss. I følge Trygg Trafikk skjer de fleste ulykker i forbindelse med skoleskyss ved av- og påstigning. Må bussen rygge eller snu ved holdeplass, er det best at elevene sitter ombord til dette er gjort. Innspill fra dagens operatører i Trøndelag viser at sikkerheten ved av- og påstigninger ved skoler har høy prioritet. Det er klare utfordringer i forhold til privatbiler som kommer i konflikt med av- og påstigningsplassen ved skoler. Tilbakemeldinger fra dagens operatører har vist at privatbiler benytter seg av disse plassene og dermed er med på å skape farlige situasjoner for barn. AtB mener derfor det vil være viktig at privatbilene bør være adskilt fra skoleskyssens areal gjennom skiltbruk og etablering av egne droppsoner. For å bedre sikkerheten i større grad bør man, om mulig, legge parkeringsplassene for privatbiler i god avstand fra skolen. I tillegg bør det vurderes ledegjerder ved holdeplassene og belysning.

#### 6.4.5.4 Involvering og kartlegging av trafikksikkerhet ved skoleskyss

De fleste kjøreområdene/kommunene har egne trafikksikkerhetsutvalg. Dagens operatører har også gitt tilbakemelding om at enkelte skoler involverer seg direkte i trafikksikkerhetsutvalgene. Flere av dagens operatører arbeider i tillegg aktivt opp mot tekniske avdelinger i kommunesektoren, med prioritet på holdeplasser og bussens plassering sett i forhold til skoleområdet for å skape trygg og sikker skoleskyss. Dagens operatører gjennomfører i tillegg egne vernerunder. Funn eller avvik fra utførte vernerunder blir meldt inn til kommuner/skoler slik at sikkerhetsforebyggende tiltak kan utføres<sup>43</sup>. Dette er noe som bør videreføres som ledd i arbeidet med trafikksikkerhet. Det er også viktig å skape en trygg arbeidsplass for sjåførene hvor de ikke risikerer å kjøre ned barn på daglig basis.

Flere kommuner har samarbeidet med «Aksjon skoleveg» for å øke trafikksikkerhet, blant annet ved hjelp av midler til busskur slik som i Ørland kommune. I tillegg jobber noen kommuner for å få stempelen «Trafikksikker kommune». Dette er et samarbeid mellom fylkeskommunen og Trygg Trafikk for å øke fokuset på godt, målbevisst og helhetlig arbeid med trafikksikkerhet. Noen kommuner har i tillegg gjennomført Barnetråkk for å kartlegge hvordan barn beveger seg og deres opplevelse av veiene

<sup>40</sup> Trygg Trafikk

<sup>41</sup> Leveranseavtale 2018-2021 mellom Trøndelag fylkeskommune og AtB AS

<sup>42</sup> Trafikksikkerhetshåndboken

<sup>43</sup> Rapport HMS tiltak i forbindelse med skoleskyss/offentlig betalt trafikk, AtB

de bruker. Dette er en god måte for kommunene å bli kjent med bevegelsene til barna. Både «Trafikksikker kommune» og Barnetråkk er noe AtB foreslår at flere benytter seg av. Dette kan gi et bedre grunnlag for å vite hvor det bør gjennomføres tiltak i fylket.



## **7 DEPOT/STASJONERINGSSTED, VERKSTED, VASKEHALL OG HVILEBODER**

### **7.1 Trøndelag fylkes eiendommer**

I mandatet Regionanbud 2021, er AtB bedt om å se på hvilke eiendommer Trøndelag fylke eier og hvilke eiendommer kan være aktuelle å bruke til depot. Nedenfor er det en oversikt over eiendommene.

#### **7.1.1 Veinett og areal**

Kommunale veier eies av kommunene og vedlikeholdes normalt av kommunens tekniske etat. Fylkesveier eies av fylkeskommunen og vedlikeholdes av Statens vegvesen. Riks- og europaveiene administreres av Vegdirektoratet og vedlikeholdes av Statens vegvesen.

#### **7.1.2 Bygninger og areal**

Trøndelag fylkeskommune eier bygninger i fylket med et samlet areal på ca. 400 000 kvadratmeter. Dette er i hovedsak videregående skoler, samferdselsbygg og enkelte tannklinikker. Trøndelag fylkeskommune eier i dag 32 videregående skoler. Røros videregående skole ligger lengst sør, mens Ytre Namdal videregående skole ligger lengst nord i fylket. Utover nevnte bygning med tilhørende areal, eier ikke fylkeskommunen areal som kan umiddelbart brukes som depot.

### **7.2 Depot i region i dag**

Alle depoter utenfor Stor-Trondheim er i dag enten eid av operatører eller 3. part og driftes av operatører. Dette gjelder både små og store bussdepot. Enkelte operatører velger å eie drivstoffanlegget, mens andre velger ekstern fylling. Dette gjelder også for vaskehallanlegg. Bakgrunnen for ulik praksis antas å ligge bak i tid, da det enkelte plasser var naturlig å eie depot infrastrukturen, mens andre brukte offentlige anlegg som bensinstasjoner. Endringen fra netto til bruttokontrakt medførte også for stor risiko for at operatør kunne sitte med depot.

### **7.3 Depotkategorier**

Grunnlaget og behovet for depot er ulikt i regionen. I de mer tettbygde strøkene hvor ruteproduksjon er høy er grunnlaget for å etablere større depot til stedet. I distriktene hvor ruteproduksjon er lav, er det hverken behov eller økonomisk grunnlag for å etablere depot.

AtB har utarbeidet fem forskjellige depotkategorier som har ulikt innhold og dekker ulikt behov region har for å serve bussflåten i anbudsperioden. Det er utarbeidet et forslag til hvordan eierskap og hvem drifter depotkategoriene.

De største depotkategoriene er plassert i et kart for å vise anbefalt plassering som svarer opp til ruteforslag Alternativ Et skritt videre. Det er også utarbeidet et kostnadsoverslag for den største depotkategorien D1.

#### **7.3.1 Beregning av plassering av depot**

I anbud Stor-Trondheim 2011 valgte STFK å etablere bussdepot i egen regi på Sandmoen for å skape konkurranse ut fra eksisterende operatørs dominans og markedsposisjon i kjøreområdet. Situasjon er gjeldende i regionen «nord» i dag og samme verktøy ble valgt å benyttes i Regionanbud 2021.

Gjennom dialogmøtene med operatører ser vi at komplette bussdepot har et vogntall på + 50 busser. For å definere mulige plassering av komplette depot, ble det tatt utgangspunkt i hvor det er +50 busser, innenfor en radius maksimum på 20 km/30 minutters kjøring. Plasseringene er i tillegg basert på å forstå dagens depotstruktur og hvilket inntrykk vi sitter igjen med når det gjelder funksjonalitet og drift.

Med utgangspunkt i +50 busser og maksimum 20 km/ 30 minutter som kriteriet for store bussdepot, ble resultatet Namsos, Steinkjer, Levanger og Orkanger. Avstanden mellom Steinkjer og Levanger er >30 km, og vi vurderte synergieffekten av å slå dem sammen som ugunstig, sett i forhold til avstanden



og posisjons kjøring. I stedet ble det tydelig at sammenslåing av Verdal og Levanger i et komplett bussdepot ga god synergi effekt, da avstanden er < 20 km.

De foreslåtte bussdepot i regionen mener vi har en optimal plassering sett i forhold til endret ruteproduksjon.

Alle fire bussdepot befinner seg i byer med godt tilrettelagte offentlige tjenestetilbud kombinert med variert næringsvirksomhet. Depotplasseringen ansees som robuste.

Nedenfor er en beskrivelse av de forskjellige kategorier av depot.

### **Kategori D1**

Kategori D1 er betegnelsen på et komplett depot med alle fasiliteter. Komplette bussdepot anlegges fortrinnsvis i regionsenter i et kjøreområde. Dette er et bussdepot med 50+ busser. Det må være fasiliteter som vaskehall for utvendig og innvendig vask av buss, samt hall for mindre vedlikeholdsarbeid. Det skal være strømtilkobling for å minske risiko for driftsstans i vinterhalvåret. I tillegg skal det være tankanlegg/el/gass som skal serve alle busser på depotet. Det må være et administrasjonsbygg med fasiliteter som kantine, spiserom, treningsrom, dusj, wc, garderobefasiliteter, og parkeringsareal for de ansatte.

### **Kategori D2**

Kategori D2 er et mindre depot sett i forhold til D1. Bussdepot har samme krav til vask og tankanlegg som D1, men har et mindre behov for driftsbygning og areal for overflateparkering av bussflåten. Det må være strømtilkobling for buss ute på bussfeltet som minsker risiko for driftsstans i vinterhalvåret. Bygningsmassen må ivareta oppmøterom/trafikkledelse, wc, kantine. Bussdepot må også ha parkeringsplass for de ansatte.

### **Kategori D3**

Depot i kategori D3 krever kun oppstilling av 10-15 busser. Det må samtidig være disponibelt areal for parkering av personbiler samt et mindre bygg med kun wc fasiliteter. Det skal være strømtilkobling for å minske risiko for driftsstans i vinterhalvåret. Vask og fyll av drivstoff utføres eksternt.

### **Kategori D4**

Kategori D4 er en tank- vaskesentral som er et sameie av flere aktører. Slik samlokalisering gir bedre priser, service og tilgjengelighet.

### **Kategori D5**

Kategori D5 er hjemme-deponering med areal for aktuelle busser. Det er operatørs ansvar å tilrettelegge strømuttak til bussen for å minske risiko for driftsstans i vinterhalvåret. Utvendig vask og fyll av drivstoff skjer eksternt. Dette har en liten kostnad i forhold til tilrettelegging samt skaper mindre tomkjøring. Hjemme-stasjonering anbefales i kjøreområder der start/slutt på ruter/skoleruter ligger geografisk langt fra depot sett i forhold til sjåførens bosted, i tillegg til relativt få avganger per dag, og sjåføren følger bussen hele dagen/uken.

## **7.4 Forslag til aktuelle eierforhold til depot**

Trøndelag fylkeskommune eier/leier Sandmoen og Sorgenfri bussdepot i Trondheim. Bussdepotene stilles til disposisjon for dagens bussoperatører i området. Fylkeskommunen eier/leier ingen andre bussdepot i fylket. For kommende regionanbud kan fire ulike eierskapsmodeller vurderes.

- Alternativ A - Fylkeskommunalt eierskap, driftes av operatør eller 3. part (Kategori D1)
- Alternativ B - Depot utsettes på anbud og driftes av anbudsvinner eller operatør (Kategori D1 og D2)
- Alternativ C - Eies og driftes av operatør (Kategori D2 og D3)
- Alternativ D - Eies av 3. part og brukes av forskjellige transportoperatører (Kategori D4)

## **7.5 Alternativ A - Fylkeskommunalt eierskap, driftes av operatør eller 3. part (Kategori D1)**

Depotstrukturen fremover foreslås å endres slik at bussuttak på mindre steder omorganiseres og samles til større komplette servicefunksjoner (vask, tørrhall og administrasjon) kombinert med fylling av drivstoff. Mulige områder som kan brukes til Kategori D1, kan være Namsos, Steinkjer, Levanger og

Orkanger. Alle fire har etter dagens rutestruktur flere enn 50 busser i uttak og er naturlig plassert i forhold til oppstart og slutt av foreslåtte ruter.

Størrelsen på et komplett bussdepot i Kategori D1 med alle funksjoner, må som tidligere nevnt minimum dekke 50 busser. I vurderingen av depotkostnader for Kategori D1 har AtB kalkulert inn entreprisekostnader som må betraktes som veiledende kostnader. Totalkostnaden for komplett bussdepot vil da ligge rundt 53 millioner eks mva. Kostnadene er nærmere beskrevet i Tabell 18.

Tabell 18: Oversikt over kostnader ved etablering av komplett depot D1

| Investering                                                                                                                      | Pris pr km <sup>2</sup> | Kostnad    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|
| Bussoppstilling/andre kjøreareal<br>«overflateparkering/merking/strøm/luft» 12500 m <sup>2</sup> (arealbehov 0,245 mål per buss) | 2 000 m <sup>2</sup>    | 25 000 000 |
| Vaskehall 300 m <sup>2</sup>                                                                                                     | 20 000 m <sup>2</sup>   | 6 000 000  |
| Administrasjonsbygg 400 m <sup>2</sup>                                                                                           | 28 000 m <sup>2</sup>   | 11 200 000 |
| Tankanlegg HVO/GASS. Hydrogenfylling er ikke prissatt grunnet at teknologien er under utvikling og distribusjon ikke er utbygd   |                         | 1 500 000  |
| Tomtekostnader 15 000 m <sup>2</sup>                                                                                             | 600 m <sup>2</sup>      | 9 000 002  |
| SUM                                                                                                                              |                         | 52 700 000 |

Byggelånsrenter og inventer og utstyr på bussdepot er ikke prissatt i kalkylen. Grøntareal og ansatte parkering er heller ikke tatt med.

Tabellen er basert på kostnadskalkylen som ble benyttet ved etablering av bussdepot Sandmoen i 2011. Sikkerhetsmargin på prosjektet bør prises inn med 30-40 % for å gjøre prosjektet robust mot uforutsigbare utgifter, spesielt tomtepriser på næringsanlegg kan variere.

#### 7.6 Alternativ B - Depot utsettes på anbud og driftes av anbudsvinner eller operatør (Kategori D1 og D2)

Fylket kan også konkurranseutsette bygging av komplette bussdepot D1 til tredjepart med drift. Da vil tredjepart stå ansvarlig for prosjektering, tomteanskaffelse og oppsett av bygg. I prosessen kan tredjepart velge om de skal drifte selve anlegget eller gi driftsansvaret til operatør. Fylket kan også i anbudet be om pris for opsjon hvor fylket tar over depotet etter kontraktsperioden.

#### 7.7 Alternativ C - Eies og driftes av operatør (Kategori D2 og D3)

I trafikksvake områder i Trøndelagsregionen anbefales det bruk av mindre stasjoneringsteder hvor alle busser står på fellesareal/parkeringsplass uten andre fasiliteter enn wc/mindre pauserom. Da kan vask og tanking utføres eksternt. Hjemme deponering bør anvendes i de svakeste trafikkområder hvor det er lang avstand i rutenettet slik som Lierne, Namdalen og Tydal.

#### 7.8 Alternativ D - Eies av 3. part og brukes av forskjellige transportoperatører (Kategori D4)

Sameie av vask og tankanlegg driftet av tredje part er et forretningskonsept som stammer fra trafikksvake områder for å holde drivstoffpriser nede på et konkurransedyktig nivå. Sameiet vil også styrke lokalsamfunnet og samtidig skape et knutepunkt og miljø mellom gods og persontrafikk. Et slikt samfunnsfunksjon kan også legge til rette for enkle service og reparasjoner på tyngre kjøretøy, felles parkeringsplasser for næringskjøretøy og privatbiler for ansatte, felles kantine og toalettfasiliteter, samt ladestasjoner hvis det er ønskelig.

Konseptet kan videreutvikles av 3 part i utkantstrøk med mulig støtte fra det offentlige. Tidligere har Kommunal og moderniseringsdepartementet gitt støtte til drivstoff anlegg for å utvikle og styrke utkantstrøk i 2014 ble det bevilget 10,5 MNOK til dette formålet.

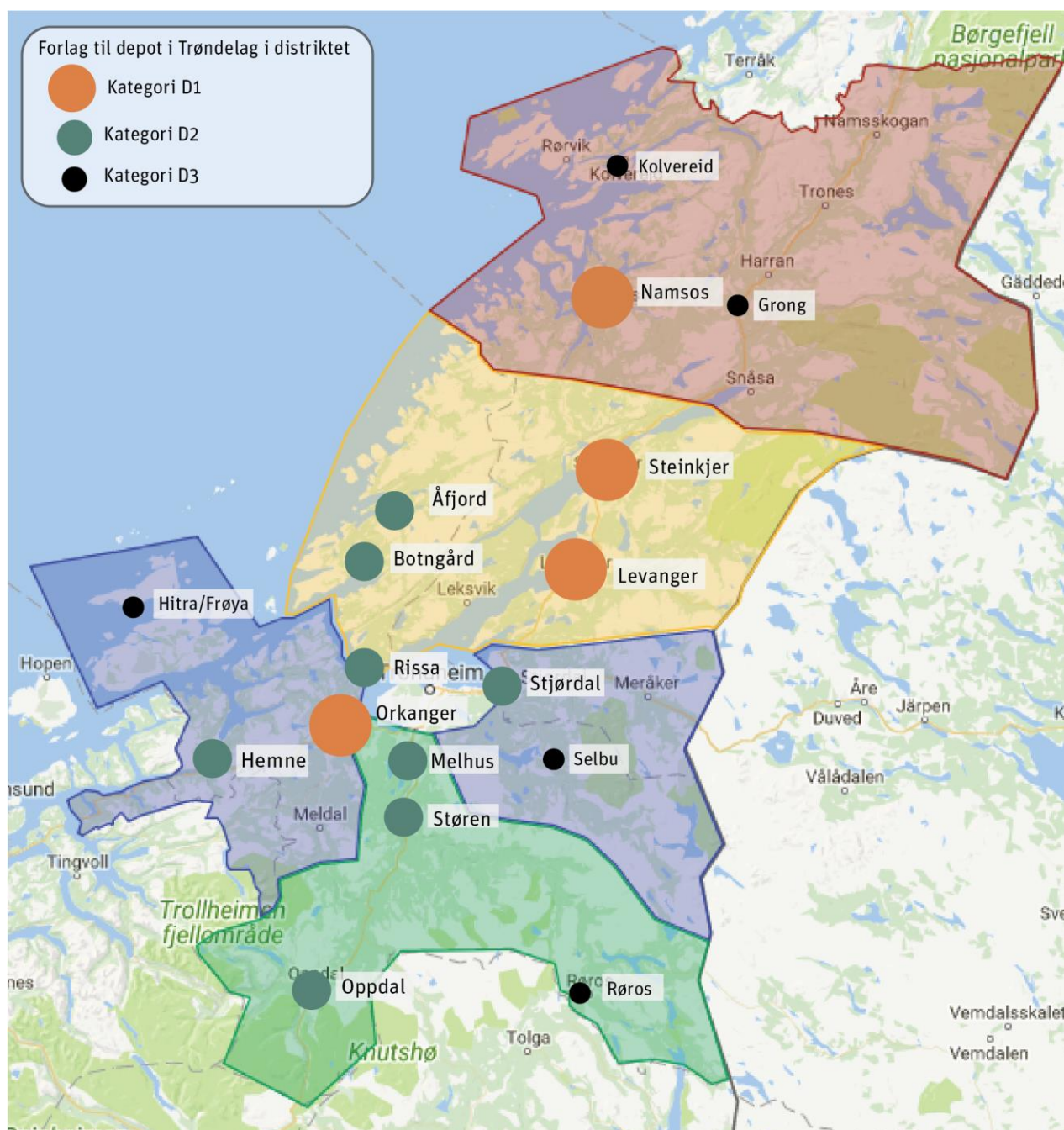
### 7.8.1 Kart over depot i henhold til anbudspakker



Figur 21: Kart over alternative depot i anbudspakke modell 5a<sup>44</sup>

<sup>44</sup> Delrapport 4 – Anbudsutsettelse og kontrakt – Strategi for anbud buss Trøndelag 2021





Figur 22: Kart over alternative depot i anbudspakke modell 6

## 7.9 Drøfting depot

Oversikten over de eiendommene fylkeskommunen eier i dag viser at det ikke finnes egnet eiendommer til dagens depotutnyttelse. Av eksisterende eiendommer kan skoler gi operatører tilgang til toalettfasiliteter ved levering og henting av skolebarn/ungdommer. Dersom noen videregående skoler, samferdselsbygg eller gjeldene tannklinikkbygg legges ned eller fraflyttes, kan areal benyttes til depot. Dette er noe som må vurderes ved hvert enkelt tilfelle. Per i dag, kjenner ikke AtB til fristilling av slike eiendommer.

### Alternativ A og B

I byområder med krav til stor kapasitet og behov for mange busser lokalisert i et begrenset område, er det formålstjenlig å etablere større depot som kan tilbys operatører gjennom konkurranse på kjøring. Kort avstand fra depot til startsted for ruter i by- og region samt skoletrafikk gir fordeler med større og konsentrerte depot. Komplekst rutenett med høy frekvens og mange sjåfører i sammenhengende

vakter/arbeidstider gjennom driftsdøgnet gir behov for samtidige pauser og fasiliteter til dette. Tilrettelegging for sjåførfasiliteter og depotbehov for busser åpner for offentlig eierskap og styring. Tilrettelegging for likebehandling i konkurranseforhold er også et viktig element i offentlig eierskap. I det teknologiske skiftet med flere alternative drivstoffer kan det være fornuftig at fylket står for utbygging og tilrettelegging av de største depot.

Fordeler med egenregi av store bussdepot er at nedskrivning kan foregå utover en normal anbudsperiode på 10 år. Egenregi vil også gi likt konkurransevilkår for operatørene ved anbud. Om fylket velger å eie depot vil de få god kontroll på depotkostnadene. Det kan være utfordrende å etablere så store depot som skal stå ferdig allerede i 2021.

Alternativet til at fylket skal eie depot, er at operatør vil leie slike depot. Det vil være lite sannsynlig at operatør vil investere i å bygge så store depot ved bussanbud som går over 10 år. Skulle operatør velge å investere i et stort bussdepot, antas det at fylket må betale en høyere pris enn om de hadde eid den selv. Dette er på bakgrunn av prising av risiko.

### **Alternativ C**

Fylket kan også anbuds-utsette hele depotprosessen med prosjektering og drifting til tredjepart, som selv velger om de skal drifte anlegget under kontraktsperioden eller la andre gjøre jobben. Ved å kjøpe depottjenesten så betaler fylket kun for tjenesten etter avtalt prisformat og vil dermed ikke binde opp fast kapital i depot. Denne eierløsningen frigjør risikoen for fylket ved vesentlig endring av rutestrukturen til neste anbud.

### **Alternativ D**

I deler av regionen hvor det er langt mindre kollektivtrafikk velges det andre eierforhold til depot fordi det er færre busser, og sjåfører som er spredt på et større område. I Norge er det vanlig at det er operatørene selv som må finne depot og bygge opp fasiliteter som ligger under/i et depot. Det betyr at det er opp til operatørene å finne fram til lokalisering, omfang, og kvalitet på depot inkludert sjåfør- og verkstedfasiliteter.

I de trafikksvake kjøreområdene i Trøndelag, forslår AtB oppstillingsplasser/hjemme-stasjonering styrt av operatør ut fra geografisk plassering av busser og rutenettet. Fordelen er mindre posisjonskjøring og en mer kostnadseffektiv drift enn utbygging av depot i distriktet. Ulempen kan oppstå ved driftsstans av kjøretøy, da den ikke kan erstattes umiddelbart for å gjennomføre planlagt tur. Dettet betyr av turer kan utgå og kunden kommer ikke frem som planlagt. Operatør vil da måtte rekvirere alternativ transport.

Ved anbudsutsetting av busstrafikken er det viktig at man oppnår optimale stasjonssteder i forhold til effektiv drift og optimale forhold for sjåførene. Man må legge vekt på miljøpåvirkning gjennom rasjonell drift (posisjonskjøring) og at sjåførene får møtesteder hvor flere kan møtes for pause og sosialt samvær. Det er noe som skaper tilhørighet. Gjennom konkurranseutsettingen kan man stille krav til både minimering av miljøavtrykket og sjåførenes velferd. Det kan man gjøre uten å ha eierskap til depotene og heller vurdere og evaluere på operatørenes tilbudte depoter gitt kravspesifikasjoner i konkurransegrunnlaget. På den måten får man også en priskonkurranse som inkluderer deponering av bussene og sjåførfasilitetene.