



Byutredning Trondheimsområdet - trinn 2

Økt sykkelandel i Trondheim og knutepunktutvikling i Trondheimsområdet



FORORD

Som en del av grunnlaget for Nasjonal transportplan (NTP) 2022-2033 har Avinor, Jernbanedirektoratet, Kystverket, Nye Veier AS og Statens vegvesen (heretter: transportvirksomhetene) satt i gang et utredningsarbeid innen sju utvalgte områder:

- Klima
- Miljø
- Teknologi
- Byområder
- Godstransport
- Transportsikkerhet
- Samfunnssikkerhet

Arbeidet skal resultere i et faglig grunnlag i forbindelse med departementets rullering av stortingsmeldingen om Nasjonal transportplan.

Denne rapporten er en av delleveransene til temaet byområder. Rapporten drøfter virkemiddelbruk og konsekvenser av å nå 20 % sykkelandel i Trondheim samt effekter av strategisk byutvikling langs jernbanen i Trondheimsområdet.

Anbefalingene i rapporten står for arbeidsgruppens egen regning.

Arbeidsgruppen har bestått av følgende medlemmer:

Joar Nordtug, Statens vegvesen, leder
Jofrid Burheim, Trondheim kommune
Ester Balvers, Trondheimsregionen
Konrad Pütz, Trøndelag fylkeskommune
Henning Lervåg, Miljøpakken
Anne Skolmli, Jernbanedirektoratet
Tor Nicolaisen, Jernbanedirektoratet
Harald Høydal, Fylkesmannen i Trøndelag
Rannveig Skansen, Statens vegvesen
Arne Gussiås, Statens vegvesen

Trondheim, 15.10.2018

Joar Nordtug

Prosjektleder for Byutredning Trondheimsområdet

INNHold

1	INNLEDNING OG BAKGRUNN	1
1.1	Avgrensning og organisering av arbeidet	1
2	BYUTREDNING TRONDHEIMSOMRÅDET – TRINN 1	3
2.1	Intensjonen med trinn 1 av byutredningen	3
2.2	Arealbruk og befolkningsutvikling	5
2.3	Sykkeltiltak	6
2.4	Jernbanetiltak	10
3	PROBLEMSTILLINGER	13
3.1	20 % Sykkelandel	13
3.2	Strategisk byutvikling langs jernbanen	13
4	METODE	15
4.1	Mandat og retningslinjer	15
4.2	Utgangspunkt i resultater fra trinn 1	15
4.3	Fortettingspotensial i knutepunkter	15
4.4	Beregninger med regional transportmodell (RTM)	16
4.5	ATP-analyser	16
4.6	Samfunnsøkonomiske vurderinger	17
5	RESULTATER	19
5.1	Bosetting og arbeidsplasser ved knutepunkt	19
5.2	Strategisk arealutvikling langs jernbanen	21
5.2.1	RTM-beregninger av knutepunktutvikling	22
5.2.2	Samfunnsøkonomiske beregninger	27
5.2.3	Knutepunktsfunksjon og -utvikling	32
5.2.4	Status for utvalgte knutepunkt	34
5.3	20 % sykkelandel	38
5.3.1	RTM-beregninger av 20 % sykkelandel	38
5.3.2	Sykkelandel i delområder - Bydeler	42
5.3.3	Syklingens variasjon over året	45
5.3.4	Reiseformål	45
5.3.5	Sykling og trafiksikkerhet	48
5.3.6	Hvilke tiltak må vi fremme for å øke sykkelandelen til 20 %	49
5.4	ATP-analyser	50
6	DISKUSJON	57
6.1	20 % sykkelandel	57
6.2	Strategisk byutvikling langs jernbanen	59
6.3	Nullvekstmål	62
7	OPPSUMMERING	65
8	REFERANSER	67
9	VEDLEGGSLISTE	69

FIGURFORTEGNELSE:

Figur 2-1: Sammensetningen av virkemiddelpakkene som ble analysert i trinn 1 av byutredningen	4
Figur 2-2: Gang- og sykkeltiltak – utbygd, virkemiddelpakker og framtidig behov	7
Figur 2-3: Illustrasjon av rekkevidde for gange, sykkel og el-sykkel i forhold til noen kommunesentra..	8
Figur 2-4: Andel sykkelture i RTM-beregningene som ble gjennomført i trinn 1 av byutredningen. Målsettingen på 20 % sykkelandel er vist ved stiplet linje.....	9
Figur 2-5: Antall sykkelture i RTM-beregningene som ble gjennomført i trinn 1 av byutredningen.	10
Figur 5-1: Illustrasjon av fortetningspotensial til bolig innenfor 1000 m radius omkring utvalgte knutepunkter	20
Figur 5-2: Illustrasjon av fortetningspotensial som er vurdert for knutepunkt Leangen	21
Figur 5-3: Differanse i andel av turer for VP II (2050) og VP II+knutepunkt (2050) for transportmidlene i RTM-beregningen	27
Figur 5-4: Antall passasjerer per døgn på utvalgte snitt i Nullalternativet og i Tiltaksalternativet i 2029 i KU-beregningen for dobbeltspor Trondheim–Stjørdal, uten knutepunktutvikling.....	29
Figur 5-5: Antall passasjerer per døgn på utvalgte snitt i Nullalternativet og i Tiltaksalternativet i 2029 i KU-beregningen for dobbeltspor Trondheim–Stjørdal, med knutepunktutvikling.....	30
Figur 5-6: Antall togpassasjerer per døgn på utvalgte snitt i Nullalternativet og i Tiltaksalternativet i 2030. Beregning med utgangspunkt i byutredningen og med knutepunktutvikling.....	30
Figur 5-7: anbefalt arbeidsprosess ved knutepunktutvikling (Kilde: Statens vegvesen 2018)	33
Figur 5-8: Trinnvis prosess for samfunnssikkerhetsarbeidet i knutepunkter (Kilde: Statens vegvesen 2018 s. 33).....	34
Figur 5-9: Stasjonsområdet i Melhus. Dagens utbygging på østsiden av jernbanen, utviklingsområde mellom E6 og jernbanelinja	35
Figur 5-10: Oversiktsfoto av stasjonsområdet i Hommelvik. Områdene nord for jernbanelinja forutsetter kryssing av jernbanen før utbygging	36
Figur 5-11: Illustrasjon av utviklingen i Stjørdal. Barrierevirkning av E6 (rød strek til venstre) er redusert på grunn av miljøtunnel (markert med grønt) mens jernbanen (rød strek til høyre) fortsatt utgjør en barriere mellom utviklingsområdene i Stjørdal.	37
Figur 5-12: Antall sykkelture pr døgn fra RTM-beregningene i trinn 2 av bymiljøavtalen	39
Figur 5-13: Sykkelandel av antall turer. Stiplet blå strek er «kalibrert» mot RVU	40
Figur 5-14: RTM-beregninger av virkninger som følge av kraftige bilrestriktive tiltak	41
Figur 5-15: Relativ reisemiddelfordeling i RTM-beregninger av kraftige bilrestriktive tiltak	41
Figur 5-16: Kart som viser inndeling i bydeler.	43
Figur 5-17: Sykkelandel pr bydel fra RVU 2013/14 og RTM-beregning for basisåret 2016.....	44
Figur 5-18: Årsvariasjon for sykkel illustrert som andel av ÅDT. Gjennomsnitt fra mini-RVU 2014 – 2017 markert med røde punkter. Månednummer langs horisontal akse.....	45
Figur 5-19: Sykkelturenes fordeling på reisehensikt (Kilde: Mini RVUer i Trondheim)	46
Figur 5-20: Antall reiser per dag fordelt på reiseformål, reisemiddel og andel i % av totalt antall reiser/døgn. Gjennomsnitt for 2014 -2017. Reiser uten identifisert reiseformål eller reisemiddel er utelatt (ca. 15 % av alle reisene).	47
Figur 5-21: Politirapporterte sykkelulykker i Trondheim 2000-2017.....	48
Figur 5-22: Fordeling av ulykkestype for politirapporterte sykkelulykker i Trondheim 2000-2017	49
Figur 5-23: Kart som viser arbeidsreiser langs bilveg	51

Figur 5-24: Kart som viser arbeidsreiser lang sykkelveg	51
Figur 5-25: Kart som viser rekkevidde (5 min) med sykkel til utvalgte kjøpesenter og bydelssenter i Trondheim.....	52
Figur 5-26: Kart som viser rekkevidde (5 min.) med sykkel til jernbanestasjon/knutepunkt	53
Figur 5-27: Kart som viser intervallfordelt reisetid mellom bosted og City syd med sykkel	55
Figur 6-1: Endring av antall passasjerer i RTM-beregninger om knutepunktutvikling.....	60

TABELLFORTEGNELSE:

Tabell 1-1: Sammensetning av koordineringsgruppen for trinn 2 av byutredning for Trondheimsområdet	1
Tabell 2-1: Beskrivelse av arealbruksalternativer i trinn 1 av byutredningen	5
Tabell 2-2: Oversikt over restriktive virkemidler i virkemiddelpakkene i trinn 1 av byutredningen	11
Tabell 5-1: Forutsetninger om utnyttelsesgrad og utbyggingsformål i analysen av utbyggingspotensiale	19
Tabell 5-2: Fordeling av befolkningsvekst i knutepunkt i Trondheim	20
Tabell 5-3: Oversikt over beregningsalternativer med RTM om strategisk arealutvikling langs jernbanen	23
Tabell 5-4: RTM-beregninger (2050) som illustrerer antall turer som følge av endringer i knutepunkter. Tall i antall/døgn i Trondheim kommune.	23
Tabell 5-5: Antall togreiser (2050) på utvalgte strekninger i beregninger som følge av endringer i knutepunkt. Tall i antall reiser/døgn.	25
Tabell 5-6: Endring i antall togreiser (2050) på utvalgte strekninger i beregninger som følge av endringer i knutepunkt. Tall i antall reiser/døgn.	25
Tabell 5-7: Beregnet fordeling på transportmidler i utvalgte knutepunkter i 2016 (alle tall i %)	26
Tabell 5-8: Beregnet fordeling på transportmidler i utvalgte knutepunkter med tiltak i VP II i 2050 (alle tall i %)26	
Tabell 5-9: Beregnet fordeling på transportmidler i utvalgte knutepunkter med tiltak i VP II og fortetting i knutepunkter i 2050 (alle tall i %)	26
Tabell 5-10: Sammenstilling av nyttekostnadsanalysen for KU-beregningen med og uten knutepunktutvikling. Nåverdi i millioner kroner (prisnivå 2016). Sammenligningsår 2022.	31
Tabell 5-11: Antall og andel reiser pr transportmiddel fra RTM-beregningene i trinn 2 av bymiljøavtalen	39
Tabell 5-12: Sykkelandeler pr bydel	44
Tabell 5-13: Reisemiddelfordeling etter reiseformål i Trondheim, Gjennomsnitt for 2014 – 2017. Andre/uspesifiserte reiser er utelatt.	47
Tabell 5-14: Antall bosatte, virksomheter og ansatte innenfor 10 min. med sykkel	53
Tabell 5-15: Antall bosatte, virksomheter og ansatte innenfor 10 min. med sykkel fra knutepunkter ...	54

SAMMENDRAG

I forbindelse med NTP-arbeidet er det gjennomført et trinn 2 av byutredningene. Byutredningen trinn 2 er todelt og skal belyse potensialet for byutvikling langs jernbanen og i knutepunkt i Trondheimsregionen (strekningen Melhus-Trondheim-Stjørdal) samt konsekvenser og virkemiddelbruk for å oppnå 20 prosent sykkelandel. Arbeidet skal bidra til utforming av en bystrategi som del av transportetatens faglige grunnlag for NTP 2022-2033.

Analysene i trinn 2 av byutredningen bygger videre på resultatene fra trinn 1, men det er gjennomført mer avgrensede analyser for de utvalgte deltema. Det er gjennomført RTM-beregninger og ATP-analyser som bidrar med mer konkret kunnskap, men det er ikke tatt sikte på en revisjon av resultatene fra trinn 1. I trinn 2 er beregningene gjennomført for 2050 for å inkludere et mer langsiktig perspektiv som er spesielt viktig for vurderingen av arealbruk som virkemiddel.

By og tettstedsutvikling ved jernbanestasjoner

I trinn 2 av byutredningen er det analysert en by- og tettstedsutvikling med fortetting i utvalgte knutepunkter i Trondheimsområdet. I analysene er det tatt utgangspunkt i arealalternativ «kollektiv» fra trinn 1 som innebærer fortetting langs jernbanen og langs kollektivakser. Det er gjennomført en GIS-analyse av fortettingspotensial i utvalgte knutepunkter. Med de forutsetningene som er lagt til grunn kan hele befolkningsveksten til 2050 i Trondheim på om lag 70 000 innbyggere lokaliseres innenfor en avstand på 1 km fra knutepunktene i kommunen. Det er forutsatt høyest tetthet i bebyggelsen nærmest stasjonene, og en fordeling med 50 % til bolig innenfor 500 m og 70 % til boligformål i tilgjengelig fortettingsareal innenfor 1 km fra knutepunktene. I kommunene Melhus, Malvik og Stjørdal er all befolkningsvekst fram til 2050 lokalisert i kommunesenter som i arealalternativ «kompakt» i byutredningen trinn 1. I forbindelse med knutepunktutviklingen er det også flyttet 2 000 arbeidsplasser i 2030 og 4 000 arbeidsplasser i 2050 fra regionen til knutepunktene Marienborg og Trondheim S. For øvrig er nye arbeidsplasser fordelt etter relativ andel i grunnkretsen («RTM-prinsipp»).

Basert på analysen av fortettingspotensial i knutepunkter er det gjennomført RTM-beregninger for å belyse transporteffekter. Beregningene er basert på virkemiddelpakke 2 i trinn 1 (VP II) som inkluderte halvtimes togfrekvens på strekningen Marienborg – Stjørdal. Beregningene viser økt antall togreiser, og det er størst økning i de mest sentrale delene. Beregningsmessig er det spesielt økt tilgjengelighet til knutepunktene som gir utslag i beregningene. Følsomhetsanalyser som er utført bekrefter at frekvens er viktig for antall reiser og tyder samtidig på størst relativ endring for de lokale reisene.

RTM-beregninger som er gjennomført viser at knutepunktstrategien øker antall togpassasjerer med inntil 65 % på de mest sentrale togstrekningene. Sammenlignet med beregningen for VP II (2050) er det en gjennomgående nedgang (mellom -0,6 og -2,8 %) i andel bilturer for knutepunktene. Med unntak av de mest sentrale stasjonene (Marienborg og Trondheim) er det en økt andel (mellom 0,1 og 0,7 %) sykkelturer i knutepunktene, samt en økning i andelen gåturer (mellom 0,2 og 4,5 %). Kollektivreiseandelen øker (mellom 0,3 og 1,8 %) også i alle knutepunktene, og denne økningen omfatter både tog og buss. Den strategiske arealutviklingen fører til flere kollektivreiser, men gir i tillegg en økt andel gange og sykkelturer i tillegg til redusert andel bilreiser. Det er grunn til å anta at knutepunktutviklingen bidrar til overføring av kollektivreiser fra buss til tog.

Det er gjennomført samfunnsøkonomiske beregninger som viser at med de forutsetningene som er lagt til grunn for KU-beregningen av dobbeltsporet går tiltaket fra negativ netto nytte på -1,8 milliarder uten knutepunktutvikling til positiv netto nytte på 0,9 milliarder med knutepunktutvikling. I tillegg til de beregnede prissatte konsekvensene vil det også være

mange ikke-prissatte konsekvenser av et slikt jernbanetiltak. Disse konsekvensene kan trekke i både positiv og negativ retning og må derfor også vurderes. Ikke-prissatte konsekvenser har ikke vært en del av de samfunnsøkonomiske vurderingene i denne utredningen.

Det er registrert planstatus og pågående planarbeid i utvalgte knutepunkt. I forhold til definerte faser i veileder om knutepunktutvikling er knutepunktene med få unntak (Trondheim S, Trondheim lufthavn Værnes) i en avklaringsfase. Det er et stort behov for å koordinere interesser i videre planarbeid for å utvikle hensiktsmessige løsninger. I nylig utarbeidet veileder om knutepunktutvikling er det pekt på fylkeskommunen som en mulig initiativtaker til slik koordinering.

20 % sykkelandel

Det er gjennomført RTM-beregninger i trinn 2 for å illustrere virkemiddelbruk for å oppnå 20 % sykkelandel i Trondheim kommune. Analyser med bruk av ATP-modellen er brukt som supplement til transportmodellene i tillegg til at RVU-data fra nasjonale og regionale undersøkelser er inkludert i vurderingene. For å oppnå en sykkelandel på 20 % i Trondheim må antall daglige sykkelture økes til om lag 115 000, noe som betyr om lag tre ganger så mange sykkelture som i 2016.

Det er tatt utgangspunkt i virkemiddelpakke 1 (VP I) med tilretteleggingstiltak for sykkel med om lag 6 mrd. kr fra trinn 1 av byutredningen og gjennomført vurderinger for 2050. Beregningene viser at realisering av VP I vil ikke gi sykkelandel på 20 % i 2050 for hele kommunen, men for enkelte bydeler kan 20 % sykkelandel oppnås med realisering av VP1. De sentrumsnære bydelene oppnår høyere (16 – 20 %) sykkelandel i analysen enn de ytre og sørlige (3 – 7 %). Analysen basert på tilretteleggingen i virkemiddelpakke I kombinert med RVU-data viser derfor at de sentrale og østre bydelene ligger godt an til å nå 20 % sykkelandel, mens de vestre og sørlige bydelene ligger langt fra dette målet. Ved vurdering av beregningene må det også tas hensyn til effekten av tiltak som ikke inngår i beregningene (f.eks sykkelparkering, dusj/garderobe på arbeidsplass, incentivmidler, kampanjer). Ifølge modellberegningene må nullvekstmålet overoppfylles og/eller veksten i kollektivtransport og gåing begrenses for å nå 20 % sykkelandel for hele Trondheim kommune uten at antall reiser (mobilitet) reduseres.

Hvis bruken av bilrestriktive tiltak øker sammenlignet med VP I for å bidra til 20 % sykkelandel viser beregningene redusert mobilitet, og i tillegg beregner transportmodellen en større overgang til kollektivtransport og gåing enn til sykling med de virkemidlene som er vurdert. RTM-beregninger viser derfor at det kreves svært kraftige restriktive virkemidler for å oppnå 20 % sykkelandel i hele kommunen. Det er dessuten helt nødvendig med de svært omfattende tilretteleggingstiltakene som inngår i beregningene for å kunne oppnå 20 % sykkelandel.

Det er stor årstidsvariasjon for sykling, og det er påvist et stort potensiale for å øke vintersyklingen som utgjør ned mot 20 % av årsgjennomsnittet. God vinterdrift på hele hovednettet er påpekt som det mest åpenbare tiltaket, i tillegg til at sikker sykkelparkering under tak er nødvendig. Et annet innsatsområde som er påpekt er sykkelandel for fritids- og serviceformål. Dette reiseformålet utgjør om lag 45 % av alle reiser, mens sykkelandelen er 6 – 7 %. Til sammenligning er sykkelandelen for arbeidsreiser om lag 15 % i Trondheim. For å unngå en økning i antall sykkelulykker bør kryssutbedringer som forbedrer både framkommelighet, trygghet og trafikksikkerhet prioriteres. En slik prioritering vil også fremme målet om sammenhengende sykkelnett.

Det er gjennomført ATP-analyser som viser at store deler av de sentrale delene av Trondheim kan nå ett av knutepunktene innenfor en tidsramme på om lag 5 min. sykling. I de andre kommunene dekkes hoveddelen av bebyggelsen i de sentrale delene med samme

kriterium. Hovedinntrykket er god tilgjengelighet med sykkel med hensyn til avstand. ATP-analysene gir også kunnskap om hvor mange bosatte, arbeidsplasser og ansatte som bor innenfor en sykkelavstand på 10 minutter fra knutepunkter, kjøpesentrene og bydelssentrene. Med å kombinere ATP-analyser og RVU-data er det mulig å oppnå bedre innsikt i potensial og innsatsområder for å oppnå økt sykkelandel.

Virkemidlene som ble analysert i trinn 1 var tilstrekkelig for å nå nullvekstmålet i 2030. Tiltakene som er analysert i trinn 2 er ikke tilstrekkelige for å oppnå nullvekstmålet i 2050. Med ytterligere befolkningsøkning er det behov for en opptrapping av virkemidler for å opprettholde transportarbeidet med privatbil på tilsvarende nivå som i 2016. Bakgrunn og formål

Byutredningene trinn 1 ble utarbeidet i 2017 som faglig grunnlag til forhandlinger om byvekstavtaler i 2018 og i tillegg aktuelt grunnlag for arbeidet med Nasjonal Transportplan (NTP) 2022-2033.

I forbindelse med NTP-arbeidet er det gjennomført et trinn 2 av byutredningene. Prosjektgruppen for byarbeidet i NTP er mottakere av leveransen, og arbeidet skal munne ut i en bystrategi som skal ligge til grunn for transportetatens grunnlagsdokument for NTP 2022-2033.

Denne rapporten er sluttresultatet etter trinn 2 i arbeidet med byutredning i Trondheim.

1 INNLEDNING OG BAKGRUNN

1.1 Avgrensning og organisering av arbeidet

Utredningsarbeidet i trinn 2 er gjennomført lokalt, og det er ikke utarbeidet egne mandater for arbeidet ut over et bestillingsnotat (se vedlegg 1).

For å oppnå en effektiv gjennomføring og samtidig ivareta erfaringen fra arbeidet med trinn 1, har koordineringsgruppen for trinn 1 også ivaretatt samarbeidet mellom berørte parter i forbindelse med trinn 2. Det har vært mindre behov for arbeidsgrupper i gjennomføringen av trinn 2- utredningen, og utarbeidet materiale fra trinn 1 er nyttiggjort også i gjennomføringen av trinn 2. Det har imidlertid vært nødvendig å inkludere noen av gruppelederne (f.eks sykkel, arealbruk) i arbeidet med trinn 2. Styringsgruppen for trinn 1 er ikke videreført i arbeidet med trinn 2.

Tabellen nedenfor viser sammensetningen av koordineringsgruppen for trinn 2 av byutredningen:

Tabell 1-1: Sammensetning av koordineringsgruppen for trinn 2 av byutredning for Trondheimsområdet

Jofrid Burheim	Trondheim kommune
Ester Balvers	Trondheimsregionen
Konrad Pütz	Trøndelag fylkeskommune
Henning Lervåg	Miljøpakken
Anne Skolmli	Jernbanedirektoratet
Tor Nicolaisen	Jernbanedirektoratet
Harald Høydal	Fylkesmannen i Trøndelag
Rannveig Skansen	Statens vegvesen
Arne Gussiås	Statens vegvesen

Statens vegvesen Region midt har vært ansvarlig for gjennomføringen av arbeidet med Joar Nordtug som prosjektleder.

Koordineringsgruppen har hatt møte hver 14. dag i prosjektperioden

.

2 BYUTREDNING TRONDHEIMSOMRÅDET – TRINN 1

2.1 Intensjonen med trinn 1 av byutredningen

Ambisjonen med trinn 1 av byutredningen¹ var å belyse virkemidler og kostnader som må til for å oppnå nullvekstmålet i Trondheim. Byutredningene i de største byområdene i Norge dannet et faglig grunnlag til forhandlingene om byvekstavtaler. Utredningene synliggjorde ulike måter å nå nullvekstmålet på, men det ble ikke konkludert med én anbefaling. Hvilke virkemidler som innføres avgjøres i forhandlingene om byvekstavtale.

I trinn 1 av byutredningen ble det definert at nullvekstmålet er oppnådd dersom trafikkarbeidet, det vil si antall kjørte kilometer, i 2030 er på samme nivå som i 2016. Næringstrafikk i form av godstransport (lett og tung) og mobile tjenesteytere (offentlig og privat tjenesteyting) ble ikke inkludert i nullvekstmålet. Beregnet økning av personbiltrafikken i 2030 er om lag 15 % i Trondheim om man gjennomfører de tiltak som er finansiert og planlagt. Virkemidler må derfor anvendes for å oppnå nullvekstmålet.

I byutredningen trinn 1 ble det gjennomført analyser av effekten av tre virkemiddelpakker, og regional transportmodell (RTM) ble benyttet for å analysere effekter av virkemiddelpakkene. Virkemiddelpakkene hadde ulik sammensetning og «dosering» av sykkeltiltak, kollektivtiltak, bilregulerende tiltak og infrastrukturinvesteringer, men alle ble sammensatt med en ambisjon om at trafikkarbeidet² i 2030 er på samme nivå som i 2016. Virkemiddelpakkene ble sammenlignet innbyrdes og sett i forhold til Nullalternativet³ 2030. Figuren nedenfor viser sammensetningen av de virkemiddelpakkene som ble analysert:

¹ Link til sluttrapport fra byutredningen trinn 1:
<https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/byutredningtrondheim>

² Næringstrafikk i form av godstransport (lett og tung) og mobile tjenesteytere (offentlig og privat tjenesteyting) inngår ikke i nullvekstmålet.

³ Nullalternativ 2030 gjenspeiler en situasjon der kun tiltak som er finansiert fram mot 2023 (NTP handlingsprogram 2018-2023) er inkludert.

		Virkemiddelpakke I	Virkemiddelpakke II	Virkemiddelpakke III
G/S-tiltak		X	X	X
Kollektiv	Økt Metrobuss	X	X	X
	Økt Metrobuss & jernbanetiltak		X	X
	Økt Metrobuss, jernbanetiltak & bybane			X
Økonomi	Økt bomavgift (4x)			X
	Økt bomavgift (2x) & parkeringstiltak		X	
	Økt bomavgift (2x) & ytterligere parkeringstiltak	X		
Arealalternativ «kollektiv»		X	X	X

Figur 2-1: Sammensetningen av virkemiddelpakkene som ble analysert i trinn 1 av byutredningen

Alle virkemiddelpakkene ga en reduksjon i transportarbeidet⁴ med privatbil som tilsvarer nullvekstmålet. Beregningene viste at det er kombinasjoner av virkemidler som har størst effekt, og det er en forutsetning at man har restriktive tiltak for å redusere transportarbeid med privatbil. Samtidig ble det uttrykt som nødvendig med omfattende tilretteleggingstiltak for gående, syklende og kollektivtransport for å håndtere transportomfanget som overføres fra persontransport med bil. Det ble derfor lagt til grunn omfattende tilrettelegging for gang- og sykkel i alle virkemiddelpakkene. Ettersom de innledende beregningene viste begrenset effekt ble dette valget basert på at kombinasjonen av virkemidlet ga noe effekt, og at for overføring av reiser fra privatbil er det nødvendig å utvikle kapasitet innenfor andre transportsystem for å håndtere denne økte reiseaktiviteten.

Innenfor kollektivtrafikk inngikk en omfattende satsning i nullalternativet ved innføring av ny rutestruktur/Metrobuss. I virkemiddelpakkene ble det gjennomført beregninger for tre ulike trinn for utvikling av kollektivtilbudet. I trinn to og tre inngikk økt kapasitet og rutefrekvens på togtilbudet i tillegg til virkemidlene i trinn en (Virkemiddelpakke I). I virkemiddelpakke III ble en av metrobusslinjene erstattet med en bybane.

De økonomiske virkemidlene i virkemiddelpakkene besto av bom- og parkeringsavgifter. Det ble gjennomført beregninger med ulike bomavgifter for eksisterende bomstasjoner i Miljøpakken. Dette betyr at det ikke ble innført nye bomsnitt, og at det ikke ble beregnet økninger av bomsatser på hovedvegnettet (E6) i virkemiddelpakkene. Effekten av økte bomsatser på hovedtilførselsvegene ble belyst i en følsomhetsanalyse. Innenfor parkering inngikk både en utvidelse av avgiftsområdet og en økning av parkeringssatsene. På grunn av at avgiftsområdet ble utvidet sammenlignet med dagens situasjon vil noen få betydelig økte avgifter mens andre delområder allerede har foreslått avgiftsnivå. Det ble ikke innført parkeringsavgift i omegnskommuner i beregningene.

⁴ Transportarbeid med privatbil betegner her førerkilometer.

Det ble ikke gjort særskilte vurderinger av kapasitetsbehov i trinn 1. Analysearbeidet hadde som utgangspunkt at mobiliteten opprettholdes og at framkommeligheten for næringstrafikk skal være god.

2.2 Arealbruk og befolkningsutvikling

I trinn 1 ble det lagt til grunn befolkningsprognose fra SSB, men med fordeling internt i regionen i henhold til regionale prognoser. Befolkningsprognoser viser en økning på om lag 41 000 nye innbyggere i regionen fram mot 2030, av dette er økningen i Trondheim kommune om lag 30 000. I utredningen ble det gjennomført vurderinger av fire arealbruksalternativer: «kommuneplanens arealdel» (KPA), «kompakt», «kollektiv» og «byen utover». Beregningene ble foretatt for situasjonen i 2030 og med 2016 som nåsituasjonen.

I modellberegninger for fire ulike arealbruks-alternativ der den samlede befolkningsveksten lik for alle alternativ, men der geografisk fordeling av befolkningsøkningen varierer. I disse modellberegningene ble det fokusert på arealbruk som virkemiddel, slik at infrastruktur og kollektivtilbud er det samme for alle arealalternativene. Tabellen nedenfor viser en kortfattet beskrivelse av arealalternativene:

Tabell 2-1: Beskrivelse av arealbruksalternativer i trinn 1 av byutredningen

Arealbruksalternativ	Beskrivelse
KPA 2030	Befolkningsøkningen fordelt med bakgrunn i kunnskap om foreliggende planer eller områder som er avsatt til utbyggingsformål i Kommuneplanens arealdel (KPA).
Kompakt 2030	Befolkningsøkningen fordeles til arealer med mulighet for fortetting i og rundt kommunesentra.
Kollektiv 2030	Befolkningsøkningen fordeles langs utvalgte knutepunkter og holdeplasser langs metrobusslinjer og i tettstedene i ni omlandskommuner.
Byen utover 2030	Befolkningsøkningen fordelt i randsoner i Trondheim og ved knutepunkt/langs kollektivakser i regionen forøvrig.

Ifølge beregningene vil trafikkarbeidet med bil i Trondheimsregionen i 2030 øke minst i arealalternativet med kompakt utbygging og øke mest i alternativet der byveksten spres. Beregningene viser også omfang av forskjellene i trafikkomfang uten at det er gjennomført tilpasninger av infrastruktur og kollektivtilbud som følge av befolkningsøkningen. I sammensetningen av virkemiddelpakkene ble arealbruk betraktet som et virkemiddel, og arealalternativ «Kollektiv 2030» ble lagt til grunn i alle virkemiddelpakkene. Dette arealalternativet samsvarer ikke med kommuneplanens arealdel (KPA).

I trinn 1 av byutredningen ble det i liten grad gjennomført vurderinger av arbeidsplass-lokalisering. På grunn av vedtatt konseptvalgutredning (KVU) ble imidlertid flytting av NTNU Dragvoll til Campus i Elgeseterområdet innarbeidet i modellberegningene. I all hovedsak ble imidlertid lokalisering av nye arbeidsplasser foretatt ved relativ økning av antall arbeidsplasser som var i grunnkretsen i utgangspunktet (RTM-prinsipp).

2.3 Sykkeltiltak

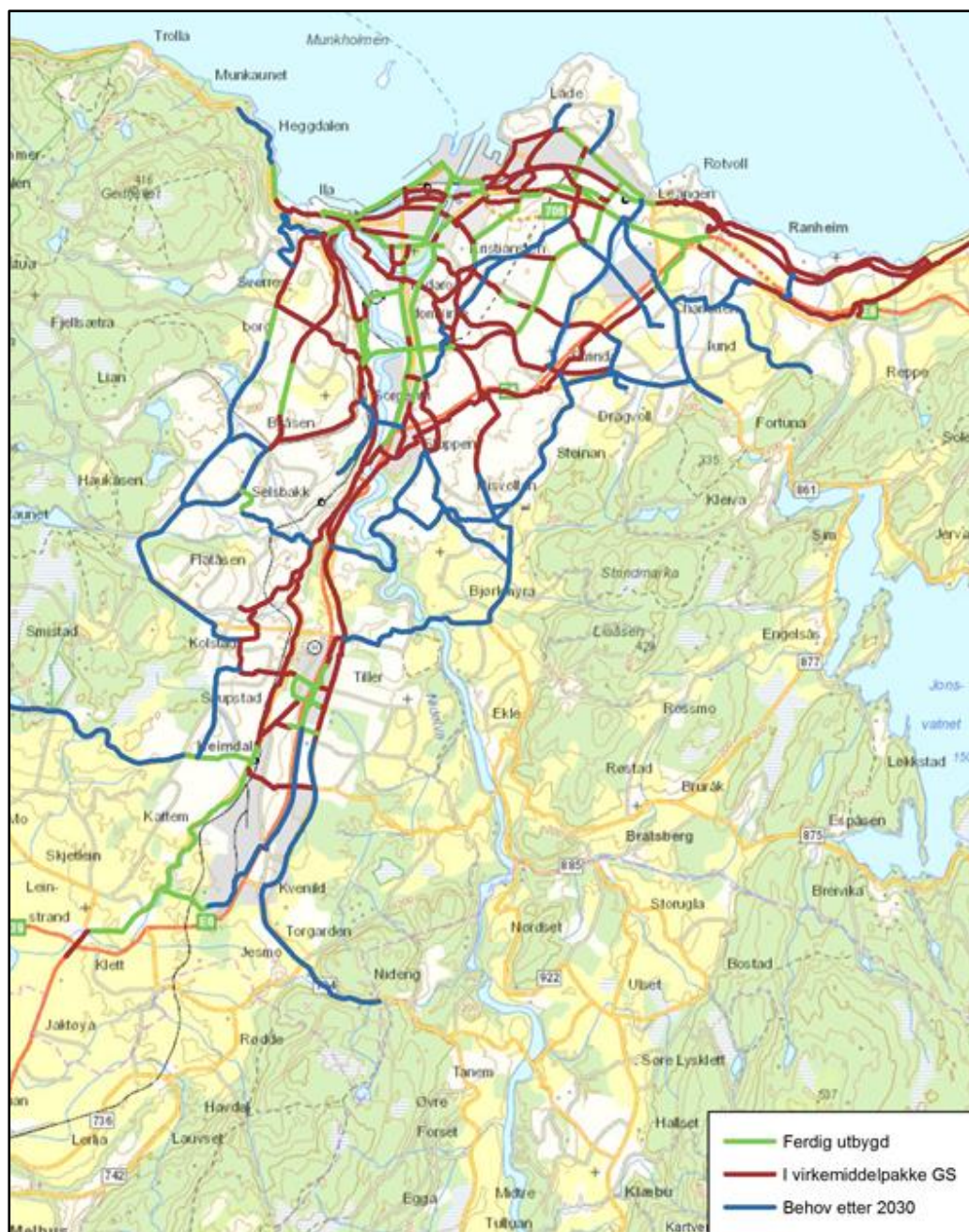
Innledningsvis i analysearbeidet i trinn 1 ble det gjennomført transportanalyser (RTM) for enkeltvirkemidler (økonomiske, kollektivtransporttiltak samt tiltak for gående og syklende). Basert på de innledende beregningene ble det satt sammen tre virkemiddelpakker med ulike kombinasjoner av virkemidler. Virkemiddelpakkene ble alle satt sammen med en ambisjon om at nullvekstmålet blir oppnådd i beregningsår 2030, og nullalternativet for 2030 ble definert som status i 2016 med tillegg for enkelte vedtatte prosjekter og prosjekter som er under gjennomføring⁵.

Det ble ikke lagt inn gang- og sykkeltiltak i nullalternativet ut over det som inngikk i nåsituasjonen (2016). Det inngikk imidlertid tilrettelegging for gående og syklist i vegprosjektene som ble definert inn i nullalternativet. Det foreligger planer for bygging av en rekke gang- og sykkeltiltak i Trondheim som skal etableres innen 2030, og disse investeringene ble dermed inkludert i virkemiddelpakkene.

Det ble opprettet en arbeidsgruppa for sykkel og gange som vurderte aktuelle tiltak for å få flere til å velge sykling og gange som transportmiddel (Se Vedlegg 5 til Hovedrapport fra trinn 1: Gang og sykkelvegtiltak). Basert på forslag fra arbeidsgruppen ble aktuelle tilretteleggingstiltak inkludert i virkemiddelpakkene sammen med kollektivtiltak og bilregulerende tiltak.

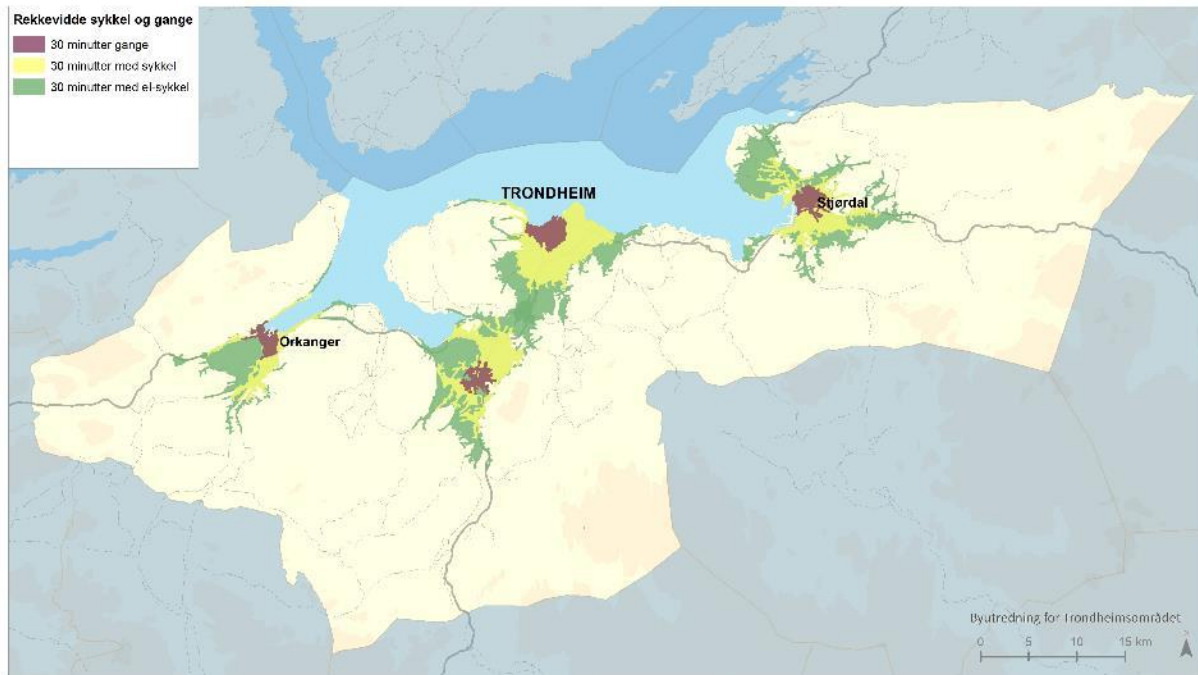
Figuren nedenfor viser en oversikt over gang og sykkeltiltak, både status i 2016 (nåsituasjon) og nullalternativ, samt tiltak som inngår i virkemiddelpakker og behov etter 2030:

⁵ Nullalternativ 2030 gjenspeiler en situasjon der kun tiltak som er finansiert fram mot 2023 (NTP handlingsprogram 2018-2023) er inkludert.



Figur 2-2: Gang- og sykkeltiltak – utbygd, virkemiddelpakker og framtidig behov

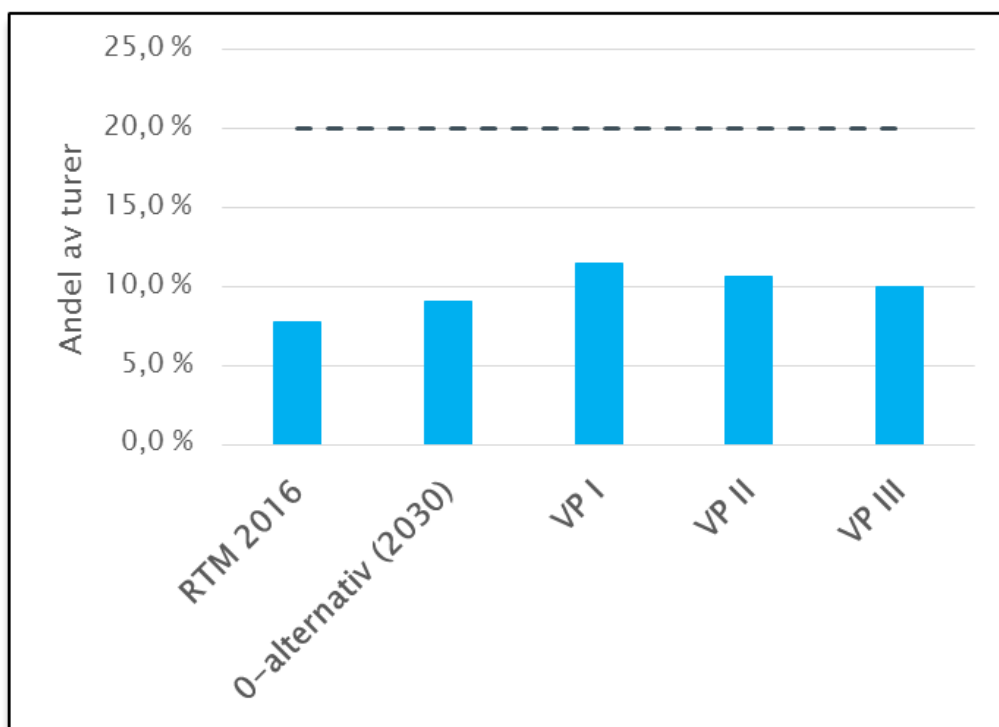
I tillegg til beregninger med regional transportmodell (RTM) ble areal og transportmodell (ATP-modell) brukt for å beregne reisetidsforholdet mellom buss og bil fra ulike boligområder til destinasjoner for handel, fritidsreiser og større konsentrasjoner av arbeidsplasser. Det ble også gjennomført rekkeviddeanalyser for sykkel, el-sykkel- og gange. Figuren nedenfor viser eksempel på et rekkeviddekart:



Figur 2-3: Illustrasjon av rekkevidde for gange, sykkel og el-sykkel i forhold til noen kommunesentra

I virkemiddelpakkene ble det lagt til grunn en omfattende tilrettelegging for gang og sykling i alle virkemiddelpakkene. Ettersom de innledende beregningene viste liten effekt er dette valget basert på at kombinasjonen av virkemidler gir effekt, og at ved overføring av reiser fra privatbil er det nødvendig å utvikle kapasitet for andre transportmidler for å håndtere økt reiseaktivitet.

Trinn 1 av byutredningen var fokusert på sammensetning av virkemidler for å oppnå nullvekstmålet, og det var ikke fokusert på sykkelandel isolert sett. På tross av kraftig virkemiddelbruk viser RTM-beregningene i trinn 1 en sykkelandel på 10,0 - 11,5 % i Trondheim kommune for virkemiddelpakkene. Det er størst andel sykkelturner i virkemiddelpakke 1 som har mest restriktive parkeringstiltak. Figuren nedenfor viser sykkelandel i RTM-beregningene som ble utført i trinn 1:

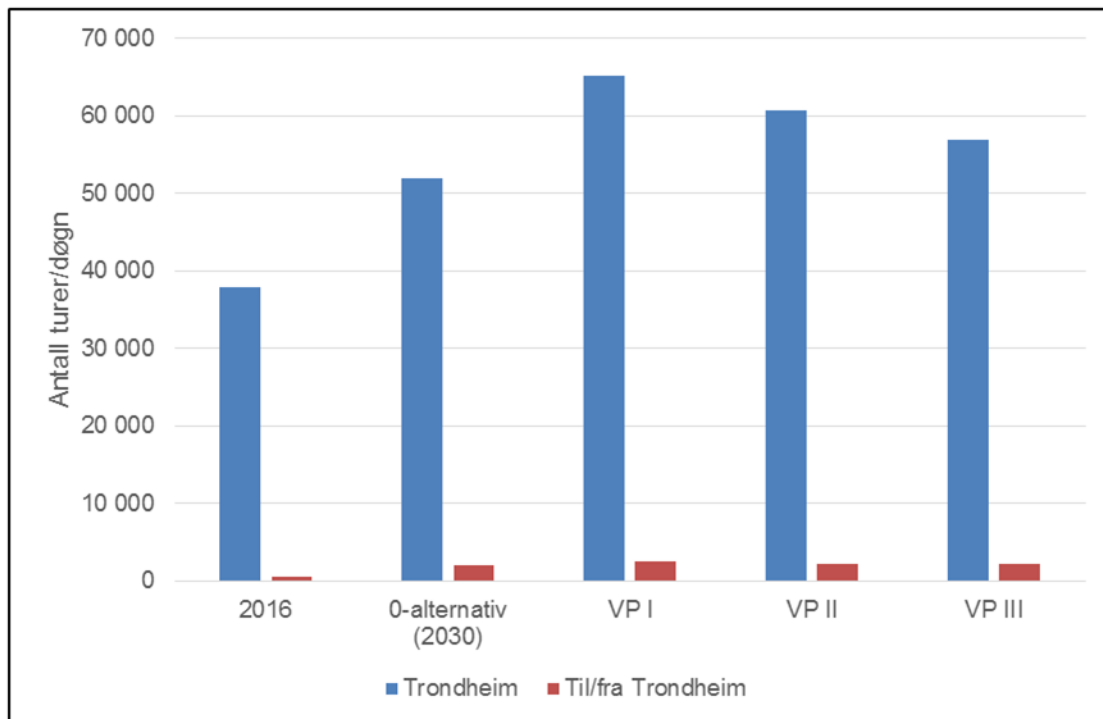


Figur 2-4: Andel sykkelture i RTM-beregningene som ble gjennomført i trinn 1 av byutredningen. Målsettingen på 20 % sykkelandel er vist ved stiplet linje.

I virkemiddelpakke (VP) II og III er det ytterligere kollektivsatsning, men de bilrestriktive tiltakene varierer også mellom virkemiddelpakkene. Likevel gir nedgangen i sykkelandel i beregningene for VP II og VP III sammenlignet med VP I grunn til å vurdere konkurranseflaten mellom sykkel og kollektivtrafikk.

Turlengde med sykkel i beregningene øker noe fra 2016⁶ til 2030, men beregnet turlengde (4,8 km) i Trondheim kommune er om lag lik i alle virkemiddelpakkene. Antall turer varierer imidlertid betydelig, og figuren nedenfor viser antall turer i Trondheim i RTM-beregningene som ble gjennomført i trinn 1:

⁶ Beregnet gjennomsnittlig turlengde for sykkel var 3,8 km i RTM-beregningene for 2016.



Figur 2-5: Antall sykkeltruer i RTM-beregningene som ble gjennomført i trinn 1 av byutredningen.

I 2030 situasjon øker antall turer til om lag 52 000 turer i 0-alternativet. Størst antall sykkeltruer oppnås i virkemiddelpakke 1 med om lag 65 000 turer/døgn. Dette tilsvarer en økning på 72 % sammenlignet med beregnet antall sykkeltruer i 2016. På tross av denne betydelige økningen oppnås som nevnt en sykkelandel på 10 – 12 % av totalt antall turer/døgn.

Sammenstilling av RTM-beregninger med reisevaneundersøkelser (RVU) tyder på at RTM underestimerer antall sykkeltruer, men selv med en korreksjon for dette framstår 20 % sykkelandel i hele kommunen som en svært krevende utfordring. Transportarbeidet som utføres med sykkel utgjør mindre enn 8 % av totalt transportarbeid/døgn i virkemiddelpakke 1 i Trondheim kommune, og mindre andel enn dette i de to andre virkemiddelpakkene. Det ble også gjennomført følsomhetsanalyser, blant annet med virkemiddelpakke 1 kombinert med arealalternativ «kompakt». Denne beregningen viser en liten økning av sykkelandelen, men det er andelen gange som øker mest samtidig som andelen bilførere reduseres.

I trinn 1 ble det også vist til årstidsvariasjon for andelen sykkeltruer, men det ble ikke foretatt egne beregninger basert på denne variasjonen. Beregningene viser dermed et gjennomsnitt (årsdøgnetrafikk = ÅDT) som innebærer betydelig variasjon gjennom året.

2.4 Jernbanetiltak

I trinn 1 av byutredningen ble enkelte jernbanetiltak inkludert i 0-alternativet for 2030, og valg av tiltak ble basert på Nasjonal transportplan (NTP) for perioden 2018- 2029. Det mest omfattende tiltaket var elektrifisering av Trønderbanen og Meråkerbanen, men det ble også inkludert noen stasjonstiltak. Fellestrekket for tiltakene var at de reduserte reisetiden med tog. Det ble ikke inkludert kapasitetsøkning på jernbanenettet i 0-alternativ (2030). I elektrifisering av Trønderbanen inngår kontaktledningsanlegg (KL) mellom Trondheim og Steinkjer samt mellom Hell og Storlien. Prosjektet omfatter også elektrifisering av Stavne-Leangen-banen som er en lokal banestrekning i Trondheim. Elektrifisering gir redusert klimagassutslipp, reduserte drivstoffkostnader og en redusert reisetid på 7 min på

strekningen Steinkjer - Trondheim. I tillegg ble det lagt til grunn at dagens holdeplass på Leangen oppgraderes og tilpasses ny bru på Bromstadvegens forlengelse og holdeplass for buss samt tilpasning til framtidig dobbeltspor. Prosjektet gir redusert reisetid med tog på strekningen Stjørdal – Trondheim.

Ytterligere jernbanetiltak ble inkludert i virkemiddelpakke II og III (VP2 og VP3). I begge disse ble det lagt til grunn en økt frekvens på tog ved 15 min. frekvens mellom Marienborg og Stjørdal. For å muliggjøre dette ble det inkludert kapasitetsøkende tiltak langs denne strekningen. På øvrige jernbanestrekninger ble det ikke forutsatt endringer i rutetilbud og/eller infrastruktur. I RTM-beregningene framgår kollektivreiser samlet for buss og tog. For å tallfeste fordelingen mellom buss og tog må dette hentes fram fra hver enkelt rutelenke. Trinn 1 av byutredningen ble fokusert på trafikkfordelingen på et overordnet nivå, og det ble ikke gjennomført arbeid for å detaljere trafikkfordelingen innenfor kollektivsystemet.

I RTM-beregningen medførte økt kollektivsatsning mindre økning i antall kollektivreiser og i utført transportarbeid med kollektivtrafikk sammenlignet med virkemiddelpakke I (VP1). I virkemiddelpakkene ble imidlertid tilretteleggingstiltak kombinert med bilrestriktive virkemidler i ulik grad slik det framgår av tabellen nedenfor:

Tabell 2-2: Oversikt over restriktive virkemidler i virkemiddelpakkene i trinn 1 av byutredningen

Tiltak		VP1	VP2	VP3
Økt bompengavgift i eksisterende bomstasjoner		ingen økning	2x	4x
Økt parkeringsavgift ⁷	Kr/døgn	100 – 250	50 – 175	0 – 105
	Kr/time ⁸	10 - 25	10 – 25	0 - 26

Det er grunn til å anta at de restriktive tiltakene har stor betydning for fordelingen på transportmidlene, og at det er kombinasjonen av tilrettelegging og restriktive virkemidler som gir totaleffekten. Det er også påvist at reiselengdene varierer mellom virkemiddelpakkene, og sammensetningen av virkemiddelpakkene har ulik effekt på reiseformålene. Økning av bompenger synes for eksempel å gir størst effekt på fritidsreiser, mens døgnparkering naturlig nok påvirker reisefordelingen til og fra arbeid mest. Beregningene i trinn 1 tyder videre på at VP1 endrer reisemiddelvalget for korte reiser, mens VP3 har størst virkning for lengre reiser.

⁷ I tillegg til økt parkeringsavgift ble også området for innkreving utvidet, og variasjon i parkeringsavgiften er etter en soneinndeling. Det ble forutsatt at om lag 50 % av arbeidstakerne har tilgang til gratis arbeidsparkering.

⁸ Korttidsparkering defineres i RTM som 20 min., det vil si at 1/3 av variasjonen i oppgitt sats for parkeringsavgift gir effekt for hver parkering.

3 PROBLEMSTILLINGER

Byutredning trinn 2 skal bidra til bystrategien som skal være en del av transportetatens faglige grunnlag for NTP 2022-2033. Problemstillingene i trinn 2 for Trondheimsområdet er knyttet til «20 prosent sykkelandel: Virkemiddelbruk og konsekvenser» samt «Strategisk byutvikling langs jernbanen».

3.1 20 % Sykkelandel

I forbindelse med behandlingen av NTP 2018-2029 ble det definert et mål om 20 prosent sykkelandel i de største byområdene. Trondheim brukes som case for å belyse virkemiddelbruk for å nå dette målet, konsekvenser for andre transportformer og mulige alternative tilnærminger til målet. Følgende problemstillinger skal belyses:

- Hva må til for å nå 20 prosent sykkelandel? Virkemidler og kostnader.
- Hva har måloppnåelse å si for antall reiser med hhv sykkel, kollektiv og bil, og hvilken betydning har dette for kapasitetsbehov og driftskostnader for de ulike transportformene (kollektiv, bilveg, sykkelanlegg)?
- På hvilke reiserelasjoner og i hvilke områder av kommunen kan 20 % sykkelandel oppnås? Hva må til for å oppnå dette?
- Hvilke analyseverktøy kan benyttes for å si noe om mulige effekter og kostnader av virkemidler som RTM ikke fanger opp? Og hvilken effekt viser de?

I trinn 1 ble situasjonen i Trondheim kommune fokusert, og problemstillingen i trinn 2 som er referert ovenfor betraktes også å gjelde for Trondheim kommune. Delproblemstillingene gir imidlertid også behov for å analysere delområder i byen. Det er ikke entydig definert hvilket område som inngår i begrepet «de største byområdene» i målsettingen om 20 prosent sykkelandel, og det er vesentlig forskjell i hvor krevende målsettingen er avhengig av hvilket område den gjelder for. Et annet moment i vurderingen av målsettingen er hvordan de betydelige årstidsvariasjonene for sykkelandel skal inkluderes i analysene.

3.2 Strategisk byutvikling langs jernbanen

Analysen skal se på potensialet for byutvikling langs jernbanen og i knutepunkt i Trondheimsregionen (strekningen Melhus-Trondheim-Stjørdal). Det er lagt opp til fortetting rundt knutepunktene både i IKAP og i kommuneplanene, men det er ikke i tilstrekkelig grad konkretisert hvor mange boliger/innbyggere, arbeidsplasser og så videre det kan legges opp til. I bestillingsnotatet er følgende eksempler på knutepunkt/jernbanestasjoner som bør inngå i analysen nevnt:

- Melhus skysstasjon
- Heimdal stasjon
- Marienborg
- Trondheim Sentralstasjon
- Leangen
- Ranheim
- Hommelvik
- Trondheim lufthavn Værnes
- Stjørdal

Caset vil belyse hvilken arealutvikling (hvor stor befolkning/antall boliger og tetthetsgrader) som må til for at jernbanetiltaket kan bli samfunnsøkonomisk lønnsomt. Analysen bør også

se på hvordan knutepunktet kan være et godt omstigningspunkt og viktige byttepunkt på lengre reiser i regionen.

Problemstillingen er konkretisert til by- og tettstedsutvikling ved utvalgte jernbanestasjoner. Arbeidet vil kunne bidra til en videreutvikling av hvordan man kan sikre mer offensiv byutvikling i sentrale knutepunkt. Dette vil være viktig innspill til kommunenes arbeid med en byutviklingsstrategi, som er nylig oppstartet og det pågående arbeidet med arealplanlegging rundt knutepunktene i Melhus, Hommelvik og Stjørdal sentrum.

I trinn 1 av byutredningen i Trondheim ble det gjennomført analyser av ulik arealbruk på et overordnet nivå. Problemstillingen i trinn 2 som er referert ovenfor betraktes som en detaljering av de analysene som er utført. I utførte analyser av arealbruk ble det ikke foretatt tilpasninger av infrastruktur og rutetilbud til de ulike alternativene. Dette er en klar svakhet ved analysene, men var samtidig nødvendig for å isolere effekten av arealbruk som virkemiddel. Problemstillingen i trinn 2 gir en mulighet til å fokusere på samspillet mellom arealbruk og infrastruktur/rutetilbud i større grad enn i trinn 1.

De valgte knutepunktene er definert for analyseformålet, og det er ikke gjennomført lokale eller regionale vurderinger av utvalget. Forslaget er imidlertid bifalt av samarbeidspartene i arbeidet, og det vil ikke bli tatt sikte på å vurdere om det er andre aktuelle eller alternative knutepunkter i arbeidet med trinn 2 av byutredningen.

4 METODE

4.1 Mandat og retningslinjer

Utredningsarbeidet i trinn 2 gjennomføres lokalt, og det er ikke utarbeidet egne mandater for arbeidet ut over et bestillingsnotat⁹. For å ivareta erfaringen fra arbeidet med trinn 1 har koordineringsgruppen¹⁰ fra trinn 1 også ivaretatt samarbeidet mellom berørte parter i forbindelse med trinn 2.

4.2 Utgangspunkt i resultater fra trinn 1

Trinn 1 av byutredningen synliggjorde ulike måter å nå nullvekstmålet på, og det ble i tillegg gjennomført beregninger av enkeltvirkemidler og utført følsomhetsanalyser i forbindelse med sammensetning og vurdering av virkemiddelpakkene. Det ble også gjennomført et omfattende arbeid for å belyse effekter av ulik arealbruk. Selv om trinn 1 hadde fokus på virkemiddelpakker og nullvekstmålet foreligger derfor et betydelig grunnlag for mer avgrensede analyser. Hovedfokus i trinn 1 var omfang av transportarbeid, mens innrettingen i trinn 2 er antall reiser og -fordeling på transportmidler.

Sammensetningen av virkemiddelpakker gir et nødvendig helhetsperspektiv ved å belyse samspillet mellom ulike transportformer. Resultatene fra arbeidet med trinn 1 er derfor betraktet som et egnet utgangspunkt for arbeidet med trinn 2 av byutredningen. Det er en rekke forhold som ikke ble inngående belyst i trinn 1, og trinn 2 gir mulighet til mer avgrensede analyser.

Analysene i trinn 2 av byutredningen vil bygge videre på resultatene fra trinn 1, men det er gjennomført mer avgrensede analyser for utvalgte deltema. I tillegg er det lagt mer vekt på supplerende analyser i tillegg til RTM-beregninger enn det som ble mulig i trinn 1 av byutredningen. Analysene vil derfor bidra med mer konkret kunnskap om deltema, men det er ikke tatt sikte på en revisjon av resultatene fra trinn 1. Det er imidlertid naturlig å inkludere en enkel vurdering av hvilken effekt delanalysene har ved å betrakte transportsystemet i et overordnet perspektiv.

En annen viktig forskjell er tidsperspektivet for vurderingene. I trinn 1 var 2030 beregningsår ettersom resultatene var grunnlag for byvekstforhandlinger med tilpasning til NTP 2018-2029. I trinn 2 anvendes beregningsår 2050 for å inkludere et mer langsiktig perspektiv. Dette har spesielt betydning i vurderingen av arealbruk som virkemiddel.

4.3 Fortettingspotensial i knutepunkter

I forbindelse med arbeidet er det gjennomført en GIS-analyse av fortettingspotensial i utvalgte knutepunkter. Det er foretatt en konkret vurdering av knutepunktene i Trondheim kommune for å påvise mulige fortettingsarealer innenfor en avstand på henholdsvis 500 m

⁹ Bestillingsnotatet følger rapporten som vedlegg 1.

¹⁰ Sammensetningen av koordineringsgruppen er presentert i kapittel 1.1.

og 1 000 m fra jernbanestasjonene. Videre er det definert et sett av forutsetninger som gir grunnlag for å konkretisere potensiale. Analysen er utelukkende basert på tilgang til areal og tar ikke hensyn til andre målsettinger enn høy arealutnyttelse.

Analysen av fortettingspotensial ved knutepunkter er lagt til grunn for RTM-beregninger som illustrerer transporteffekter av fortettingen. Resultatene fra analysen av fortettingspotensial er også et viktig grunnlag og innspill til de samfunnsøkonomiske vurderingene av jernbanetiltak.

4.4 Beregninger med regional transportmodell (RTM)

Basert på RTM-beregningene i trinn 1 er det gjennomført reviderte beregninger for å illustrere virkemidler som kreves for å oppnå 20 % sykkelandel i Trondheim kommune. Erfaringene fra trinn 1 tilsier at det kreves kraftige virkemidler, og i utgangspunktet parkeringsrestriksjoner/-avgifter forventet å ha stor effekt for andel sykkelture.

Ettersom 20 % sykkelandel i hele kommunen synes krevende å oppnå basert på resultatene fra trinn 1 er det også belyst hvilke delområder og/eller relasjoner der 20 % sykkelandel kan oppnås med mindre omfattende virkemiddelbruk. Det ble derfor tatt sikte på å belyse følgende delproblemstillinger:

- Er det 20 % sykkelandel i noen av delområdene i trinn 1- beregningene?
- Hvilke delområder/relasjoner er det minst krevende å oppnå 20 % sykkelandel?
- Hva kreves av virkemidler for å oppnå 20 % sykkelandel for enkelte reiseformål (f.eks reiser til/fra arbeid)?

Det er begrensninger med RTM-beregningen for sykkelreiser. Det er derfor nødvendig å benytte andre metoder for å illustrere mulighetsområde og effekter av tiltak. Det er tidligere utført arbeid ved å kombinere ATP-analyser med RVU-data for å illustrere potensiale for økt sykkelandel i Trondheim. I trinn 2 tas det sikte på å benytte samme metode for å belyse mulighetsområdet. Det er gjennomført flere mini-RVU'er i Trondheim. Muligheten for tilgang til data fra Nasjonal reisevaneundersøkelse 2017 (RVU 2017) er undersøkt, men dette datagrunnlaget har ikke vært tilgjengelig i prosjektperioden.

Regional transportmodell er også anvendt for å belyse effekter av knutepunktutvikling og fortetting i knutepunkter. I tillegg til å belyse effekter av strategisk arealutvikling er disse beregningene et nødvendig grunnlag for samfunnsøkonomiske vurderinger av jernbanetiltak.

RTM-beregningen er gjennomført sommeren-høsten 2018 med Regmod versjon 3.12.1, DOM Nidaros.

4.5 ATP-analyser

Areal- og transportplanleggingsmodellen (ATP-modellen) er et GIS-basert analyse og illustrasjonsverktøy utviklet for å beregne sammenhenger mellom arealbruk og transportsystem. ATP-modellen er ikke noe selvstendig programverktøy, men et verktøy som må benyttes sammen med ESRI's Gis-program ArcGIS og modulen Network analyst. Alle beregningsrutinene i verktøyet er programmert med utgangspunkt i denne programvarens funksjonalitet.

ATP-modellen bruker stedfestede bosettings- og arbeidsplassdata sammen med digitale transportnettverk for ulike trafikantgrupper til å gjennomføre ulike analyse- og beregningsrutinene. Dette gjelder blant annet beregning av reiselengder og reisetider mellom knutepunkt eller områder, rekkeviddeanalyser, beregning av befolknings- og trafikkgrunnlag og trafikkstrømmer.

I arbeidet med Trinn 2 i Byutredningen for Trondheimsområdet er analyser med bruk av ATP modellen brukt som supplement til transportmodellene.

4.6 Samfunnsøkonomiske vurderinger

I beregningene for virkemiddelpakkene i trinn 1 er det lagt til grunn arealalternativ «kollektiv» som samsvarer med ambisjoner uttrykt i bymiljøavtale for Trondheim og i interkommunal arealplan for Trondheimsregionen (IKAP). I arealalternativ «kollektiv» er befolkningen fordelt (alder og kjønn, 2030- og 2050-tall) på grunnkrets. Det er derfor naturlig å ta utgangspunkt i dette arealalternativet for konkretisering og videreutvikling med hovedfokus på definerte knutepunkter.

Det er gjennomført en ny vurdering av rutetilbudet på jernbane med spesielt fokus på knutepunktene sør for Trondheim. Det er nylig utarbeidet forslag til kommunedelplan for dobbeltspor på strekningen Trondheim – Stjørdal. I forbindelse med dette arbeidet er det også gjennomført samfunnsøkonomiske beregninger, og disse beregningene er betraktet som et egnet utgangspunkt for ytterligere analyser i tråd med problemstillingene i trinn 2 av byutredningen.

Innenfor knutepunktutvikling har det også vært dialog med respektive kommuner for informasjon om planstatus og pågående planarbeid. Vurderinger av utforming og innspill er basert på eksisterende kunnskap om knutepunktutvikling.

I trinn 1 av byutredningen er vurderinger knyttet til arbeidsplasslokalisering begrenset, og i all hovedsak er lokalisering av nye arbeidsplasser foretatt ved relativ økning av antall arbeidsplasser som er i grunnkretsen i utgangspunktet (RTM-prinsipp). I forbindelse med knutepunktutviklingen er det foretatt ytterligere vurderinger og tilpasninger om lokalisering av arbeidsplasser.

5 RESULTATER

5.1 Bosetting og arbeidsplasser ved knutepunkt

Det er gjennomført en analyse av fortetningspotensial i utvalgte knutepunkter. Befolkningsveksten i Trondheim er lokalisert rundt definerte knutepunkt/jernbanestasjoner, og det er forutsatt høyest tetthet i bebyggelsen nærmest stasjonene. I kommuner (Melhus, Malvik og Stjørdal) utenom Trondheim er veksten lokalisert i kommunesenter (som i arealalternativ «Kompakt» i byutredningen trinn 1).

Fortetningspotensialet rundt hver stasjon er kartlagt i egen GIS-analyse der det er forutsatt at fortetting er mulig innenfor følgende arealformål:

- + Sentrumsformål
- + Boligbebyggelse
- + Næringsbebyggelse
- + Tjenesteyting
- + Kombinasjonsformål
- + Veg og bane (Brattøra og Marienborg)

Følgende arealformål er utelatt fra analysen:

- Råstoffutvinning
- Idrett
- Grav- og urnelund
- Havn
- Grønnstruktur
- Naturområde
- Friområde
- Forsvar/forlegning
- LNFR
- Vann

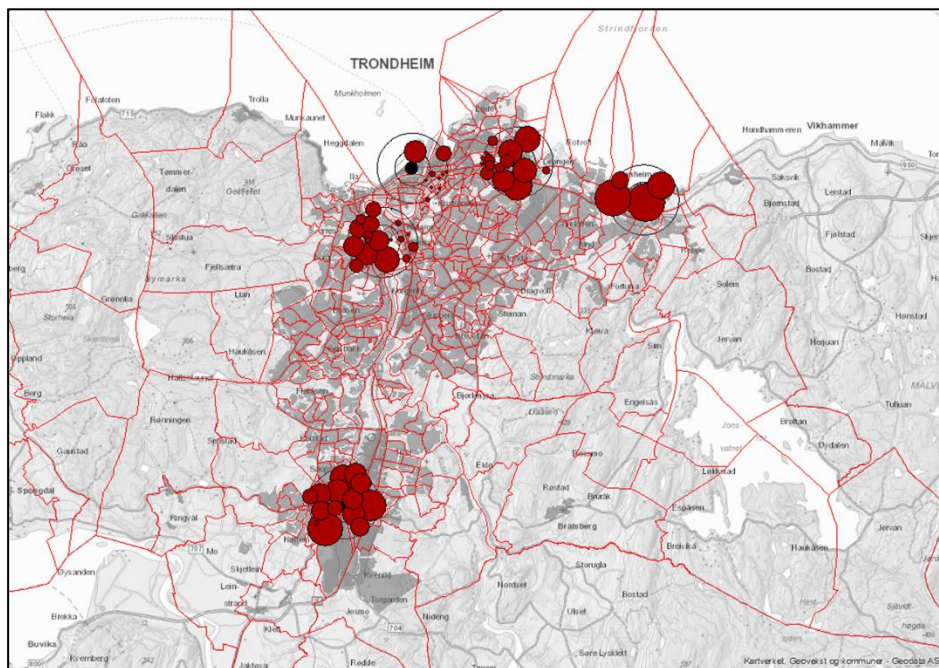
I tillegg er grunnkretsen med Nidarosdomen i sin helhet utelatt fra analysen.

Det er tatt hensyn til eksisterende bebyggelse og beregnet et gjenstående fortetningspotensial rundt hvert knutepunkt i Trondheim innenfor en avstand på 500 m og 1000 m. Det er lagt til grunn følgende utnyttelsesgrader i de to sonene:

Tabell 5-1: Forutsetninger om utnyttelsesgrad og utbyggingsformål i analysen av utbyggingspotensiale

Sone	Tetthet/fordeling	Kommentar
Innenfor 500 m fra knutepunkt	150 % BRA / 50 % til boligformål	Utnyttelsesgrad tilsvarer forutsetningene for Midtbyen og indre parkeringssone i arealalternativ «KOMPAKT» i trinn 1
500 m–1000 m fra knutepunkt	100 % BRA / 70 % til boligformål	Utnyttelsesgrad tilsvarer forutsetningene for øvrige områder innenfor ca 3,3 km i arealalternativ «KOMPAKT» i trinn 1

Befolkningsveksten er fordelt proporsjonalt med fortetningspotensialet i aktuelle grunnkretser. Figuren nedenfor illustrerer fortetningspotensial til boligformål omkring utvalgte knutepunkt i Trondheim kommune:



Figur 5-1: Illustrasjon av fortetningspotensial til bolig innenfor 1000 m radius omkring utvalgte knutepunkter

Samlet utbyggingspotensial til bolig er beregnet til 4,37 mill. m², og med en forutsetning om 60 m² per person tilsvarer dette boliger til om lag 73 000 personer. Dette er mer en forventet vekst i Trondheim til 2050. Befolkningsveksten fram mot 2030 og 2050 er fordelt mellom grunnkretsene proporsjonalt med beregnet fortetningspotensial. For omlandskommunene plasseres all vekst i kommunesenter som i KOMPACT, og samlet vekst tilsvarer SSB MMMM (2016). Tabellen nedenfor viser beregnet fordeling av befolkningsvekst mellom knutepunkt i Trondheim:

Tabell 5-2: Fordeling av befolkningsvekst i knutepunkt i Trondheim

Knutepunkt	Folkemengde 2016	Folkemengde 2030	Folkemengde 2050	Vekst 2016–2030	Vekst 2016–2050
Ranheim	6 636	14 289	20 825	7 653	14 189
Leangen	8 757	16 839	23 641	8 081	14 884
Trondheim S	537	2 107	3 510	1 571	2 973
Marienborg	10 942	17 570	23 694	6 628	12 752
Heimdal	8 870	22 266	33 707	13 395	24 837
SUM	35 743	73 070	105 377	37 328	69 635

Figuren nedenfor illustrerer resultat av analysen for knutepunkt Leangen:



Figur 5-2: Illustrasjon av fortetningspotensial som er vurdert for knutepunkt Leangen

Figuren ovenfor illustrerer vurdert fortetningspotensial for knutepunkt Leangen markert med røde punkter. Grunnkretsinndelingen er vist med røde linjer, og i de tilfellene fortetningspotensial er i deler av grunnkretser innenfor avstand på henholdsvis 500 m og 1000 m er dette lagt til grunnkretser med senterpunkt innenfor nevnte avstander. Det er ikke inkludert fortetningsareal som er lokalisert mer enn 1000 m i luftlinje fra knutepunktet.

For Marienborg og Trondheim S er det lagt inn 1000 nye arbeidsplasser (på hvert sted) i 2030 og 2000 nye i 2050 ved å flytte arbeidsplasser i utvalgte bransjer fra hele regionen (inkludert Trondheim) til knutepunktene. Reduksjonen i øvrige deler av regionen er gjort proporsjonalt med antall arbeidsplasser i aktuell bransje. Flyttingen av arbeidsplasser er begrenset til handel, service og kontor (A31VH, A32VH, A33VH, A40TJE, A41TJE, A42TJE, A43TJE, A44TJE, A50OFF), og fordelingen mellom disse bransjene er basert på tall fra grunnkrets 1404 (Nedre Elvehavn).

For knutepunktene i Melhus, Malvik og Stjørdal er det benyttet befolkningsfordeling fra arealalternativ «kompakt» i trinn 1. I dette alternativet er all befolkningsøkning i disse kommunene lokalisert i kommunesenteret, det vi si i umiddelbar nærhet av knutepunktene. Unntaket er Trondheim lufthavn, Værnes jernbanestasjon som er lokalisert ved Trondheim lufthavn og som er uaktuell for boligfortetting.

5.2 Strategisk arealutvikling langs jernbanen

Strategisk arealutvikling langs jernbanen, eller mer presist: by- og tettstedsutvikling som fortetting ved jernbanestasjoner, er belyst i tre påfølgende trinn:

1. Bosetting og arbeidsplasser i utvalgte knutepunkt (kfr. kapittel 5.1)
2. RTM-beregninger¹¹ av knutepunktutvikling (kfr. kapittel 5.2.1)
3. Samfunnsøkonomiske vurderinger (kfr. kapittel 5.2.2)

5.2.1 RTM-beregninger av knutepunktutvikling

Basert på analyse av fortetningspotensial i knutepunkter er det gjennomført RTM-beregninger for å belyse transporteffekter. Beregningene er basert på virkemiddelpakke 2 i trinn 1 (VP2). Arealalternativ «kollektiv» lagt til grunn for demografi i VP2, og det ble forutsatt en omfattende tilrettelegging for gange og sykling (investeringsomfang 5,7 mrd.). I tillegg ble det innført tre nye metrobuslinjer, samt at bompengavgiften i eksisterende bomstasjoner i Trondheim ble doblet. Det ble også innført restriktive parkeringstiltak (50-175 kr/døgn).

Trondheim kommune har bidratt med befolknings- og arealdata for beregninger der en tester ut scenarier med befolkningsveksten og arbeidsplasser konsentrert rundt utvalgte jernbanestasjoner i Trondheimsregionen (se kapittel 5.1). Knutepunktene i Trondheim som er vurdert er: Heimdal, Marienborg, Trondheim S, Leangen og Ranheim. I de andre kommunene er det lagt til grunn befolkning som i arealalternativ «kompakt» der all vekst er lokalisert i kommunesenter. Knutepunktene i de øvrige kommunene er: Melhus i Melhus kommune, Hommelvik i Malvik kommune samt Trondheim lufthavn, Værnes og Stjørdal i Stjørdal kommune.

Det forutsettes at de nye utbyggingsområdene har gode gangforbindelser til stasjonsområdene. Tilgjengeligheten øker slik at gangtiden til togstasjonen blir kortest mulig. Beregningene skal vise resultater for eventuell økning av kollektivreiser og passasjertall på togene som følge av endringer i arealbruk. Ambisjonen med beregningene å vise endringer av antall passasjerer som følge av knutepunktutviklingen.

Ved utbygging av nye boliger og etablering av nye næringsarealer i områder definert som knutepunkt, vil det bli lagt til rette for raske og effektive løsninger for gående og syklende til togstasjonen. For at modellen skal ta hensyn til dette i beregningene er det etablert en direkte gangforbindelse mellom sonesenteroidene i de utbygde sonene til sonen med togstasjon. I enkelte tilfeller kan dette skape en kunstig kort gangavstand mellom sonene og gjøre det ekstra attraktivt å gå/sykle mellom de aktuelle sonene. Modellen er bygd opp med grunnkretser som minste enhet, og denne metoden gir de mest realistiske resultatene.

Det er gjennomført beregninger for følgende alternativer:

¹¹ RTM-beregningene ble gjennomført sommeren-høsten 2018 med Regmod versjon 3.12.1, DOM Nidaros.

Tabell 5-3: Oversikt over beregningsalternativer med RTM om strategisk arealutvikling langs jernbanen

Basis 2016	VP II i 2050	VP2 + knutepunkt i 2050
Dagens transporttilbud, med befolkningsdata for 2016 som sammenligningsgrunnlag for nye beregninger	Inkluderer tiltakene virkemiddelpakke II fra byutredningen fase 1 som inneholder: - Referansevegnett for 2030 - Befolkning for arealalternativ «kollektiv» i 2050 der veksten er lagt nær kollektiv-traséer - Nye gang og sykkeltiltak - Utvidelse av metrobuss - Dobling av bomtakster i miljøpakken - Restriksjoner på parkering i Trondheim kommune 15 minutters frekvens på toglinja Marienborg-Stjørdal	Beregninger med ytterligere knutepunktutvikling inkludert fortetting. Alternativet skal belyse effekten av knutepunktutviklingen. Beregnings-alternativet er i utgangspunktet likt VP II fra trinn 1 av byutredningen, med følgende unntak: - ytterligere befolknings og næringsvekst er lagt til knutepunktene - økt tilgjengelighet til knutepunktene.

Det er i tillegg gjennomført to følsomhetsberegninger for å belyse effekter av endret frekvens lokalt og regionalt. Følsomhetsberegning 1 legger opp til 30-minuttsfrekvens på strekningen Marienborg – Stjørdal, det vil si en redusert frekvens lokalt. I tillegg er det lagt inn 2 avganger i timen på strekningen Stjørdal – Steinkjer slik at det blir halvtimesfrekvens på hele strekningen Melhus – Steinkjer.

Følsomhetsberegning 2 har samme togtilbud som VP2 lokalt, men på strekningen Stjørdal-Steinkjer er tilbudet styrket til 2 avganger pr time. Dette innebærer et bedre regionalt togtilbud. Tabellen nedenfor viser resultatene av RTM-beregningene:

Tabell 5-4: RTM-beregninger (2050) som illustrerer antall turer som følge av endringer i knutepunkter. Tall i antall/døgn i Trondheim kommune.

Transportstrøm	Basis 2016	VP II	VP II +Knutepunkt ¹²	Følsomhetsberegning 1	Følsomhetsberegning 2
Bilførere	244 100	330 500	328 100	328 300	328 100
Bilpassasjer	37 700	48 700	49 200	49 200	49 200
Kollektivtransport	64 300	90 900	95 600	95 500	95 600
Gange	101 200	132 100	136 800	136 900	136 800
Sykkel	37 900	66 200	66 400	66 500	66 400
Totalt	485 200	668 400	676 100	676 400	676 100

¹² Knutepunktstrategi innebærer at nye boliger og arbeidsplasser legges innen 1 km fra knutepunktene og at stasjonene gjøres mer tilgjengelig for gående og syklende

Beregningene viser relativt små endringer i antall turer, men både kollektivtransport og gange/sykkel øker noe, spesielt når tilgjengelighet til knutepunktet forbedres. Befolkningsveksten i perioden 2016-2050 gir økning i antall turer for alle reisemiddel. Endringen av areal- og befolkningsdata med utgangspunkt i VP II, fører til en relativ liten nedgang i antall bilturer pr døgn, og en svak økning av transportarbeidet. Konsentrasjonen av befolkning/arbeidsplasser i knutepunktene reduserer antall bilturer innenfor Trondheim kommune med ca. 2 000 turer/dag, mens det er en vekst i antall kollektiv og gangturer på 4 000 hver. Det oppnås samlet sett en liten økning i mobiliteten i analyseområdet. Endringene av togtilbudet i følsomhetsanalysene gir små endringer med hensyn til antall reiser.

I byutredningene trinn 1 ble det konkludert med at VP II ville oppnå nullvekstmål som var fastsatt for Trondheim i 2030. Beregningene for VP II ble basert på arealalternativ «kollektiv» der befolkningsveksten i Trondheim først og fremst ble lokalisert til kollektivakser. I beregningene som er gjennomført i fase 2 er befolkningsveksten lagt til knutepunktområder ved jernbanestasjoner. Dette innebærer ifølge beregningene at reiselengden med bil innenfor Trondheim kommune øker noe (ca. 80 m pr. tur). Isolert sett medfører dette et økt transportarbeid med privatbil.

Beregningene for 2050 viser at tiltakene som inngår i virkemiddelpakke II ikke er tilstrekkelig for å oppnå nullvekstmålet i Trondheim i 2050. Befolkningsveksten i Trondheim kommune er på ca. 40 000 personer i perioden 2030-2050. Skal man oppnå nullvekstmål i 2050 med denne økningen i antall innbyggere må virkemiddelene som inngår i VP II forsterkes eller suppleres.

Antall turer for kollektiv transport inkluderer alle typer kollektive reisemiddel. Styrking av knutepunktene rundt jernbanestasjoner vil også føre til overføring av reiser fra buss til tog, det vil si at Virkemiddelpakke 2+ knutepunkt vil ha mindre antall busspassasjerer enn VP2, selv om totalt antall kollektivturer øker.

Endring av tilgjengelighet til knutepunktet i beregningene kan forsvares ettersom RTM knytter reiser til et sentralt punkt i grunnkretsen. Dette medfører at endret fordeling av bosetting og arbeidsplasser innenfor en grunnkrets ikke vil komme til uttrykk i RTM.

Tabellene nedenfor viser antall togpassasjerer per døgn og forskjell mellom alternativene i de foreløpige beregningene.

- VP II har «kollektiv»-befolkning mens VP II+knutepunkt har «Knutepunkt»-befolkning. Dette medfører bl.a. annen alderssammensetning i sone
- Turer: Vesentlig økning for kollektiv og gangturer. Merkbar reduksjon med bil. Økningen vi ser i trafikkarbeidet skyldes en liten økning i gjennomsnittslengden/tur (80 m innenfor Tr.heim og 21 m i modellområdet), men når vi summerer dette opp ser det ut som en betydelig mengde.

Tabell 5-5: Antall togreiser (2050) på utvalgte strekninger i beregninger som følge av endringer i knutepunkt. Tall i antall reiser/døgn.

Togstrekning	Vp2	Vp2 +Knutepunkt	Følsomhets-beregning 1	Følsomhets-beregning 2
Melhus-sør	5 900	5 100	5 100	5 100
Melhus-Heimdal	5 900	6 000	5 800	5 800
Heimdal-Marienburg	5 000	7 300	6 300	6 200
Marienburg-Trondheim	6 000	9 900	7 500	8 800
Trondheim-Leangen	12 000	16 600	13 200	16 300
Leangen-Ranheim	14 300	18 500	14 600	17 600
Ranheim-Hommelvik	14 000	16 400	12 800	15 400
Hommelvik-Stjørdal	12 300	13 600	10 800	13 000
Nord for Stjørdal	6 900	6 100	6 600	6 500

Tabell 5-6: Endring i antall togreiser (2050) på utvalgte strekninger i beregninger som følge av endringer i knutepunkt. Tall i antall reiser/døgn.

Togstrekning	Vp2 +Knutepunkt	Følsomhets-beregning 1	Følsomhets-beregning 2
Sør for Melhus	-800	-800	-800
Melhus-Heimdal	100	-100	-100
Heimdal-Marienburg	2 300	1 300	1 200
Marienburg-Trondheim	3 900	1 500	2 800
Trondheim-Leangen	4 600	1 200	4 300
Leangen-Ranheim	4 200	300	3 300
Ranheim-Hommelvik	2 400	-1 200	1 400
Hommelvik-Stjørdal	1 300	-1 500	700
Nord for Stjørdal	-800	-300	-400

Knutepunktstrategien øker antall togpassasjerer betydelig. Tilgjengelighet til togstasjonen er den viktigste faktoren i beregningene, men frekvens og areal er også viktige virkemiddel for å oppnå veksten i passasjertallene. En ser betydelig flere passasjerer på toget mellom Heimdal og Stjørdal. Sør for Melhus ser vi en reduksjon i antall passasjerer da all befolkningsvekst i Melhus kommune er lagt til kommunesenteret (togstasjonen) i Virkemiddelpakke 2+ knutepunkt. Tilsvarende ser man nord for Stjørdal. Knutepunktstrategien gir flere togpassasjerer mellom Heimdal og Stjørdal, selv med frekvens på 2 avganger i timen i stedet for 4, men veksten er mer beskjeden.

Tabellene nedenfor viser fordelingen på transportmidler i RTM-beregningene. Det er stor variasjon av transportmiddelfordelingen, og størst andel kollektivreiser i de mest sentrale delene.

Tabell 5-7: Beregnet fordeling på transportmidler i utvalgte knutepunkter i 2016 (alle tall i %)

Basis 2016								
	Melhus	Heimdal	Marien-borg	Trond-heim	Leangen	Ranheim	Hommelvik	Stjørdal
Bilfører	72	64	47	40	58	62	65	68
Bilpassasjer	8	9	7	8	9	8	6	7
Kollektiv	10	10	20	26	12	13	17	10
Sykkel	2	5	9	8	6	5	2	3
Gående	8	13	17	18	15	12	11	12
Totalt	100	100	100	100	100	100	100	100

RTM-beregningen for 2050 viser økt andel kollektivreiser som følge av virkemiddelbruken, og det er også en tydelig økning av antall sykkelture.

Tabell 5-8: Beregnet fordeling på transportmidler i utvalgte knutepunkter med tiltak i VP II i 2050 (alle tall i %)

VP II beregnet for 2050								
	Melhus	Heimdal	Marien-borg	Trond-heim	Leangen	Ranheim	Hommelvik	Stjørdal
Bilfører	70	59	46	39	54	55	61	67
Bilpassasjer	7	8	6	7	8	7	6	7
Kollektiv	12	12	20	28	14	17	18	11
Sykkel	3	7	11	10	8	7	3	3
Gående	9	14	17	16	16	13	12	12
Totalt	100	100	100	100	100	100	100	100

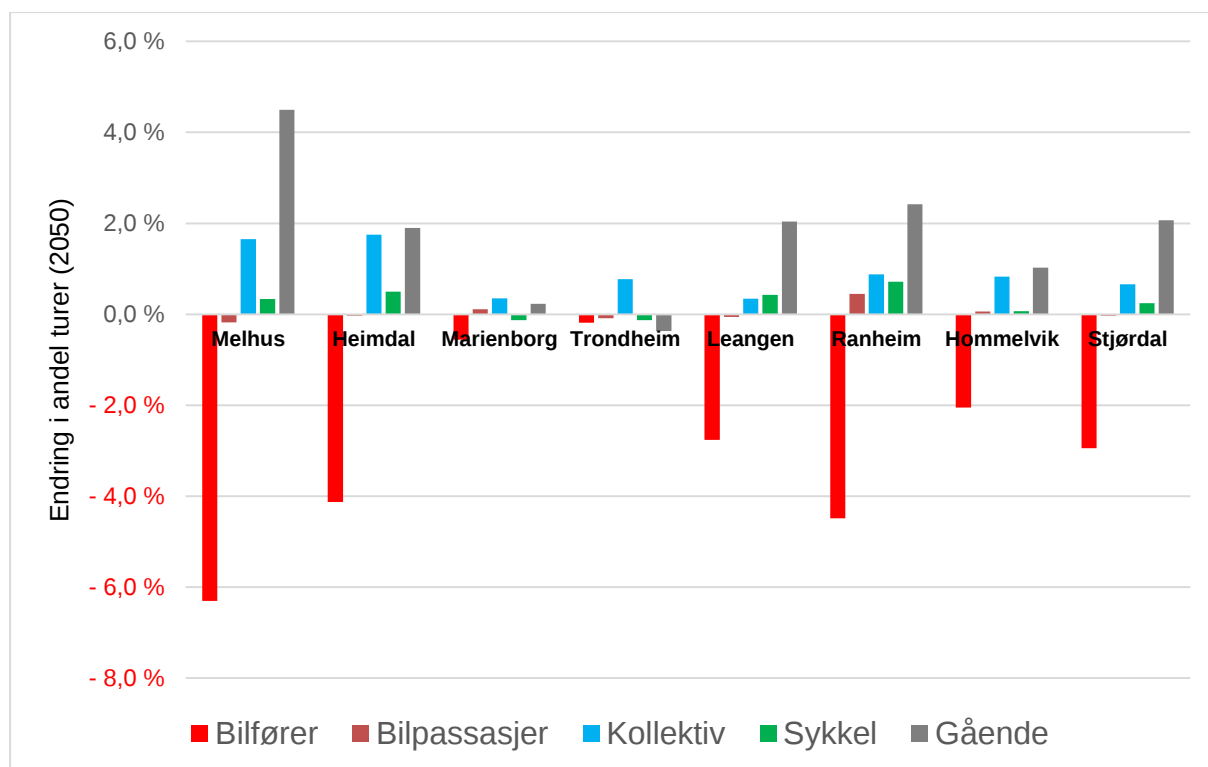
RTM-beregninger med knutepunktutvikling er vist i tabellen nedenfor:

Tabell 5-9: Beregnet fordeling på transportmidler i utvalgte knutepunkter med tiltak i VP II og fortetting i knutepunkter i 2050 (alle tall i %)

Vp II med fortetting i knutepunkt beregnet for 2050								
	Melhus	Heimdal	Marien-borg	Trond-heim	Leangen	Ranheim	Hommelvik	Stjørdal
Bilfører	63	55	45	39	51	51	59	64
Bilpassasjer	7	8	6	7	8	8	6	7
Kollektiv	14	14	20	28	14	18	19	11
Sykkel	3	7	11	10	8	8	3	3
Gående	13	16	17	16	18	16	13	15
Totalt	100	100	100	100	100	100	100	100

Sammenlignet med beregningen for VP II er det en gjennomgående nedgang i antall bilturer for knutepunktene. Det er også en økt andel sykkelture i alle knutepunktene, og med unntak av de mest sentrale stasjonene (Marienborg og Trondheim) er det også en markert økning i antall gåturer. Antall kollektivreiser øker også i alle knutepunktene, og denne økningen

omfatter både tog og buss. Endringen i antall togreiser er vist i Tabell 5-6 ovenfor. Figuren nedenfor viser forskjellen i andel av turer for transportmidlene i RTM-beregningen for VP II (2050) med VP II+knutepunkt (2050):



Figur 5-3: Differanse i andel av turer for VP II (2050) og VP II+knutepunkt (2050) for transportmidlene i RTM-beregningen

Den strategiske arealutviklingen innebærer derfor en endring av antall turer som samsvarer med nullvekstmålet. Som påpekt tidligere er imidlertid ikke denne overføringen tilstrekkelig til å nå nullvekstmålet i 2050 i Trondheim kommune med forventet befolkningsvekst til samme årstall.

Et annet moment er at endringen i kollektivreiser omfatter både tog og buss, og beregningene viser at knutepunktutviklingen overfører reiser fra buss til tog. I beregningene er det ikke forutsatt endringer av busstilbudet i analyseområdet

5.2.2 Samfunnsøkonomiske beregninger

Det er gjennomført beregninger av trafikale og prissatte konsekvenser for jernbanetiltak i Trondheimsområdet med konsentrert arealbruk i utvalgte knutepunkter for jernbanen¹³. Det er gjennomført nye trafikk- og nytteberegninger basert på to tidligere utredninger: «Konsekvensutredning Dobbeltspor Trondheim–Stjørdal» (konsekvensutredningen), som er gjennomført med RTM midt (RTM v3.9.2) og tar utgangspunkt i befolkningsframskrivingen fra

¹³ Beregningene er dokumentert i Vedlegg 2.

Statistisk sentralbyrå (SSB) fra 2013, og «Byutredning Trondheimsområdet» (byutredningen) som er gjennomført med DOM Nidaros (RTM v3.12.1) og tar utgangspunkt nye befolkningsframskrivninger fra SSB fra 2016. Fordi disse to utredningene er gjennomført med ulike forutsetninger, modeller og modellversjoner, kan ikke effektene av dobbeltspor med knutepunktutvikling sammenlignes for de to beregningene.

Trafikale konsekvenser av jernbanetiltakene med knutepunktutvikling er beregnet ved hjelp av transportmodellen regional transportmodell for region Midt (RTM midt) og for delområdemodellen for Nidaros (DOM Nidaros).

I knutepunktsanalysene baseres beregningene på konsentrert befolkning i og rundt utvalgte knutepunkter i Trondheimsregionen. I Trondheim kommune er all befolkningsvekst lagt til grunnkretser i følgende områder: Ranheim, Leangen, Trondheim S, Marienborg og Heimdal. I kommunene Malvik, Stjørdal og Melhus er hele befolkningsveksten konsentrert i sentrumssonen. De nye beregningene baserer seg også på en konsentrasjon av arbeidsplasser innenfor handel, service og kontor i grunnkretsene på Marienborg og Trondheim S.

I tillegg til konsentrert arealbruk i utvalgte knutepunkter legges det til grunn en betydelig forbedring av tilgjengeligheten til jernbanestasjonen for gående og syklende utvalgte grunnkretser i regionen.

Foruten om konsentrasjon av befolkning og arbeidsplasser, samt de direkte sonetilknytningene til jernbanen, er KU-beregningen med knutepunktutvikling er gjort med nøyaktig samme forutsetninger som da konsekvensutredningen av dobbeltsporet ble gjennomført i 2016-17. Dette muliggjør en sammenligning av resultatene for KU-beregningene med og uten knutepunktutvikling. Byutredningsberegningene er gjort med andre forutsetninger for Nullalternativet enn de beregningene som har blitt gjort tidligere, og kan dermed ikke sammenlignes mot resultatene fra Byutredning Trondheimsområdet.

Alternativet som er anbefalt fra konsekvensutredningen for dobbeltspor Trondheim–Stjørdal innebærer at dobbeltsporet legges i nesten rett linje mellom Ranheim og Hommelvik, uten stopp på Vikhammer¹⁴. Det er dette alternativet som legges til grunn for Tiltaksalternativet i begge beregningene.

Både i KU-beregningen og i byutredningsberegningen er det lagt til grunn en ruteplan i Tiltaksalternativet som innebærer en frekvens på 15 minutter mellom Marienborg i Trondheim og Stjørdal, og en frekvens på 30 minutter mellom Melhus og Stjørdal. Den beregnede framtidige trafikken med dette rutetilbudet sammenlignes med beregnet trafikk i Nullalternativet. Nullalternativet i konsekvensutredningen har en grunnrute med 40 minutters frekvens på strekningen Trondheim–Stjørdal, mens det i byutredningen er lagt til grunn en frekvens på 30 minutter. Dette innebærer at den relative forbedringen fra Nullalternativet til Tiltaksalternativet er høyere i konsekvensutredningen enn i byutredningen. I begge utredningene legges det i tillegg til grunn en reduksjon i reisetiden på mellom 13 og 16 minutter fra Nullalternativet til Tiltaksalternativet.

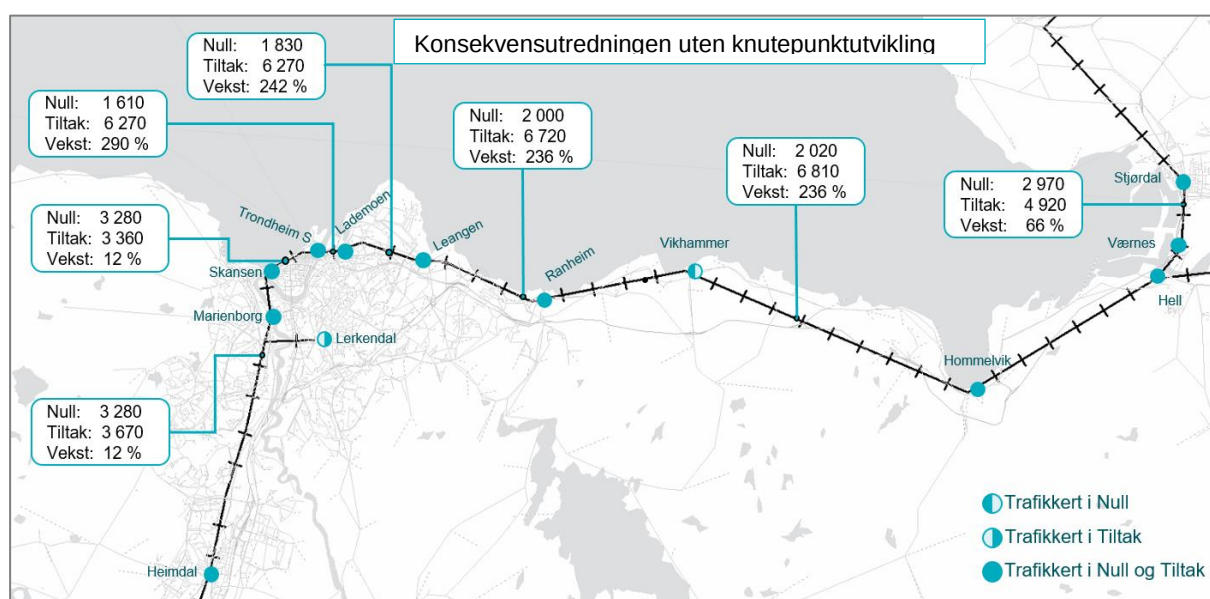
¹⁴ Omtales som Alternativ D1.

Det er for øvrig flere viktige forskjeller mellom reisetilbudet som er lagt til grunn i Nullalternativet for konsekvensutredningen og byutredningen, som blant annet ulike endringer i kollektivtilbudet og bompenger.

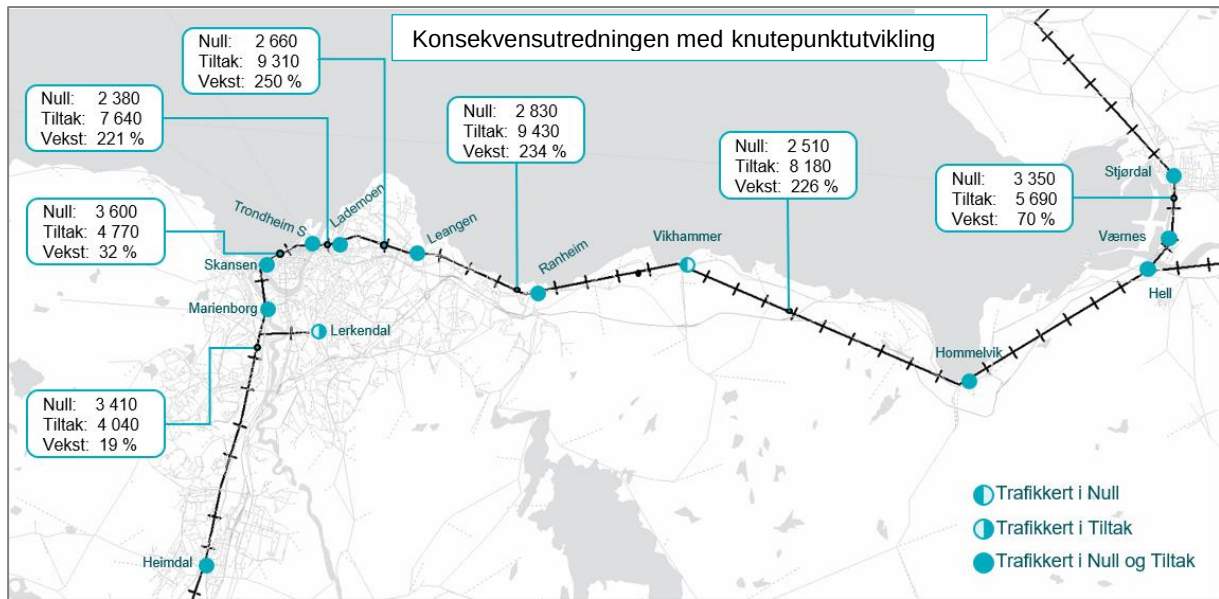
Økt rutetilbud og kortere reisetid fører til en kraftig økning i togtrafikken. Størstedelen av økningen i antall togpassasjerer skyldes overgang fra buss, men det er også noe overgang fra bil. Figurene under viser antall togpassasjerer per døgn på ulike strekninger i de to utredningene, samt den prosentvise endringen ved innføring av dobbeltsporet jernbane mellom Trondheim og Stjørdal.

Både i Nullalternativet og i Tiltaksalternativet er det langt flere togpassasjerer på disse strekningene i konsekvensutredningen med knutepunktutvikling enn i beregningen uten knutepunktutvikling. Den prosentvise endringen ved innføring av dobbeltspor ser derimot ikke ut til å bli sterkere av knutepunktutviklingen. Forskjellen på disse Null- og Tiltaksalternativene er en konsentrasjon av befolkning og arbeidsplasser i utvalgte knutepunkter rundt jernbanen, samt direkte sonetilknøyninger for gange og sykkel til noen stasjoner i beregningene med knutepunktutvikling.

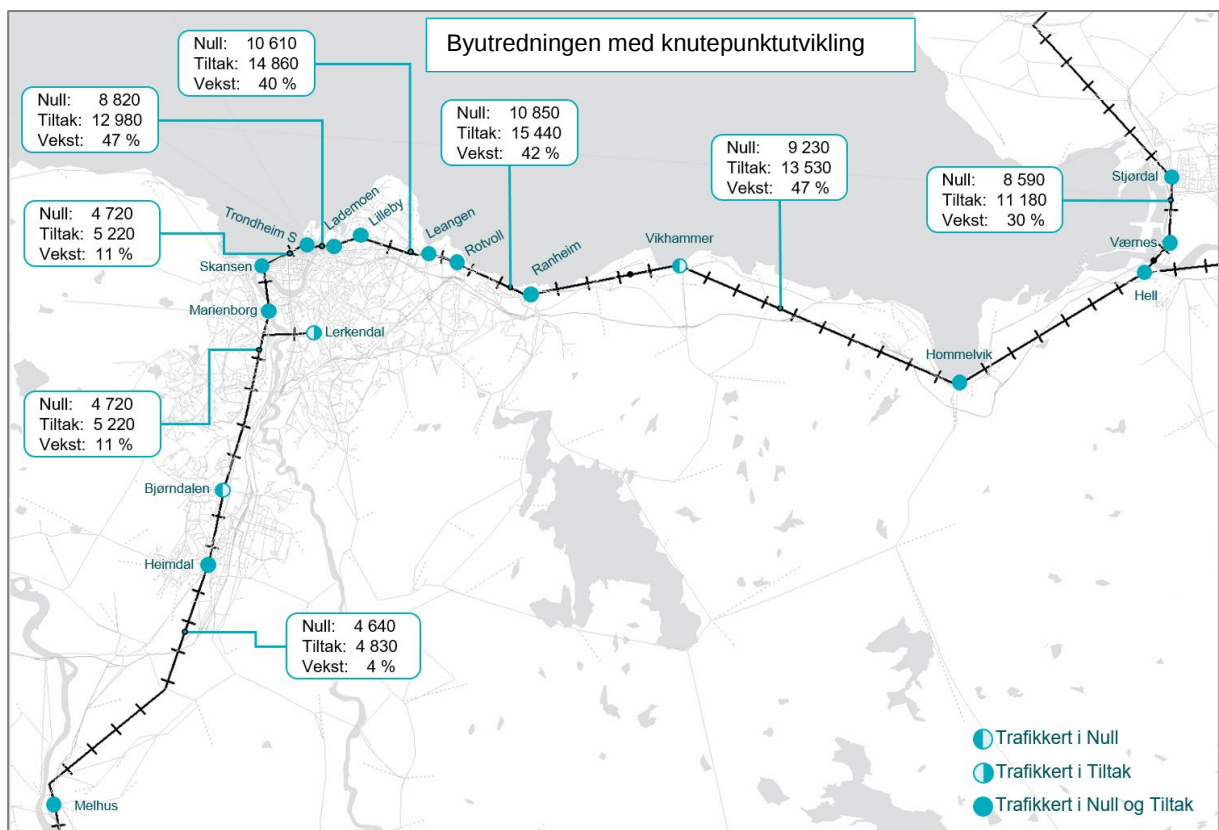
I byutredningen er det et langt høyere nivå på antall togpassasjerer enn i konsekvensutredningen – spesielt på strekningen mellom Trondheim og Stjørdal. Dette skyldes i hovedsak et bedre togtilbud som ligger til grunn for nullalternativet i denne utredningen. Økningen i antall togpassasjerer som følge av knutepunktutviklingen blir imidlertid større i byutredningen enn i konsekvensutredningen, selv om den relative endringen er mindre.



Figur 5-4: Antall passasjerer per døgn på utvalgte snitt i Nullalternativet og i Tiltaksalternativet i 2029 i KU-beregningen for dobbeltspor Trondheim–Stjørdal, uten knutepunktutvikling.



Figur 5-5: Antall passasjerer per døgn på utvalgte snitt i Nullalternativet og i Tiltaksalternativet i 2029 i KU-beregningen for dobbeltspor Trondheim–Stjørdal, med knutepunktutvikling.



Figur 5-6: Antall togpassasjerer per døgn på utvalgte snitt i Nullalternativet og i Tiltaksalternativet i 2030. Beregning med utgangspunkt i byutredningen og med knutepunktutvikling.

Reisetidsreduksjonene og de trafikale endringene har samfunnsøkonomiske virkninger. Forskjellene i reisetid og reiselengde forklarer forskjellene i trafikanntytte mellom alternativene. Operatørnyttet (negative tall) reflekterer at kostnadene ved å drive det økte

togtilbudet overstiger de økte billettinntektene som det økte rutetilbudet gir opphav til. Økningen i nytte for samfunnet for øvrig er verdien av en viss reduksjon i ulykkesrisiko og CO₂-utslipp som følge av overgangen fra bil til tog, men denne effekten er liten¹⁵.

Det er benyttet forventet investeringskostnad fra usikkerhetsanalysen som ble gjennomført i 2017 i forbindelse med konsekvensutredningen av dobbeltspor Trondheim–Stjørdal. Investeringskostnadene antas likt fordelt over anleggsperioden fra 2025 til 2029. Det er brukt forskjellig prisnivå, samt forskjellig sammenligningsår (diskonteringsår) i KU-beregningen og i byutredningsberegningen. Dette gir forskjellig nåverdi for investeringskostnadene i de to beregningene.

Det benyttes en skattekostnad på 20 prosent på endringen i offentlig finansieringsgrunnlag. Restverdi er summen av alle nyttekomponenter fra utløpet av analyseperioden (40 år) fram til antatt levetid (75 år).

Tabellen nedenfor viser en sammenstilling av de prissatte virkningene for konsekvensutredningen av dobbeltsporet, med og uten knutepunktutvikling. Nåverdien av tiltaket er 2,67 milliarder kroner høyere i knutepunktutviklingen enn i KU-beregningen uten knutepunktutvikling¹⁶. Med knutepunktutvikling er trafikantrykten ved utbygging av dobbeltspor stor nok til at tiltaket har positiv netto nytte.

Tabell 5-10: Sammenstilling av nyttekostnadsanalysen for KU-beregningen med og uten knutepunktutvikling. Nåverdi i millioner kroner (prisinivå 2016). Sammenligningsår 2022.

Nytte- og kostnadselementer	KU Trh-Stj Alt. D1	Trh-Stj Alt.D1 med knutepunktutvikling
Trafikanter og transportbrukere	6 460	7 840
Operatørnytte/Offentlig kjøp	-910	-780
Nytte for samfunnet for øvrig	80	80
Investeringskostnad	-8 720	-8 720
Skattefinansieringskostnad	-2 040	-2 010
Restverdi	3 350	4 540
Netto nytte (NN)	-1 790	880
NN pr budsjettkrone (NNB)	-0,15	0,07

Note: Positive tall indikerer positive bidrag til samfunnsøkonomisk netto nytte. Negative tall indikerer negative bidrag.

Gitt knutepunktutvikling viser KU-beregningen at for hver bevilget krone over offentlige budsjetter får samfunnet igjen 7 øre i netto nytte.

¹⁵ For Byutredningsberegningen er det valgt å se helt bort fra nytte for samfunnet for øvrig, siden dette er et beskjedent bidrag til nyttekostnadsanalysen.

¹⁶ Gitt i 2016-kroner.

5.2.3 Knutepunktsfunksjon og -utvikling

I analysen skal det vurderes hvordan knutepunktene kan være gode omstigningspunkt og viktige byttepunkt på lengre reiser i regionen. Det er nylig utgitt en veileder for helhetlig knutepunktutvikling (Statens vegvesen 2018). Veilederen er utformet i et samarbeid mellom Statens vegvesen, Jernbanedirektoratet og Kommunenes sentralforbund. Arbeidet med denne problemstillingen bygger på anbefalingene i denne veilederen.

Utvikling av knutepunkter innebærer å binde transportsystemet bedre sammen og sikrer mer sømløse overganger mellom ulike transportmidler. Lokaliseringen av knutepunktet må tilpasses by- eller tettstedsstrukturen, og et godt lokalisert knutepunkt vil legge grunnlaget for eiendomsutvikling og sikre gode urbane kvaliteter i tilknytning til knutepunktet der dette er aktuelt. God knutepunktutvikling er avhengig av at alle aktørene drar i samme retning, noe som krever et godt samarbeid mellom transportaktører og byutviklingsaktører slik at knutepunktet blir en integrert del av byen eller tettstedet samtidig som det gir et godt tilbud til den reisende. Ettersom ulike aktører har forskjellige roller og ansvar vil tilnærmingen være forskjellig, og knutepunktutvikling kan betraktes som en prosess der man først må skape en felles forståelse for mål og ønsket resultat.

Knutepunkter har ulik funksjon avhengig av beliggenhet og størrelse, og i nevnte veileder (Statens vegvesen 2018) brukes begrepet knutepunkt om steder i kollektivnettet der kollektivlinjer krysser eller tangerer hverandre, og hvor det foretas omstigning eller bytte mellom kollektive transportmidler. Knutepunktene skal imøtekomme en rekke behov. Først og fremst skal de være effektive byttepunkter for daglige reisende. Følgende kriterier bør gjelde alle knutepunkter:

- Det bør være kortest mulig avstand mellom de ulike transportmidlene (byttene).
- Det bør være mulig å ta seg fram uansett fysisk forutsetning.
- Det bør være enkelt å finne fram, både til, fra og på knutepunktet.

Det finnes ulike kategoriseringer av knutepunkter. I Statens vegvesens håndbok V123¹⁷ er knutepunkter delt inn i fire nivåer:

¹⁷ Statens vegvesen, V123 Kollektivhåndboka Tilrettelegging for kollektivtransport på veg og gate

1. **Nasjonale knutepunkter** er knutepunkter der man kan reise både lokalt, regionalt og til andre landsdeler i Norge. Noen nasjonale knutepunkter har internasjonale reisemål. De fleste flyplasser på stamrutenettet, enkelte havner og større jernbanestasjoner er nasjonale knutepunkter.
2. **Regionale knutepunkter** er knutepunkter der man kan reise lokalt og regionalt i og til de nærmeste fylkene. I et regionalt knutepunkt møtes vanligvis flere ulike typer reisemidler (buss, bane, tog, båt), men rene bussknutepunkter kan også ha regional karakter. Et regionalt knutepunkt er også et eget målpunkt, med handelsvirksomhet og servicetilbud.
3. **Lokale knutepunkter** er knutepunkter der man kan reise lokalt innen samme kommune og/eller samme fylke. Et lokalt knutepunkt kan også være et eget målpunkt, med handelsvirksomhet og servicetilbud i mindre skala enn i et regionalt knutepunkt.
4. **Mindre knutepunkter** er lokale omstigningspunkter der det er lagt til rette for overgang mellom to eller flere transportmidler i kollektivsystemet.

Det er de tre første kategoriene av knutepunkter som kjennetegnes av bymessig arealutvikling, noe som øker kompleksiteten og antall aktører involvert i knutepunktutviklingen. Kategoriene er dels overlappende, men det være nyttig å ta utgangspunkt i en slik inndeling i en regional diskusjon om prioritering av knutepunkter.

Ansvarsfordeling og finansieringsansvar gjør knutepunktprosjekter spesielt utfordrende ettersom mange aktører har interesser i et knutepunkt. Interessene til berørte aktører er i en del tilfeller motstridende. Utfordringen med årlige budsjetter som ikke er samkjørte i tid på tvers av forvaltningsnivåene gir i tillegg begrenset forutsigbarhet. For å løse planlegging og utforming av knutepunkter bedre enn i dag er det nødvendig å ha en mer tydelig og forutsigbar prosess. For å sikre et helhetsperspektiv på knutepunktutviklingen er det derfor viktig med et godt samarbeid mellom involverte parter, og det anbefales en avtalebasert tilnærming både for planleggings- og gjennomføringsfasen.

I veilederen pekes det på at tidlig avklaring av mål, rammer, organisering og muligheter for knutepunktutvikling gir grunnlag for en god arbeidsprosess fram mot resultatet. Det anbefales en arbeidsprosess inndelt i fire faser:



Figur 5-7: Anbefalt arbeidsprosess ved knutepunktutvikling (Kilde: Statens vegvesen 2018)

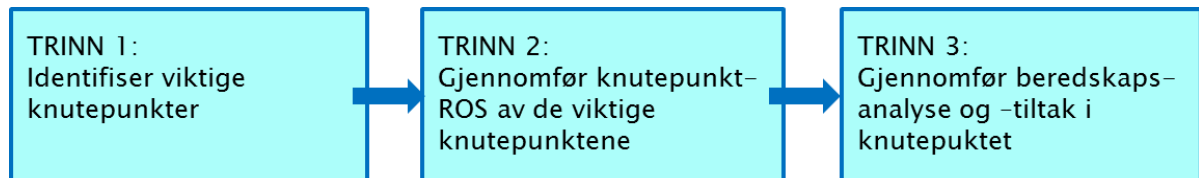
En faseinndelt prosess tydeliggjør milepælene og gjør det enklere å ta beslutninger i riktig rekkefølge og bidrar til god forankring slik at omkamper og forsinkelser unngås.

Fylkeskommunen bør ha ansvar for å peke ut de viktigste knutepunktene, og for å ta initiativ til samordning, mens det formelle ansvaret for planlegging, utbygging og drift skal følge infrastruktur-eierskapet. Hvilken aktør som bør ha koordineringsansvaret kan variere fra prosjekt til prosjekt, og dette ansvaret må avklares tidlig i prosessen. På de store knutepunktene med jernbane som har nasjonal eller stor regional betydning er det naturlig at Jernbanedirektoratet har en sentral rolle som ansvarlig for koordinering. Kommunen må ha en sentral rolle i knutepunktprosjektet, uavhengig av hvem som har koordinerings-ansvaret.

Det må inngås særskilte avtaler der flere eiere er involvert. Bypakker, belønningsordningen og byvekstavtaler kan gi mulighet for en mer forutsigbar samfinansiering av knutepunkter dersom partene ønsker å prioritere slike prosjekter som en del av porteføljen.

Planlegging i knutepunktprosjekter handler om mer enn planlegging etter Plan- og bygningsloven (PBL). Det offentlige er ansvarlig for å finansiere nødvendig infrastruktur og kollektivtilbudet som er grunnleggende for knutepunktet. Kommunens ansvar i knutepunkter er hovedsakelig som planmyndighet. Kommuneplaner og reguleringsplaner legger viktige premisser for knutepunktutvikling mens private aktører bidrar til å realisere ønsket fortetting og byutvikling gjennom private planforslag og utbygging.

Veilederen for helhetlig knutepunktutvikling (Statens vegvesen 2018) gir også retningslinjer for samfunnssikkerhet i knutepunkter, og presenterer en trinnvis prosess for samfunnssikkerhetsarbeidet i knutepunkter:



Figur 5-8: Trinnvis prosess for samfunnssikkerhetsarbeidet i knutepunkter (Kilde: Statens vegvesen 2018 s. 33)

I veilederen gis dessuten råd om lokalisering og utforming av knutepunkter. Veilederen beskriver imidlertid ikke utformingsløsninger i detalj, men gir råd om hvilke prinsipper som bør ligge til grunn i utformingen av knutepunkter. Det erkjennes samtidig at arealknapphet og knutepunktenes beliggenhet oftest innebærer at det ikke er mulig å følge alle gode råd. I praksis handler det ikke om å finne optimale løsninger men å finne de gode kompromissene. Lokalisering og utforming av knutepunkter handler i stor grad om avveining mellom ulike mål og interesser.

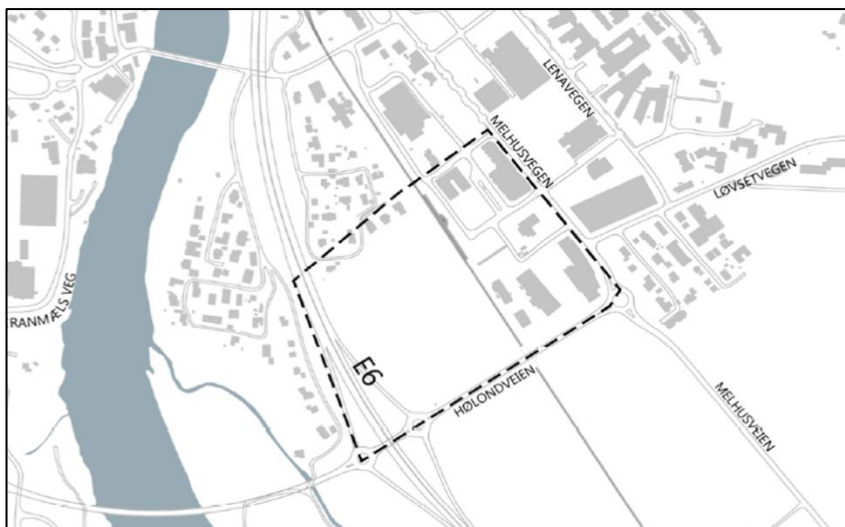
I arbeidet med trinn 2 av byutredningen er aktuelle knutepunkter definert i utgangspunktet, og det er ikke tatt sikte på å bidra i detaljutformingen av det enkelte knutepunkt. Arbeidet fokuserer derfor på å belyse potensiale og status for de utvalgte knutepunktene. Potensiale belyses med GIS-analyse og RTM-beregninger som presenteres i egne kapitler. I dette kapitlet er derfor fokuseres derfor rolle og situasjon/status til den enkelte knutepunkt.

5.2.4 Status for utvalgte knutepunkt

I forbindelse med arbeidet har kommunene Melhus, Malvik og Stjørdal orientert om status for respektive knutepunkt. Resultatet av disse orienteringene er referert nedenfor.

Det er gjennomført en mulighetsstudie¹⁸ for **Melhus** stasjonsområde, og Melhus kommune er nå i en avgjørende avklaringsfase for videre utvikling. Det er stort utbyggingspress fra private aktører.

¹⁸ Asplan Viak: Mulighetsstudie stasjonsområdet, områdeplan Melhus sentrum. Januar 2018.



Figur 5-9: Stasjonsområdet i Melhus. Dagens utbygging på østsiden av jernbanen, utviklingsområde mellom E6 og jernbanelinja

Stasjonsområdet i Melhus er sentralt plassert i sentrum med gangavstand til butikker og flere leilighetskompleks. Buss og tog går fra samme sted i sentrum som betegnes som Melhus skysstasjon. Det er et godt busstilbud fra Brekkåsen til sentrum og videre mot Trondheim med buss eller tog. Det er satt av mye areal til parkering i sentrumsområdet, men det er likevel fullt. Til nå har parkering vært gratis, men det innføres nå betalingsordning i samarbeid med Trondheim parkering. Området mangler i dag åpne rom og møteplasser.

I mulighetsstudien er det tatt sikte på tett utbygging med parkering i underetasje. Totalt er det skissert muligheter for om lag 4000 boliger innenfor 1 km fra jernbanestasjonen. Hovedutfordring framover er kryssinger av jernbane, E6 og Gaula for å oppnå et samlet og tilgjengelig sentrum for myke trafikanter. I tillegg har ikke Melhus kommune mye erfaring med drift og vedlikehold av åpne byrom/parkområder.

Det er lagt til grunn et langt utviklingsperspektiv, men koblingen mellom de vestlige og østlige delene er grunnleggende for det videre arbeidet. Det er tatt sikte på utlegging av områdeplan for offentlig ettersyn i løpet av 2018.

Hommelvik er kommunesenter i Malvik kommune. Ved Hommelvik jernbanestasjon er det felles holdeplasser for buss og tog. Det er også pendlerparkering for bil i nærheten, men parkeringsplasser i andre deler av sentrumsområdet benyttes også til dette formålet ettersom det er svært god parkeringskapasitet samlet sett i Hommelvik. Stasjonsområdet er svært kompakt men vurderes av kommunen å ha en god funksjonalitet. Det er imidlertid avsatt for lite areal til sykkelparkering.



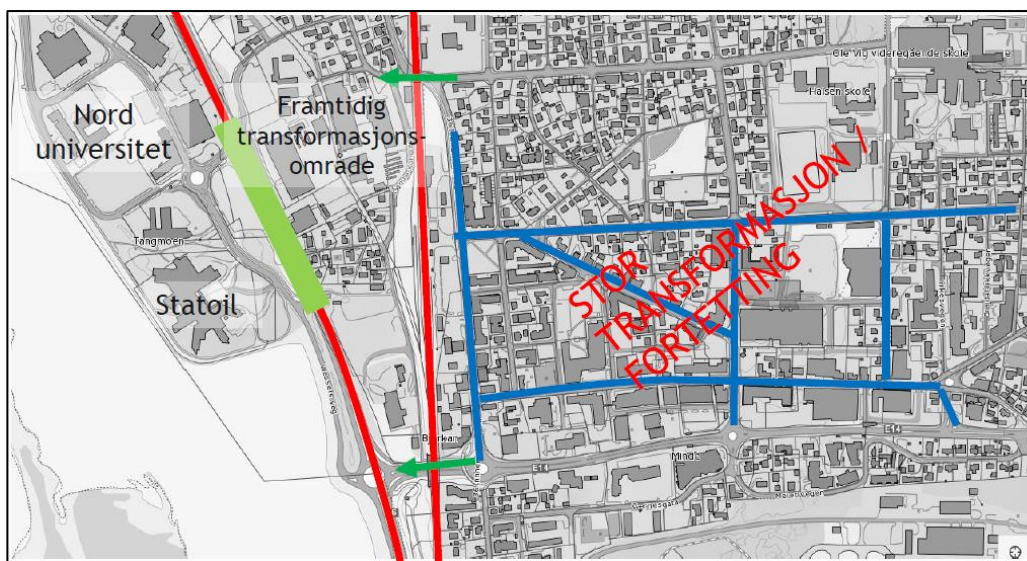
Figur 5-10: Oversiktsfoto av stasjonsområdet i Hommelvik. Områdene nord for jernbanelinja forutsetter kryssing av jernbanen før utbygging

Det foreligger områdeplan fra 2015 for områdene sør for jernbanelinja. Denne planen legger opp til fortetting, men det har vist seg vanskelig å få realisert utbyggingsprosjekter til nå. Det er sammensatte eiendomsforhold i området som kan medvirke til lite utbyggingspress. Områdeplanen omfatter inntil 4 etasjer og parkering i underetasje i planområdet. Det foreligger ambisjoner om utbygging også nord for jernbanelinja, men her er det nødvendig å etablere en kryssing av jernbanen før utbygging kan skje.

Utvikling av stasjonsområdet er i en avklaringsfase. Bane Nor har utarbeidet kommune-delfplan for dobbeltspor på strekningen, og dette er en viktig premissgiver for videre avklaringer i stasjonsområdet. Det er behov for undergang som kobler sammen områdene nord og sør for jernbanen både for fortetting og for tilgang til rekreasjonsområder. I tillegg er det som nevnt behov for bedre fasiliteter til sykkelparkering.

Det er tatt sikte på pendlerparkering under bakken, og bedre utnytting av dagens parkeringsareal. Vurdering av arealbehov for jernbanen er også et vesentlig moment for videre utvikling, det er for eksempel ikke ønskelig med hensettingsspor i sentrumsområdet. Det er ikke gjennomført konkrete vurderinger av hvilke fasiliteter det er behov for eller kvaliteten på disse i stasjonsområdet. Slike vurderinger er det tatt sikte på å inkludere i arbeidet med reguleringsplan for jernbanetiltaket. Det er lagt til grunn at utbygging av dobbeltspor gir behov for kryssing av jernbanen, og det er derfor tatt sikte på at dette behovet kan koordineres i videre planlegging.

Stjørdal er et nasjonalt knutepunkt med E6, E14, Nordlandsbanen, Meråkerbanen samt Trondheim lufthavn, Værnes. I forbindelse med knutepunktutvikling fokuseres på Stjørdal stasjon.



Figur 5-11: Illustrasjon av utviklingen i Stjørdal. Barrierevirkning av E6 (rød strek til venstre) er redusert på grunn av miljøtunnel (markert med grønt) mens jernbanen (rød strek til høyre) fortsatt utgjør en barriere mellom utviklingsområdene i Stjørdal.

Arbeidet med sentrumsplanen i Stjørdal pågår, og det er lagt opp til fortetting og høy utnyttelse med inntil 5 etg. Parkeringsløsninger er til vurdering. Det er i dag gratis parkering i Stjørdal, men det er innført tidsbegrensninger på enkelte plasser/områder.

Stjørdal stasjon fungerer godt i dag med korte avstander mellom buss og tog. Det er imidlertid nødvendig å vurdere kapasitet til ulike formål på grunn av begrenset areal. Det er etablert sykkelhotell på stasjonsområdet som har ledig kapasitet. Det er ikke tilstrekkelig antall parkeringsplasser, og parkering i andre deler av Stjørdal benyttes av pendlere med buss/tog.

Det er byutvikling på begge sider av jernbanen i Stjørdal, og det er stort behov for kryssingsløsninger. Det har over tid vært gjentatte forsøk på å finne løsninger uten at dette har ført fram. Arbeidet har strandet på grunn av ulike forventninger til arealbruken og manglende avklaringer av jernbanens behov. Det pågår utarbeidelse av reguleringsplan for området. Det er ønskelig å styrke funksjonen som personterminal, men området er også et viktig byrom. I arbeidet med reguleringsplanen er følgende problemstillinger sentrale:

- Styrke stasjonen som personterminal
- Kryssing av jernbanesporene for myke trafikanter
- Dimensjonering av areal for busser
- Sporplan for jernbanen
- Parkering

Utviklingen av Stjørdal stasjon er et stort og krevende prosjekt på grunn av utfordringer med hensyn til økonomi, eiendomsforhold og framtidig behov for fleksibilitet.

For Trondheim stasjonssenter (**Trondheim S**) er det utarbeidet detaljregulering for kollektivknutepunkt, boliger, kontor og handel (Trondheim stasjonssenter AS: BaneNOR, Trøndelag fylkeskommune, Trondheim kommune). Byggetrinn 1 er planlagt ferdig august 2019. Planen for området er svært kompleks med mange kompromisser i forhold til ulike interesser.

På **Heimdal** pågår mange detaljreguleringer for bolig. Detaljregulering om fortetting rundt Heimdal stasjon er i gang, men det er ikke klart når den blir ferdigstilt. På Heimdal er status

preget av mange små forslag, og det mangler en helhetlig strategi om fortetting og framtidig infrastruktur inkludert gang-/sykkelforbindelser. Det er tatt sikte på en plan for Heimdal sentrum som skal legge til rette for helhetlig utvikling på Heimdal som et bærekraftig tettsted (miljømessig og sosialt) og håndtere 1600 nye boliger. På Heimdal pågår også detaljregulering av Metrobusstasjon som skal være ferdig bygd høsten 2019.

For **Marienborg** foreligger vedtatte detaljregulering for kontor, bolig og forretning fra 2003, men det er også private detaljreguleringer for bolig og forretning/kontor i samme område.

Det foreligger kommunedelplanforslag for **Leangen/Lade** som inkluderer byforming og som forventes vedtatt høsten 2018. I Leangen-området er det i tillegg flere detaljreguleringer for bolig/kontor/handel.

For **Ranheim** er det tatt initiativ til plan for utvikling av lokalsenter Ranheim. I tillegg er det flere detaljreguleringer, hovedsakelig for bolig, i området.

5.3 20 % sykkelandel

Målsettingen om 20 % sykkelandel er belyst med RTM-beregninger¹⁹ og ATP-analyser i kombinasjon med resultater fra reisevaneundersøkelser.

5.3.1 RTM-beregninger av 20 % sykkelandel

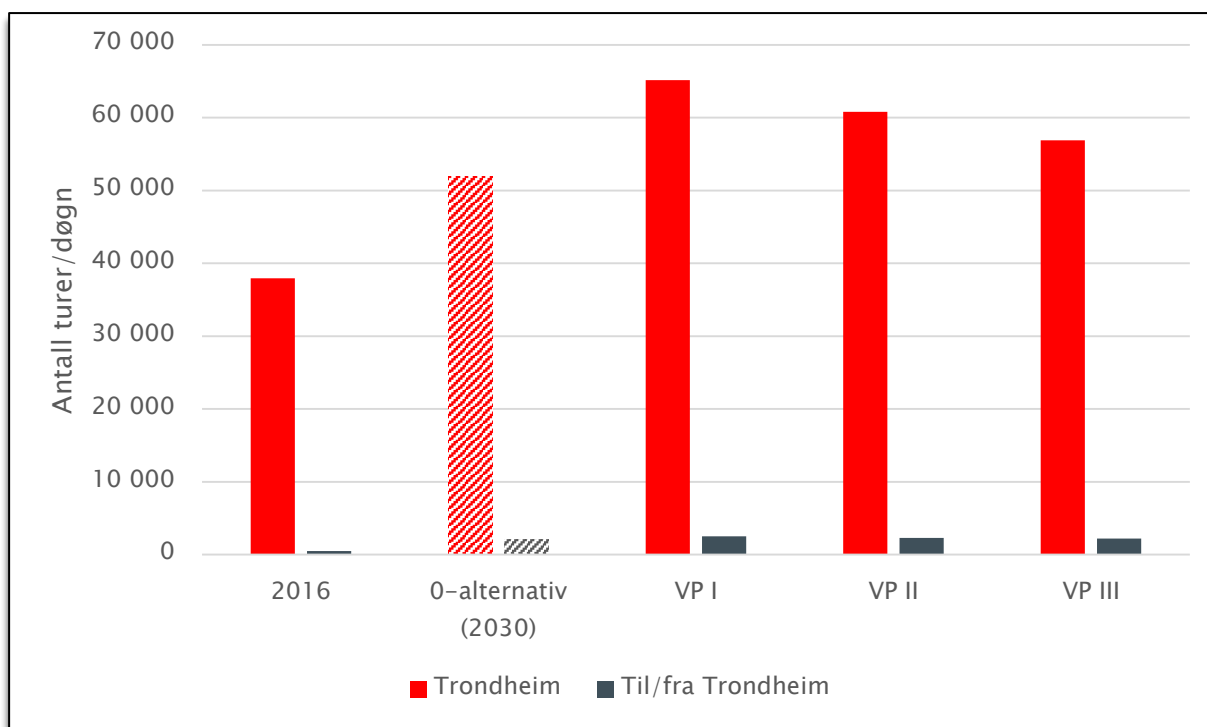
Basert på RTM-beregningene i trinn 1 er det gjennomført reviderte beregninger for å illustrere hvilke virkemidler som kreves for å oppnå 20 % sykkelandel i Trondheim kommune. Omfanget av sykkeltiltak²⁰ i Trondheim i VP1 utgjør 6 mrd kr i 2018-nivå. Sykkeltiltakene innenfor dette ambisjonsnivået vil gi et sammenhengende hovednett og betydelig utbygging av sykkelparkering (inkl. sykkelhotell ved knutepunkter).

I trinn 2 av byutredningen er måleparameteren sykkelandel av totalt antall reiser. Dette til forskjell fra trinn 1, hvor måleparameteren var andel av transportarbeidet, og hvilket miljøvennlig transportmiddel som bidro mest var underordnet. Sykling og gåing ble behandlet i samme arbeidsgruppe, men tiltak og transport- og nytteberegninger ble vist for hver av de to transportformene.

Beregningen som ble gjennomført i trinn 1 ga også oversikt over antall turer. I trinn ble sykkelandelen beregnet til 11,5 % med virkemiddelpakke 1. Figur 5-12 og Tabell 5-11 nedenfor viser antall turer og relativ fordeling mellom transportmidlene:

¹⁹ RTM-beregningene ble gjennomført sommeren-høsten 2018 med Regmod versjon 3.12.1, DOM Nidaros.

²⁰ For oversikt over foreslåtte tiltak henvises til sluttrapporten fra Byutredningen i Trondheimsområdet trinn 1.



Figur 5-12: Antall sykkeltruer pr døgn fra RTM-beregningene i trinn 2 av bymiljøavtalen

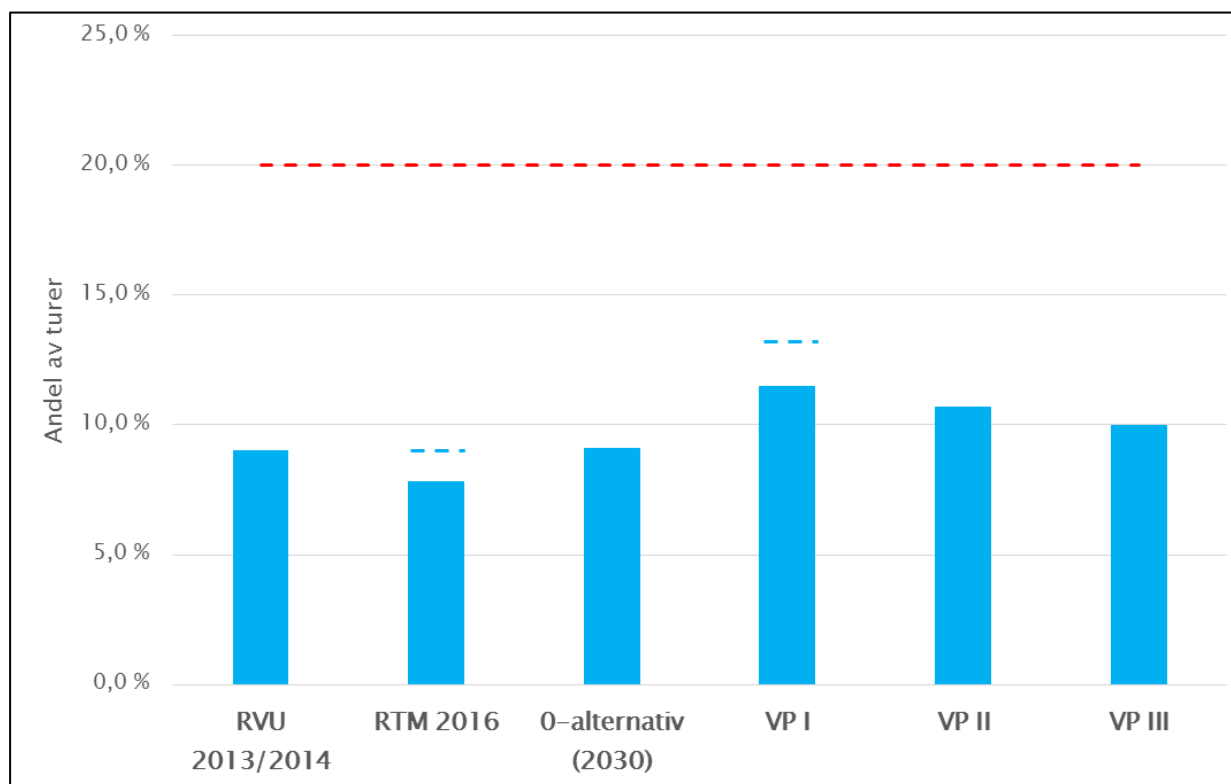
Tabell 5-11: Antall og andel reiser pr transportmiddel fra RTM-beregningene i trinn 2 av bymiljøavtalen

	2016		2030							
	Dagens		Base 0		Vp1		Vp2		Vp3	
	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel
Sykkel	37 953	8 %	52 586	9 %	65 150	11 %	60 788	11 %	56 904	10 %
Gang	101 211	21 %	109 458	19 %	119 387	21 %	116 375	20 %	113 364	20 %
Kollektiv	64 354	13 %	72 958	13 %	83 285	15 %	80 306	14 %	78 976	14 %
Sum S/G/K	203 518	42 %	235 002	41 %	267 822	47 %	257 469	45 %	249 244	44 %
Bilfører	243 975	50 %	297 888	52 %	257 594	45 %	269 781	47 %	280 269	49 %
Bilpassasjer	37 751	8 %	42 052	7 %	42 903	8 %	42 156	7 %	40 432	7 %

I virkemiddelpakke 1 er det beregnet om lag 65 000 sykkeltruer. Selv om sykkelandelen er beregnet til å øke med over 46 %, beregnes antall truer i samme beregning med over 70 %. For å oppnå 20 % må antall daglige sykkeltruer økes til 115 000, noe som betyr om lag tre ganger så mange sykkeltruer som i 2016. I realiteten er det da snakk om 75-100.000 nye sykkeltruer. RTM-beregningene viser 83.000 flere daglige truer totalt (alle reisemidler) i VP 1 sammenlignet med basis 2016. Det betyr at dersom all vekst tas med sykkel beregnes

sykkelandelen til 21 %. For å nå 20 % sykkelandel for hele Trondheim kommune uten at antall reiser (mobilitet) reduseres må nullvekstmålet overoppfylles og/eller veksten i kollektivtransport og gåing begrenses. Dette er basert på RTM- beregninger.

Dersom vi legger til grunn reisevaneundersøkelsen (RVU) 2013/14, vil utgangspunktet for andel sykkelturner være høyere ettersom sykkelandelen er på 9 % i RVU 2013/14, mot 7,8 % i RTM-basis (2016).



Figur 5-13: Sykkelandel av antall turer. Stiplet blå strek er «kalibrert» mot RVU

Diagrammet over viser sykkelandel i de ulike scenariene fra trinn 1 sammenstilt med RVU 2013/14. Dersom man tar utgangspunkt i sykkelandelen fra RVU og regner en relativ lik virkning av virkemiddelpakke 1 (VP I), estimeres sykkelandelen til omlag 13,5 % i virkemiddelpakke 1 (VP I). Beregningene har klare usikkerheter, og det er viktig at sykkelandeler fra RVU brukes til å «kalibrere» usikre RTM-beregninger ikke medfører mindre usikkerhet. Det mer en synliggjøring av potensiale og tilhørende usikkerhet.

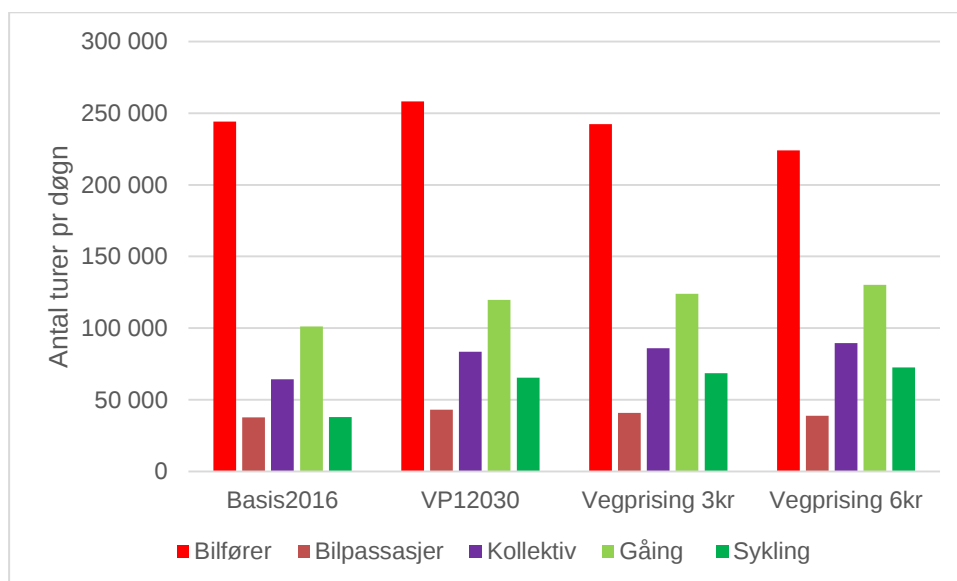
Beregningene i trinn 1 viste vi at det var de bilregulerende tiltakene som hadde størst innvirkning på sykkelandelen. Sykkeltiltakene på vegnettet blir ikke i tilstrekkelig grad fanget opp. Det er gjort noen beregninger i RTM som går lenger enn tiltakene i virkemiddelpakke 1 for å se hvordan det påvirker sykkelandelen og den totale reisemiddelfordelingen. For å endre konkurranseforholdet mellom privatbil/sykkel til fordel for sykkel er det to typer virkemidler:

- Tiltak som fremmer sykkel (bedre framkommelighet; tid)
- Bilregulerende tiltak

Tiltak som fremmer sykkel inngår i basisbergingen basert på virkemiddelpakke I der det inngår investeringer i sykkeltiltak for om lag 6 mrd. kr. Det er ikke gjennomført beregninger for ytterligere tilrettelegging. Det er gjennomført RTM-beregninger for følgende bilregulerende tiltak:

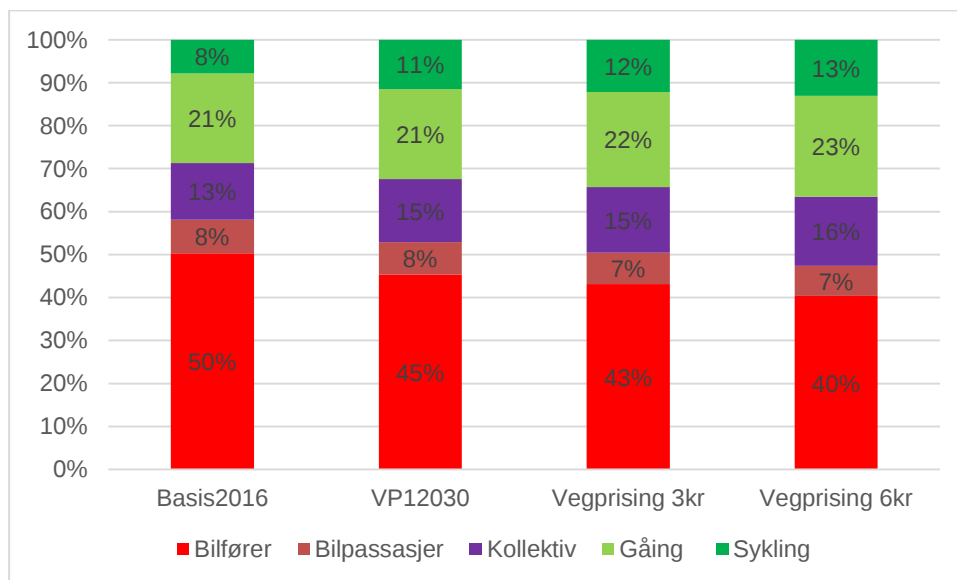
- Vegprising 3kr pr km
- Vegprising 6kr pr km

Resultatene fra beregningene er vist i figuren nedenfor:



Figur 5-14: RTM-beregninger av virkninger som følge av kraftige bilrestriktive tiltak

RTM-beregningen viser at antall turer med sykkel øker og at antall bilturer reduseres. Det er imidlertid antall gåturer som øker mest, og totalt antall turer (mobiliteten) i analyseområdet bli redusert.



Figur 5-15: Relativ reisemiddelfordeling i RTM-beregninger av kraftige bilrestriktive tiltak

Beregningene viser en beskjeden økning av sykkelandel. Det er også gjennomført beregninger med ytterligere økning av sats for vegprising, men dette viser en ytterligere forstrekning av tendensene som er vist for 3 kr/km og 6 kr/km. Testberegningene gir følgende hovedresultat:

- Antall reiser totalt reduseres
- Både kollektiv, sykkel og gange øker.
- Bilførerandelen reduseres

Gange øker mest med 45% av økningen, dernest sykkel med 30% av økningen og kollektiv med 25% av økningen. Dette synliggjør konkurranseflater også mellom de miljøvennlige transportmidlene.

Generelle framkommelighetsstiltak (høyere reisehastighet) for sykkel er testet, men gir ikke realistiske resultater ettersom reisehastighet ikke kan endres isolert for syklende i RTM. Reisehastighet endres direkte, med generell relativ endring av lenkelengde. Lenkelengden reduseres da også for gående, som tar det meste av overført trafikk fra bil.

Selv med kraftige restriktive tiltak mot biltrafikken beregner ikke RTM tilstrekkelig overføring av turer til sykling slik at 20 %-målet nås. Det er verdt å minne om de begrensningene som ligger i dagens versjon av RTM når det gjelder beregning av gående og syklende. Dette er beskrevet i trinn1-rapporten og i notat fra SINTEF (2017). Det pågår imidlertid utvikling av RTM for å øke presisjonen i å beregne virkningen av sykkeltiltak.

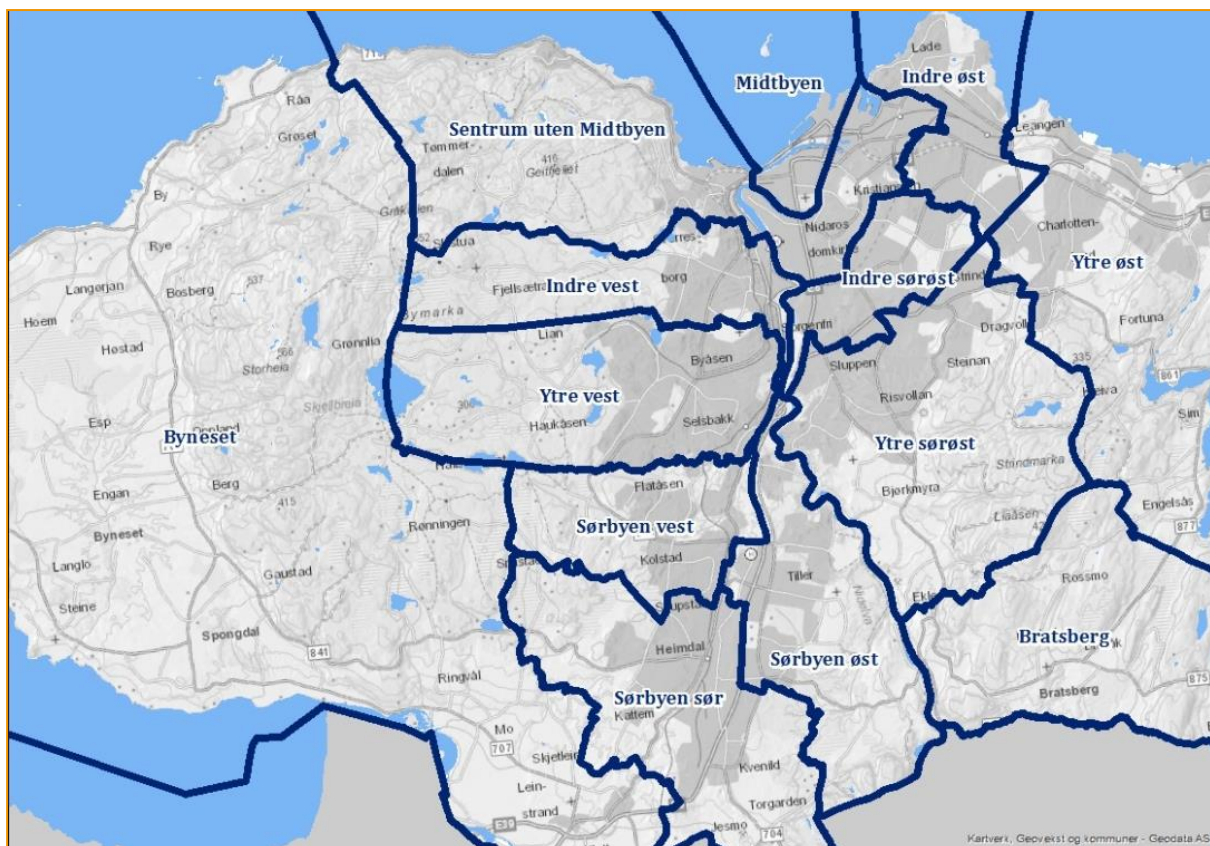
Økt salg av el-sykler har ført til at mange som tidligere ikke syklet har begynt å sykle. Dette er også beskrevet i rapporten fra trinn 1. El-sykkelen har egenskaper som gjør at den i transportmodellsammenheng burde vurderes som et eget reisemiddel. Uansett er det ikke fanget opp i dagens versjon av RTM. Siden siste nasjonale RVU har det vært en formidabel økning i salg av el-sykler i Norge. Resultatene fra ny RVU har ikke vært tilgjengelig i prosjektperioden, men den vil kunne gjenspeile hvordan det har påvirket sykkelandelen fra 2013/14 til 2017/18. Ut over det er det behov for mer kunnskap om hvordan økende bruk av el-sykkel påvirker potensiale for sykling, reisevaner, adferd og sikkerhet.

Et fortsatt økt salg vil medføre behov for å bygge ut og oppgradere sykkelanlegg også der sykkelandelen er lavere enn ellers, som for eksempel i ytre bydeler. Med el-sykkel vil den motstanden store avstander og bakker utgjør vil bli mindre.

5.3.2 Sykkelandel i delområder - Bydeler

Kapittel 5.3.1 viser at beregnet relativ vekst i sykkelandel fra RTM med RVU 2014/2015 som utgangspunkt, gir en sykkelandel for hele Trondheim på 13,5 %. RTM-beregningene gir ikke 20 % sykkelandel for Trondheim med tiltakene i virkemiddelpakke 1. Ytterligere tiltak vil øke sykkelandelen noe, slik at vi kan nærme oss 20 %.

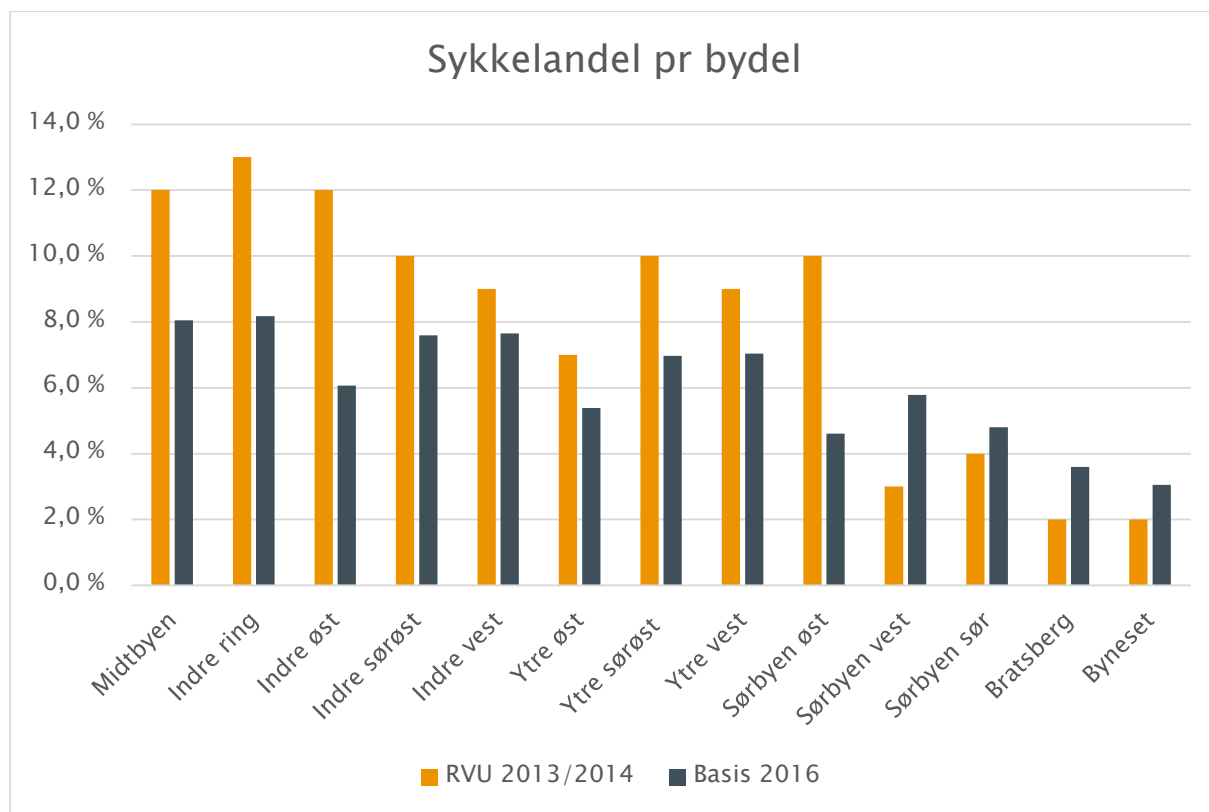
Men reisemiddelfordelingen varierer en del mellom de ulike bydelene som er vist i figuren nedenfor. Dette er også brukt som bydelsinndeling i RVU-sammenheng.



Figur 5-16: Kart som viser inndeling i bydeler.

Figur 5-17 nedenfor viser sykkelandel pr bydel fra hhv RVU 2013/14 og RTM basisår 2016. Vi ser at det er forskjeller. RVU viser større forskjeller mellom ulike bydeler enn RTM. Det kan skyldes at i RVU fanges de lokale forholdene vedr. sykkeltilrettelegging opp bedre enn i RTM.

Det presiseres at vi her deler opp et allerede usikkert grunnlag i RTM i mindre områder (bydeler). Likevel er tendensene tydelige og reelle.



Figur 5-17: Sykkelandel pr bydel fra RVU 2013/14 og RTM-beregning for basisåret 2016.

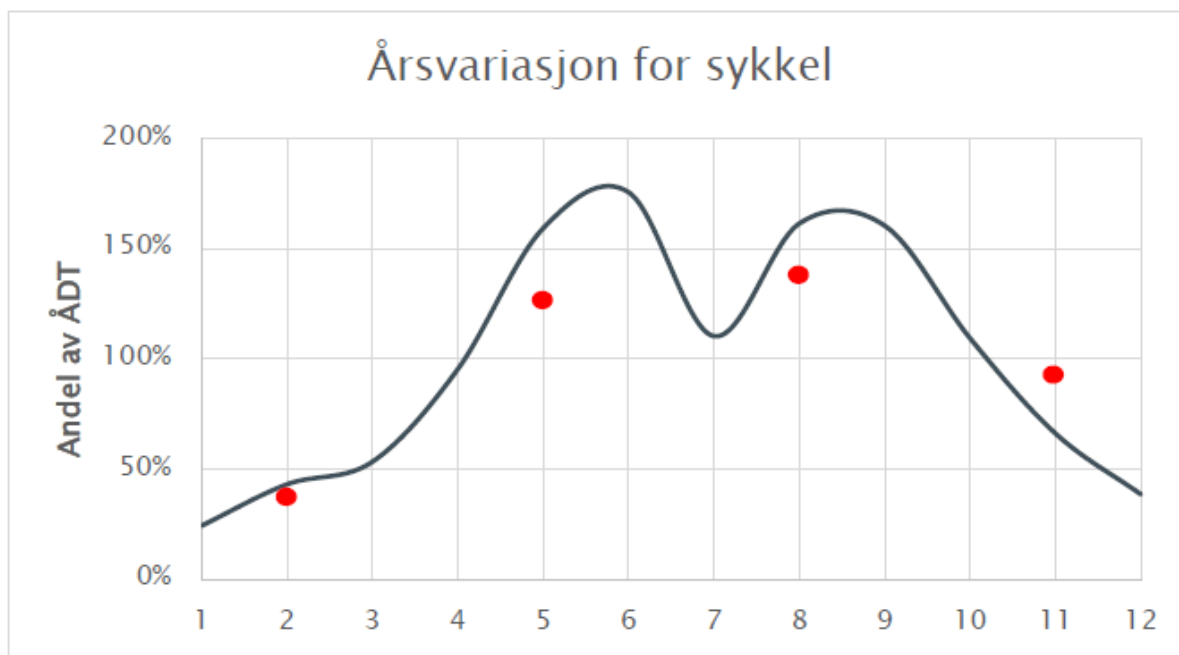
Tabell 5-12: Sykkelandeler pr bydel

Bydel	Sykkelandel (% av turer totalt)			Relativ vekst pr bydel	"Potensiale" fra RVU
	RVU 2013/2014	RTM Basis 2016	RTM VP1	2016->VP1	RTM-basert vekst VP1
Midtbyen	12,0 %	8,1 %	11,6 %	45 %	17 %
Indre ring	13,0 %	8,2 %	11,8 %	44 %	19 %
Indre øst	12,0 %	6,1 %	10,0 %	64 %	20 %
Indre sørøst	10,0 %	7,6 %	11,8 %	55 %	16 %
Indre vest	9,0 %	7,7 %	11,8 %	55 %	14 %
Ytre øst	7,0 %	5,4 %	9,6 %	77 %	12 %
Ytre sørøst	10,0 %	7,0 %	11,8 %	69 %	17 %
Ytre vest	9,0 %	7,0 %	10,7 %	51 %	14 %
Sørbyen øst	10,0 %	4,6 %	8,4 %	83 %	18 %
Sørbyen vest	3,0 %	5,8 %	8,9 %	54 %	5 %
Sørbyen sør	4,0 %	4,8 %	7,9 %	64 %	7 %
Bratsberg	2,0 %	3,6 %	6,3 %	74 %	3 %
Byneset	2,0 %	3,1 %	3,8 %	25 %	3 %
Trondheim	9,0 %	7,8 %	11,5 %	47 %	13,2 %

Det vi kan tolke ut av dette er at de sentrale og østre bydelene ligger godt an til å nå 20% sykkelandel med tiltakene i virkemiddelpakke 1. De vestre og sørlige bydelene ligger langt fra dette målet.

5.3.3 Syklingens variasjon over året

Årsvariasjonen for sykkeltrafikk er markant. Figuren nedenfor viser årstidsvariasjon i Trondheim etter registrering fra sykkeltelepunkt på Svingbrua i Trondheim. I samme diagram er det markert gjennomsnittsverdier fra mini-RVU 2014-2017 for februar, april, august og november.

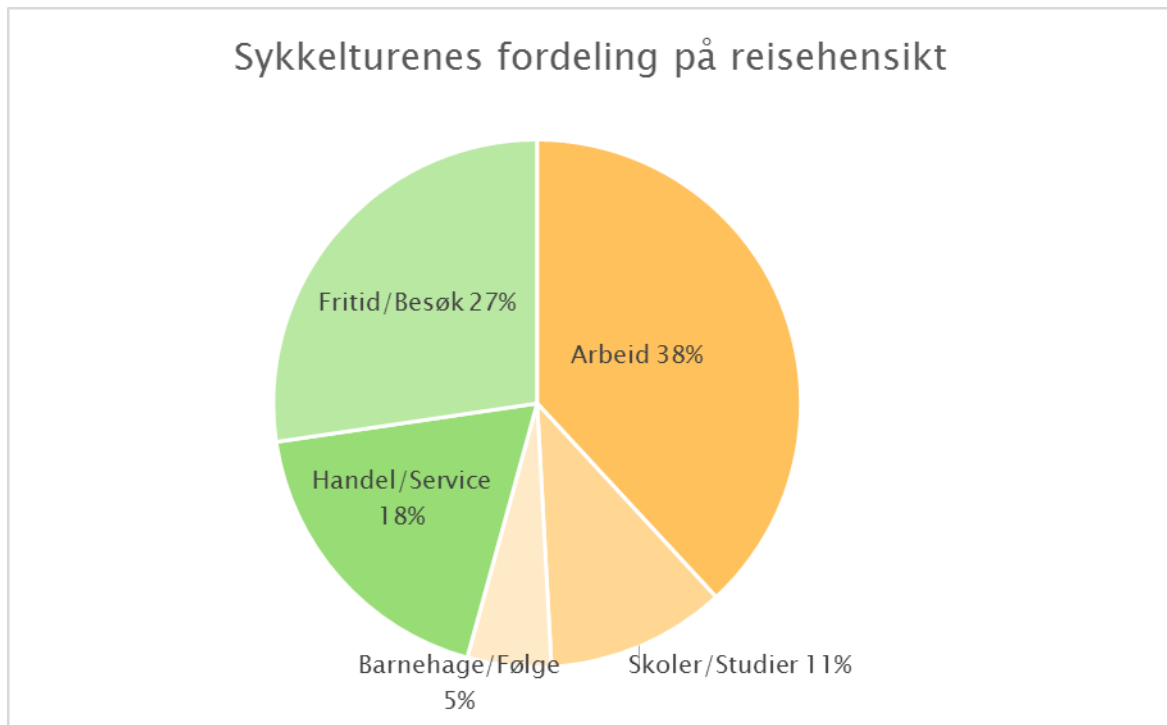


Figur 5-18: Årsvariasjon for sykkel illustrert som andel av ÅDT. Gjennomsnitt fra mini-RVU 2014 – 2017 markert med røde punkter. Månednummer langs horisontal akse.

Dette viser et stort potensial for å øke syklingen om vinteren. God vinterdrift på hele hovednettet er det mest åpenbare tiltaket, i tillegg til sikker sykkelparkering under tak.

5.3.4 Reiseformål

Figur 5-19 viser fordelingen av sykkelturet på reiseformål:



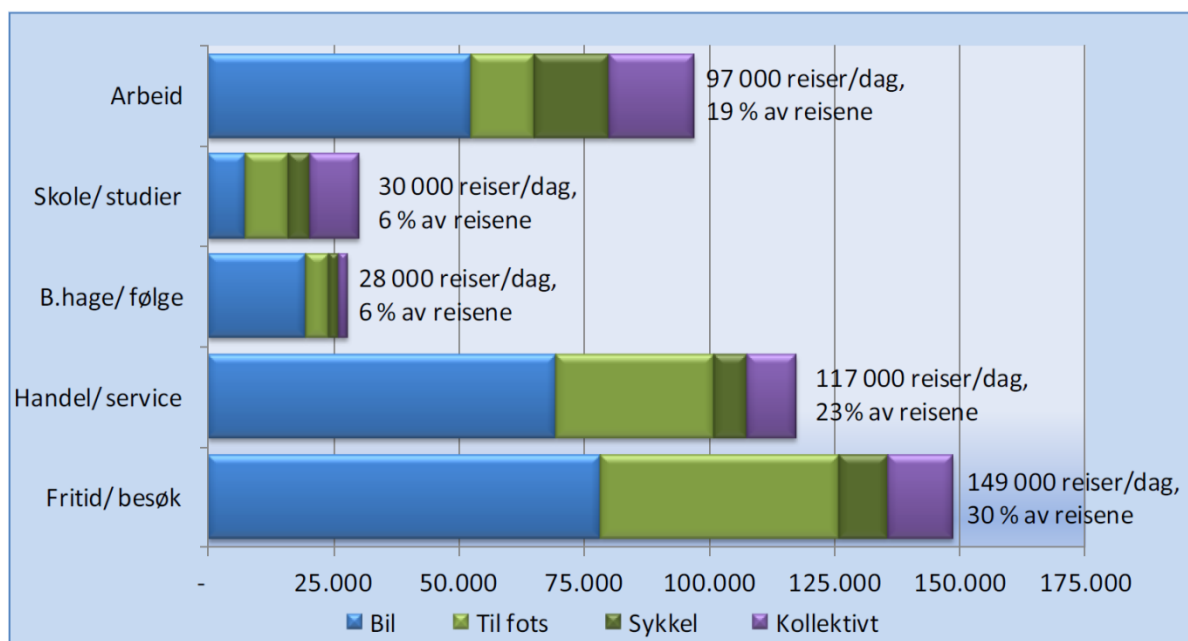
Figur 5-19: Sykkelturenes fordeling på reisehensikt (Kilde: Mini RVUer i Trondheim)

Vi kan si at vi har to hovedgrupper, hvor hovedgruppe en har 55 % av sykkelturene, mens hovedgruppe to har 45 % av sykkelturene. Arbeidsreiser, skole/studier og til dels barnehage/følge utgjør om lag 55 % av turene og er reisehensikter som har følgende til felles:

- Regelmessige
- Foregår i hovedsak mandag-fredag
- Foregår morgen og ettermiddag (rush)

Handel/Service og Fritid/Besøk utgjør om lag 45 % og er turer som er mindre regelmessige og foregår over større del av døgnet, altså ikke typisk i rushtrafikken, men bidrar til at særlig ettermiddagsrushet er større enn morgenrushet.

Figur 5-20 viser antall reiser samlet for alle transportmidler som utføres per dag i Trondheim:



Figur 5-20: Antall reiser per dag fordelt på reisemål, reisemiddel og andel i % av totalt antall reiser/døgn. Gjennomsnitt for 2014 -2017. Reiser uten identifisert reisemål eller reisemiddel er utelatt (ca. 15 % av alle reisene).

Det utføres en stor andel reiser med ferie/besøk og handel/service som formål. Tabellen nedenfor viser reisemiddelfordelingen etter reisemål i Trondheim:

Tabell 5-13: Reisemiddelfordeling etter reisemål i Trondheim, Gjennomsnitt for 2014 – 2017. Andre/uspesifiserte reiser er utelatt.

	Bil	Til fots	Sykkel	Kollektivt	Alle reiser	N
Arbeid	54 %	13 %	15 %	17 %	100 %	7.503
Skole/Studie	25 %	28 %	14 %	33 %	100 %	2.410
Barnehage/følge	70 %	16 %	7 %	6 %	100 %	2.178
Handel/service	59 %	27 %	6 %	8 %	100 %	9.354
Fritid/besøk	53 %	32 %	7 %	9 %	100 %	11.653
Alle reiser	54 %	25 %	9 %	12 %	100 %	33.099

I Trondheim har det vært størst innsats på å få flest mulig av arbeidsreisene over på miljøvennlige transportformer, deriblant sykkel. Det er flere, til dels åpenbare årsaker til det:

- Arbeidsreisene er den reisehensikten som skaper rushtoppene morgen og ettermiddag og sykling (samt gåing og kollektivtransport) er en vesentlig del av løsningen av rustidsproblematikken; trafikalt og miljømessig.
- Fortetting og mer bevisst lokalisering av arbeidsplasser har bidratt til at sykkel er mer attraktivt reisemiddel på arbeidsreiser.
- Parkeringsrestriksjoner og rushtidsavgift gjør det økonomisk ugunstig å kjøre bil til/fra arbeid i/nær sentrum. Dermed vil sykling bli et bedre alternativ.
- ATP-beregningene av arbeidsreisene var en av premissgiverne for å vedta hovednett for sykkel i Trondheim.

Det er fremdeles et betydelig potensiale for å øke sykkelandelen av arbeidsreisene, og det arbeidet fortsetter. De fleste rutene det er planer for utbygging av sykkelvegnett, både i Miljøpakken og mer «visjonære» tiltak i trinn 1 vil føre til flere arbeidsreiser.

Men den ledige kapasiteten (potensialet) er større på reisehensiktene handel/service og fritid/besøk. Det har imidlertid ikke vært like stort trykk på tiltak her. Det skyldes noen utfordringer og begrensninger i systemet:

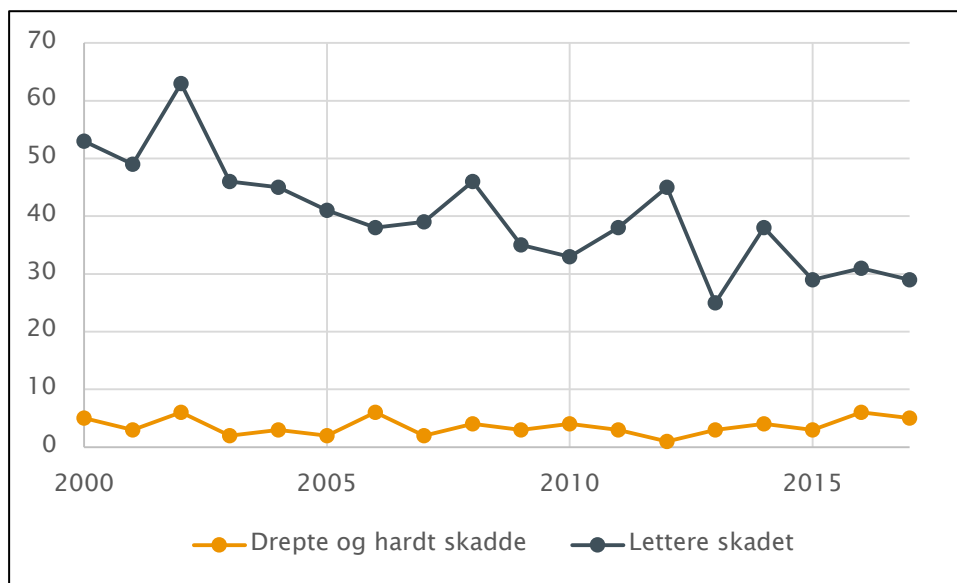
- Fritidsreisene foretas utenom hverdagsrush. Bilen vinner da lettere konkurransen som raskeste reisemiddel, også på kortere turer.
- Fritidsreisene foregår mer spredt geografisk

Men noen grep kan gjøres for å øke sykkelandelen på handel- og fritidsreisene:

- Bedre tilgjengelighet med sykkel til bydelssenter og anlegg for fritidsaktiviteter.
- Tilrettelegging for sykkelparkering ved målpunkt (bl.a. butikker, bydelssenter, idrettsanlegg, kulturbygg)
- I større grad bruke areal- og transportplanlegging. Grønn mobilitet ift målpunkt.

5.3.5 Sykling og trafiksikkerhet

Økende antall syklist vil gi økt antall eksponeringer for situasjoner som medfører økt risiko for ulykker. Basert på de politirapporterte ulykkene er det ikke funnet indikasjoner på tydelige endringer i sykkelulykker de senere årene.



Figur 5-21: Politirapporterte sykkelulykker i Trondheim 2000-2017

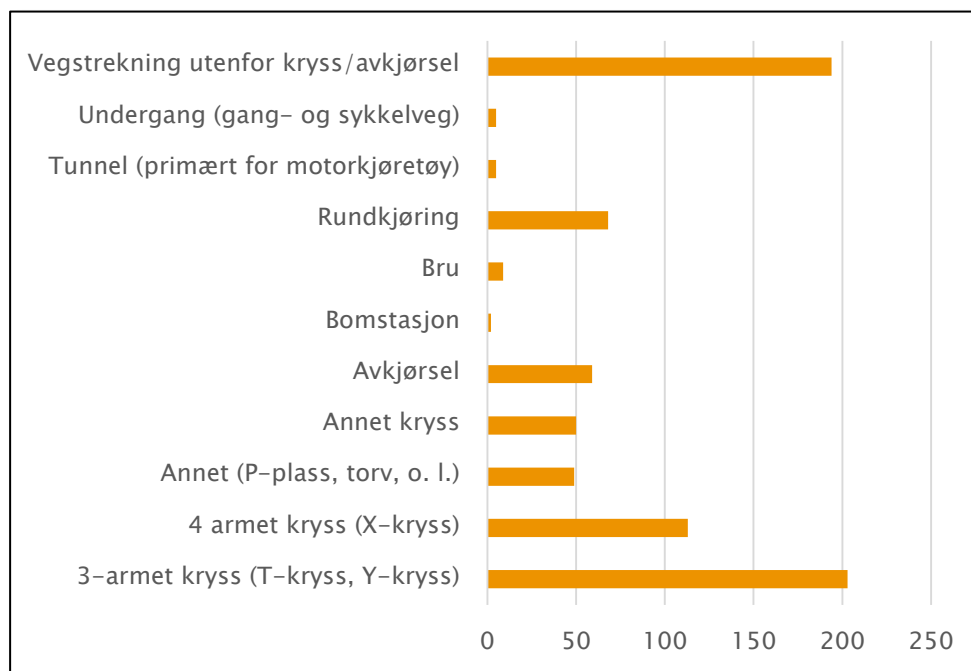
Det er viktig å ha med seg at det i det offisielle politirapporterte ulykkesregisteret er en stor underrapportering av sykkelulykker. Underrapporteringen gjelder særlig ulykkene med lett skadde. Det er derfor grunn til å analysere sykkelulykkene nærmere. Bl.a. er det viktig å få en mer omfattende registrering, der en også tar med de sykehusrapporterte ulykkene. Det er igangsatt et arbeid med å få tilgang til de sykehusrapporterte ulykkene til transportanalyseformål. Et betimelig spørsmål vil være:

Hvordan kan vi unngå økt omfang og skadegrad på sykkelulykkene når antall syklist øker ?

Økt sykkelandel gir endring i den totale reisemiddelfordelingen. I virkemiddelpakke 1 fra trinn 1 viser beregningsresultater EFFEKT en redusert ulykkeskostnad på ca 1,5 mrd kr i levetida.

Det skyldes redusert biltrafikk i virkemiddelpakke 1 sammenlignet med 0-alternativet. I EFFEKT blir sykkelulykkene ikke spesifikt behandlet. Men med økende andel sykling vil vi søke å redusere ulykkes- og skaderisikoen slik at omfang og skadegrad ikke øker. For å få til det må man se på hvor og hvordan de fleste ulykkene skjer.

De fleste sykkelulykkene skjer i tilknytning til kryss og avkjørsler. Figuren nedenfor viser hvordan ulykkestype fordeler seg på ulike vegelementer:



Figur 5-22: Fordeling av ulykkestype for politirapporterte sykkelulykker i Trondheim 2000-2017

Fordelingen i figuren ovenfor gir en klar indikasjon på at det er et behov for å utbedre kryss og avkjørsler. Rapporten Temaanalyse av sykkelulykker 2005-2012 (Statens vegvesen Region Sør) viser samme tendens.

Begrepet «Safety by numbers» innebærer at flere syklistene gir lavere risiko for hver syklist. Det er imidlertid sprikende dokumentasjon om hvor stor effekt dette utgjør, og hva effekten skyldes.

For å oppnå bedre framkommelighet, trygghet og trafiksikkerhet vil utbedring av kryss og systemskifter være avgjørende, og bør derfor prioriteres. Ofte er det kryssløsningene som mangler for å få etablert større sammenhengende nett for sykling.

5.3.6 Hvilke tiltak må vi fremme for å øke sykkelandelen til 20 %

Vi har sett på tiltak av generell karakter og ikke gått spesifikt inn på enkelttiltak. Men oppsummert kan vi trekke følgende konklusjoner:

- Realisering av virkemiddelpakke 1 vil ikke gi sykkelandel på 20 % for hele kommunen.
- For enkelte bydeler kan 20 % sykkelandel nås med realisering av VP1.
- Ytterligere tilretteleggingstiltak (ikke spesifisert) og bilregulerende tiltak vil trekke i retning av 20 %-målet.
- For ytterligere bilregulerende tiltak beregner RTM en betydelig større overgang til kollektivtransport og gåing enn til sykling. Færre reiser totalt er også en effekt.
- Kryssutbedringer som forbedrer både på framkommelighet, trygghet og trafikksikkerhet bør prioriteres. Det vil også fremme målet om sammenhengende sykkelnett.
- Potensiale for å øke sykkelandelen i sør- og vestlige bydeler.
- Forskjeller i sykkelandel øst og vest indikerer behov for gode tverrforbindelser.

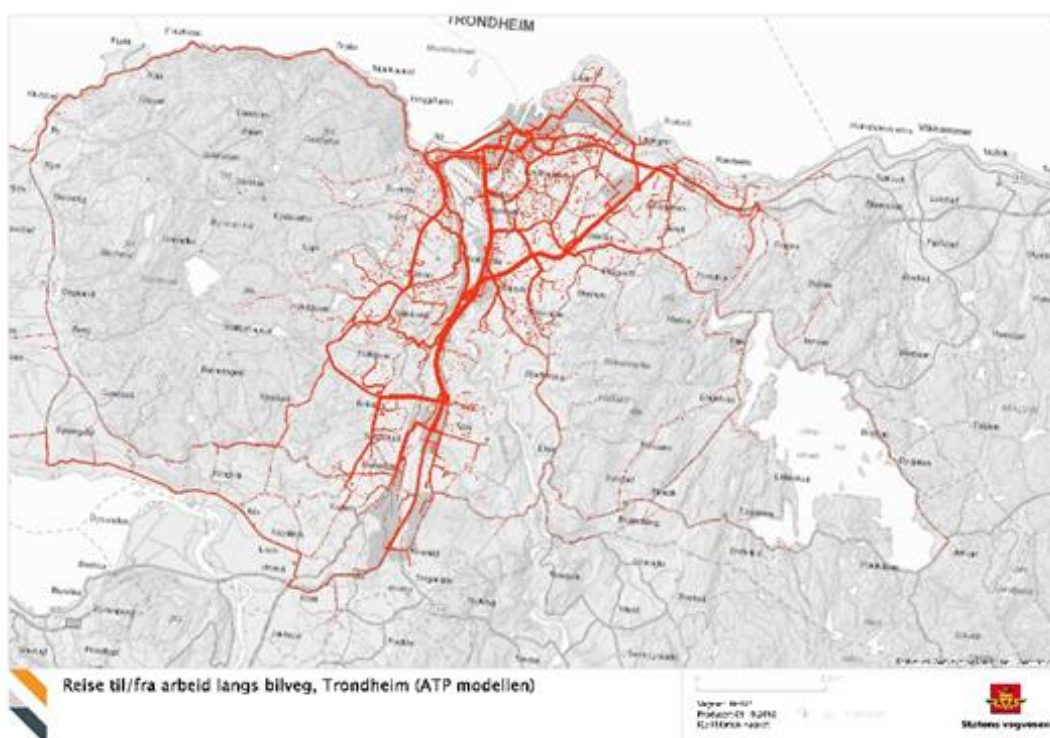
I tillegg er det flere virkemidler som ikke lar seg beregne. Dette er beskrevet i trinn 1, og er i uprioritert rekkefølge.

- Bedre (og mer forutsigbart) drift/vedlikehold
- Prioritering av syklist i vegnettet
- Sykkelparkering
- Dusj/garderober på arbeidsplass
- Incentivmidler
- Kommunikasjon, informasjon og kampanjer

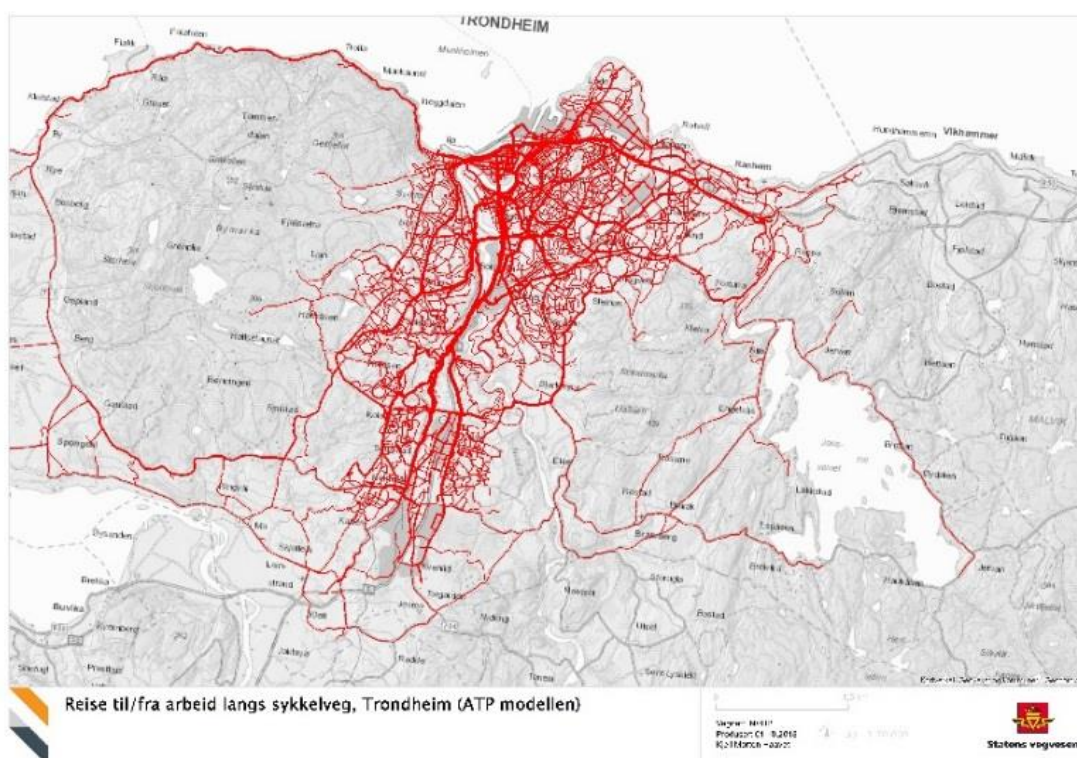
Det litt «kjedelige» svaret på hvilke tiltak som må til for å øke sykkelandelen er at alle typer tiltak må virke sammen. Samlet innsats gir størst effekt.

5.4 ATP-analyser

Det er beregnet trafikkstrømmer for arbeidsreiser langs transportnettet med ATP-modellen. Kartene nedenfor viser beregning av korteste rute fra bosted fram til arbeidssted fordelt langs bilveg og sykkelveg. Disse beregningene tar ikke hensyn til en reisemiddelfordeling, men viser fordelingen i vegnettet om alle reisene gjøres enten med bil eller sykkel. Dette gjøres for å synliggjøre de viktigste transportstrømmene og hvilke trafikkstrømmer som genereres av arbeidsreiser.



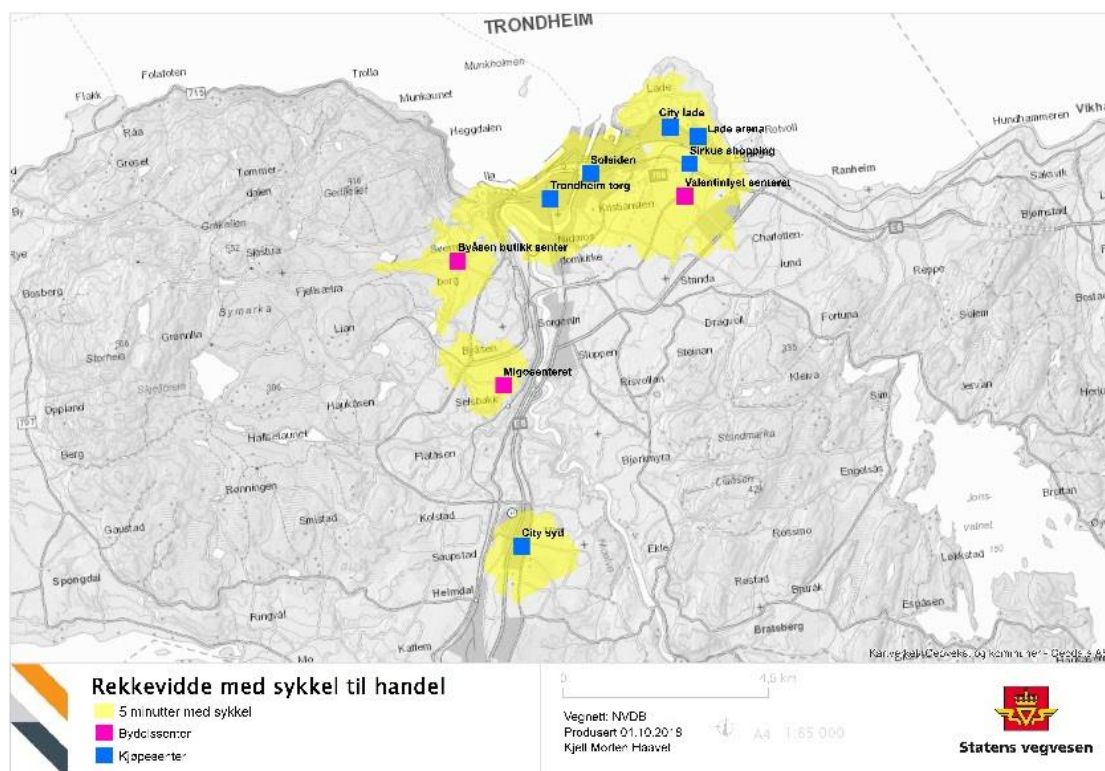
Figur 5-23: Kart som viser arbeidsreiser langs bilveg



Figur 5-24: Kart som viser arbeidsreiser lang sykkelveg

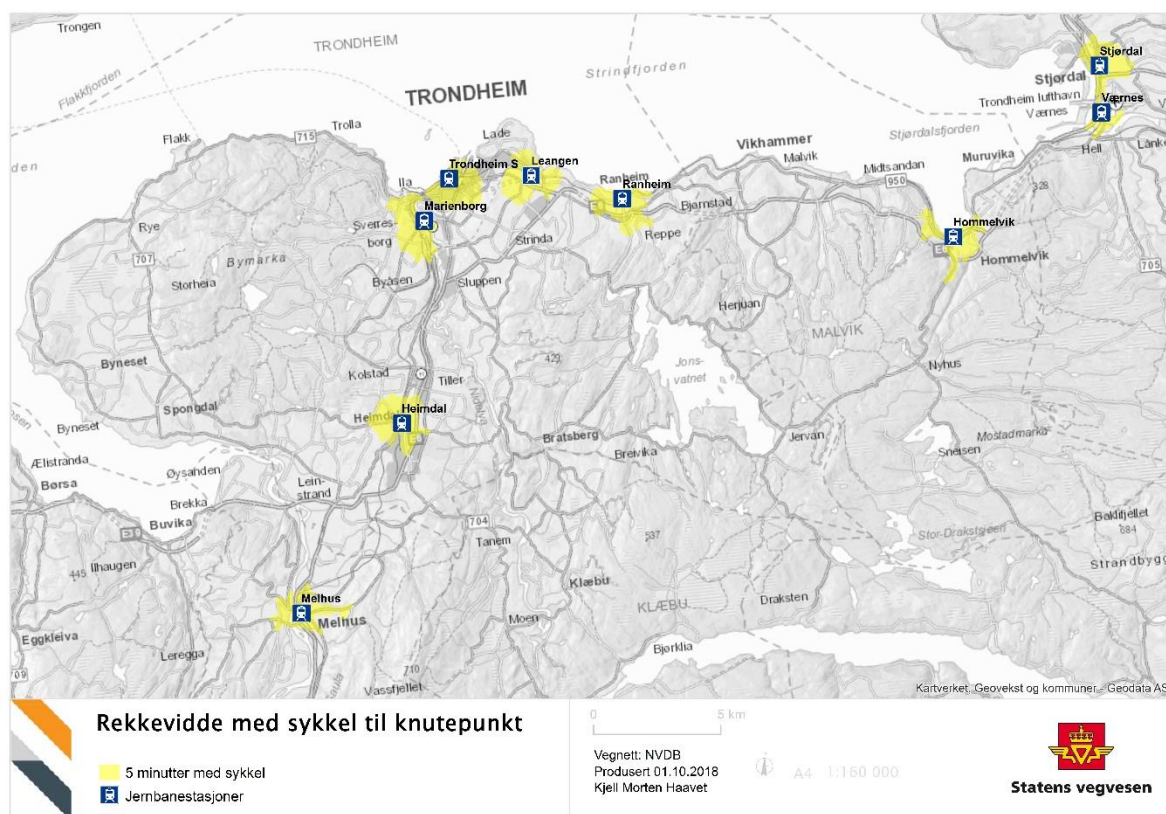
Figurene ovenfor illustrerer en tydelig forskjell ved at sykkelvegnettet er mer finmasket enn rutevalg til/fra arbeid med privatbil. Tilretteleggingen er dermed mer krevende hvis det skal oppnås tilfredsstillende løsninger i hele byområdet.

Det er gjennomført beregninger av rekkevidde som viser hvor hvilken andel av bosatte, bedrifter og ansatte som nås med sykkel for utvalgte destinasjoner og knutepunkt i og rundt Trondheim. Kartet i Figur 5-25 viser hvilke områder man når om man sykler i 5 minutter til utvalgte kjøpesenter og bydelssenter i Trondheim. Det er lagd tilsvarende kart for de definerte knutepunktene langs jernbanen mellom Melhus og Stjørdal. Det er for alle destinasjonene gjennomført analyser som sammenligner rekkevidden innenfor et tidsintervall på 5 og 10 minutter, både for syklende og gående.



Figur 5-25: Kart som viser rekkevidde (5 min) med sykkel til utvalgte kjøpesenter og bydelssenter i Trondheim

Store deler av bebyggelsen i Trondheim har tilgang til eller flere kjøpesenter og/eller bydelssenter innen en rekkevidde på om lag 5 min. for sykkel.



Figur 5-26: Kart som viser rekkevidde (5 min.) med sykkel til jernbanestasjon/knutepunkt

Figuren ovenfor viser at store deler av de sentrale delene av Trondheim kan nå ett av knutepunktene innenfor en tidsramme på om lag 5 min. sykling. I de andre kommunen dekkes hoveddelen av bebyggelsen med samme kriterium. Det er imidlertid også store deler av Trondheim by utenfor «kollektivbuen» som har mindre tilgjengelighet til utvalgte knutepunkter.

Tabellen nedenfor viser hvor mange bosatte, arbeidsplasser og ansatte som bor innenfor en sykkelavstand på 10 minutter fra de samme kjøpesentrene og bydelssentrene. Vi ser her at det kjøpesentrene Trondheim torg, Solsiden og Sirkus shopping som har høyes andel av bosatte innenfor 10 minutters radiusen. Det er også innenfor disse tområdene en finner den størst andel av arbeidsplasser og ansatte i Trondheim.

Tabell 5-14: Antall bosatte, virksomheter og ansatte innenfor 10 min. med sykkel

Sykkelavstand fra	Bosatte	Virksomheter	Ansatte
Trondheim torg	50 500	2 500	70 700
Solsiden	51 000	2 800	73 500
City Lade	29 500	1 100	23 600
Lade arena	26 000	1 000	23 700
Sirkus shopping	45 500	1 500	35 800
Valentinlyst senteret	33 000	800	18 200
Byåsen butikkssenter	16 000	200	2 600
Migosenteret	24 500	250	4 700
City syd	21 500	700	13 500

Vi ser at bydelssentrene i sør og vest Byåsen butikkssenter, Migosenteret, City syd og Heimdal stasjon har færre bosatte og bedrifter innenfor 10 minutt med sykkel. Det er tilgjengelighetssituasjonen i dag. Men særlig for City Syd (Tiller) og Heimdal stasjon er det betydelige barrierer tett ved; jernbanen, E6, Bjørndalen og Vestre Rosten. Pågående og planlagt bygging av tverrforbindelser vil bety mye for tilgjengelighet og framkommelighet for gående og syklende.

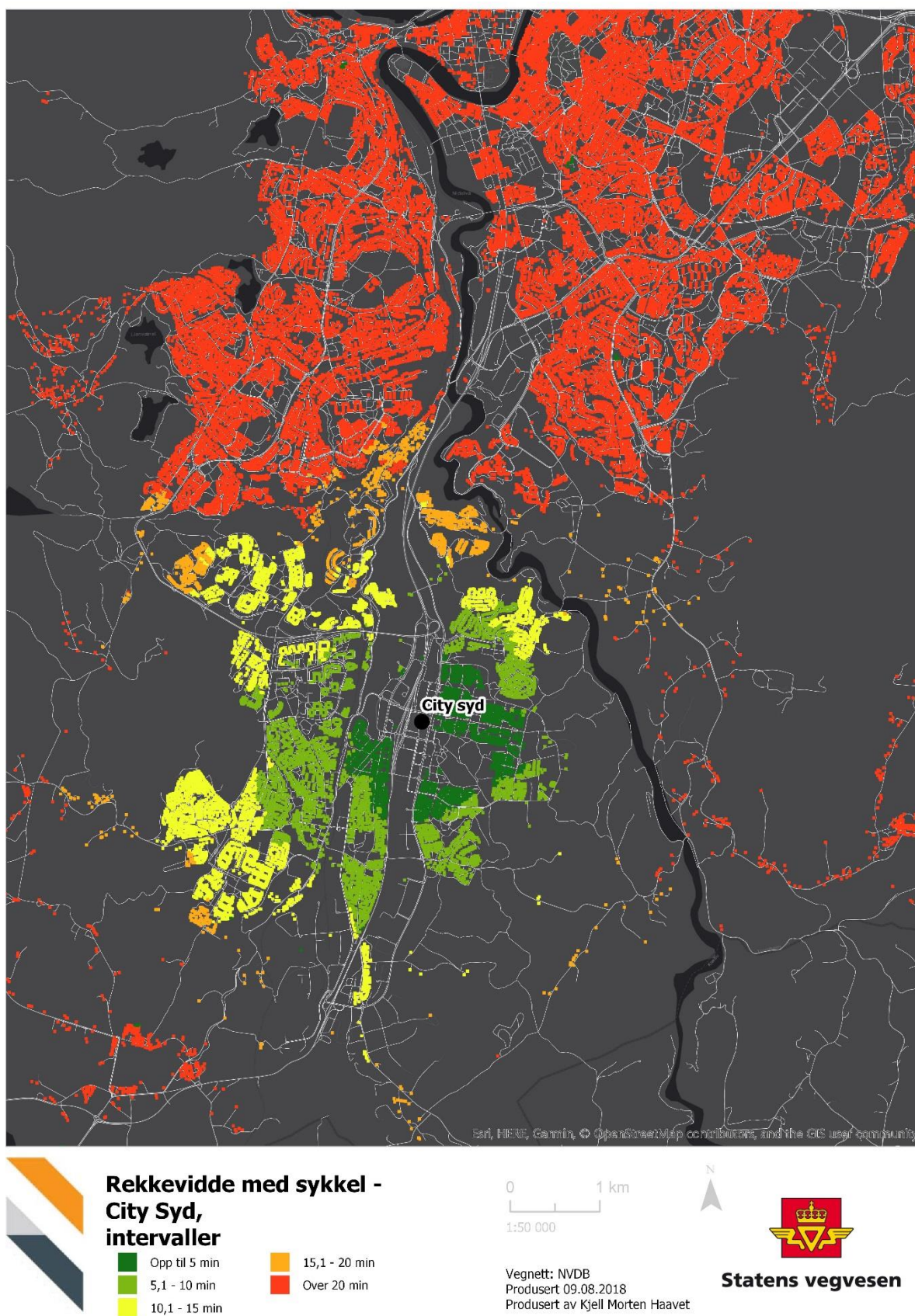
Det understøtter også at sykkelandelen er størst i sentrale og østlige bydeler. Arbeidsplass tettheten er betydelig høyere sentralt og øst. For å øke sykkelandelen i sør og vest må tilgjengeligheten med sykkel til arbeidsplasskonsentrasjonene bedres, bl.a. med sentrumsrettede ruter/sykelhovedveger. Tverrforbindelser øst-vest for å sammenbinde Heimdal og Tiller. Pågående tverrforbindelser i forbindelse med E6 sør, samt planlagt gang- og sykkelvegbru mellom Saupstad og Tiller er eksempler på dette. Disse tiltakene er inkludert i virkemiddelpakkene i trinn 1.

Figuren nedenfor viser antall bosatte, virksomheter og ansatte innenfor 10 min. med sykkel fra utvalgte knutepunkter:

Tabell 5-15: Antall bosatte, virksomheter og ansatte innenfor 10 min. med sykkel fra knutepunkter

Sykelavstand fra	Bosatte	Virksomheter	Ansatte
Heimdal stasjon	26 000	900	18 000
Marienburg stasjon	36 000	1 800	51 500
Trondheim S	44 000	2 500	65 700
Leangen stasjon	38 000	1 200	28 000

Analysen beskrevet ovenfor tar utgangspunkt i destinasjonen og beregner hvor langt man kommer i vegnettet basert på reisemiddel. Denne analysen beregner reiselengden mellom utvalgte punkt fordelt i transportnettet. Kartet i Figur 5-27 nedenfor viser en beregning av avstand og reisetid alle bosatte i Trondheim med sykkel til city syd. Denne analysen muliggjør det å beregne gjennomsnittlige avstander og reisetider for bosatte i hele byen, bydeler eller områder til aktuelle destinasjoner.



Figur 5-27: Kart som viser intervallfordelt reisetid mellom bosted og City syd med sykkel

City syd ligger i bydelen Sørbyen øst og har omtrent 13 300 bosatte. En beregning av reisetid for bydelen viser at den gjennomsnittlige reisetiden med sykkel for alle bosatte i til City syd er beregnet til omtrent syv og et halvt minutt. Den gjennomsnittlige avstanden beregnet til 1,8 km.

En tilsvarende analyse for alle bosatte i Trondheim viser en beregnet gjennomsnittlig reisetid med sykkel hjemmefra til City syd på omtrent 30 minutter. Den gjennomsnittlige avstanden anslått til 7,4 km. Denne type analyse er gjennomført for en rekke aktuelle destinasjoner.

6 DISKUSJON

6.1 20 % sykkelandel

For å belyse problemstillingen om 20 % sykkelandel er arbeidet basert på trinn 1 av byutredningen. I virkemiddelpakkene ble det inkludert omfattende tilrettelegging for sykling, og det er ikke vurdert som hensiktsmessig å analysere ytterligere tilrettelegging. Et investeringsbehov til virkemidlene for økt sykling i trinn I ble anslått til nesten 6 mrd kr. Det er derfor dette investeringsomfanget som er lagt til grunn i analysene i trinn 2 av byutredningen.

Det er gjennomført RTM-beregninger basert på virkemiddelpakke 1 fra trinn 1. Det var denne kombinasjonen av virkemidler som ga størst andel sykkelture. Modellberegningene viser at det kreves svært kraftige virkemidler for å oppnå 20 % sykkelandel med RTM. Nødvendige virkemidler fører til at mobiliteten reduseres, og i flere tilfeller øker andre transportmidler mer enn sykling. Det er også grunn til å vurdere om RTM er egnet til å belyse effekten av så kraftige virkemidler og om empirien som er grunnlaget for modellen er tilstrekkelig beskrivende til formålet. I tillegg kreves så kraftige restriktive tiltak, på tross av svært omfattende tilrettelegging, at analysene kan betegnes som lite realistiske. På grunn av disse resultatene er det lagt større vekt på vurdering av delområder i kombinasjon med RVU-data.

For å oppnå 20 % må antall daglige sykkelture økes til om lag 115 000, noe som betyr om lag tre ganger så mange sykkelture som i 2016. For å nå 20 % sykkelandel for hele Trondheim kommune uten at antall reiser (mobilitet) reduseres må nullvekstmålet overoppfylles og/eller veksten i kollektivtransport og gåing begrenses.

De sentrumsnære bydelene har høyere sykkelandel enn de ytre og sørlige, og med RVU-baserte endringer på bydeler vil de indre bydelene (Midtbyen, Indre ring, Indre Øst og Indre sørøst) da få sykkelandeler på 16-20 %, og vil ha målet om 20 % innen rekkevidde. Analysen basert på tilretteleggingen i virkemiddelpakke I kombinert med RVU-data viser dermed at de sentrale og østre bydelene ligger godt an til å nå 20% sykkelandel, mens de vestre og sørlige bydelene ligger langt fra dette målet.

Det er stor årstidsvariasjon, og det er påvist et stort potensiale for å øke vintersyklingen. God vinterdrift på hele hovednettet er det mest åpenbare tiltaket, i tillegg til at sikker sykkelparkering under tak er nødvendig. Stor årstidsvariasjon innebærer også utfordringer for kapasitetsutnyttelsen. Et omfang på om lag 115 000 sykkelture/døgn som er referert ovenfor er ÅDT-tall. Det betyr at med samme variasjon vil bli utført over 200 000 sykkelture/døgn i de mest aktive periodene.

Et annet innsatsområde som er påpekt er sykkelandel for fritids- og serviceformål. Potensialet for økt sykling er større på reisehensiktene handel/service og fritid/besøk enn på arbeidsreiser. Det har imidlertid ikke vært like stort trykk på tiltak her, blant annet fordi fritidsreisene foretas utenom hverdagsrush når bilen lettere vinner konkurransen som raskeste reisemiddel, også på kortere turer. Fritidsreisene foregår også mer spredt geografisk. Det har hittil vært et tydelig fokus på tilrettelegging for arbeidsreiser, men både omfang av fritids- og servicereiser samt sykkelandelen for disse reisemålene tilsier et betydelig potensiale for økt bruk av sykkel som transportmiddel. Bedre tilgjengelighet med sykkel til bydelssenter og anlegg for fritidsaktiviteter, og tilrettelegging for sykkelparkering ved målpunkt (bl.a. butikker, bydelssenter, idrettsanlegg, kulturbygg) er påpekt som aktuelle virkemidler. I tillegg kan lokaliseringen av fritidsreisemål bidra til at sykkel blir mer aktuell som transportform.

Det er gjennomført ATP-analyser som viser at store deler av de sentrale delene av Trondheim kan nå ett av knutepunktene innenfor en tidsramme på om lag 5 min. sykling. I de andre kommunene dekkes hoveddelen av bebyggelsen i de sentrale delene med samme kriterium. Det er imidlertid også store deler av Trondheim by utenfor «kollektivbuen» som har mindre tilgjengelighet til utvalgte knutepunkter, men hovedinntrykket er god tilgjengelighet med sykkel med hensyn til avstand. Det er imidlertid ikke undersøkt hvor god tilretteleggingen for sykling er på konkrete reiserelasjoner. ATP-analysene gir også kunnskap om hvor mange bosatte, arbeidsplasser og ansatte som bor innenfor en sykkelavstand på 10 minutter fra knutepunkter, kjøpesentrene og bydelssentrene.

Ved å kombinere ATP-analysene med RVU-data er det mulig å oppnå bedre innsikt i potensiale og målretting av innsats for å øke sykkelandelen. Med ATP-analysene konkretiseres antall innbyggere og aktuelle reisemål, mens RVU-data gir grunnlag for å vurdere status og sammenligne med tilsvarende områder. Analysene som er gjennomført både i trinn 1 og trinn 2 viser begrensninger ved RTM når det gjelder beregninger av virkemidler for sykling. Det er derfor nødvendig å kombinere bruken av verktøy slik at både RTM, RVU og ATP-analyser gir innspill til økt kunnskap. Selv om hver enkelt av disse kildene har begrensninger vil kombinasjonen kunne avhjelpe noen av disse svakhetene.

I all hovedsak er det samsvar mellom målet om nullvekst i personbiltrafikken og økt andel sykkelturet. Det er imidlertid en konkurranseflate mellom kollektivtrafikk og sykkel som er utfordrende i forhold til målsettinger om den enkelte transportform. Det er også referert eksempler på at det ikke nødvendigvis er samsvar mellom målsettingene. Reduksjon i kollektivtilbudet gir en overgang fra kollektiv til bil og sykkel. Så lenge flere reiser med sykkel vil sykkelandelen også øke, selv om transportarbeidet med bil øker. Et annet eksempel er at innkorting for biltrafikk vil gi kortere bilturer, men også gjøre det mer attraktivt å kjøre bil. Altså kan en få lavere transportarbeid med bil og redusert andel sykkelturet. Økt satsing på kollektivtrafikk kan redusere sykkelandelen på grunn av en klar konkurranseflaten mellom kollektivtransport og sykkel, særlig på arbeidsreiser. Disse eksemplene nevnes for å vise hvilke mekanismer som kan oppstå med ulike endringer. Det er derfor nødvendig å betrakte både overordnet målsetting (f.eks nullvekstmålet) og delproblemstillinger (f.eks 20 % sykkelandel) samlet for å unngå motstridende virkemiddelbruk.

Med 20 % sykkelandel vil antall daglige sykkelturet bli tre ganger så mange som i 2016. Et annet moment vi må ta med er en stor økning av el-sykler. Det foreligger begrenset empiri om effekten av økt antall el-sykler. Resultater fra nasjonal reisevaneundersøkelse har for eksempel ikke vært tilgjengelig prosjektperioden. I trinn 1 vises det til en økning i salg av El-sykler i Norge fra 14 300 i 2014 til 36 000 i 2016. Salgstall for 2017 har vært etterspurt i prosjektarbeidet men forelå ikke på det tidspunktet. En tilleggsinformasjon er imidlertid at antall el-lastesykler øker relativt sett enda mer; 62 i 2014 og 566 i 2016 (ref. elbilforeningen.no). Dette synliggjør potensialet for økning i andel reiser med sykkel også på reisehensiktene handel/service og besøk/fritid. Et moment som er viktig å ha med seg i den forbindelsen er større variasjon i hastighet (særlig i motbakke) og bredere sykler. Det vil øke behovet for bredere sykkelveger og sykkelfelt. El-sykler er kostbare sykler, slik at behovet for trygg sykkelparkering også vil øke.

Syklister er opptatt av framkommelighet, trygghet, kostnad (lønnsomhet), tilgjengelighet (enkelhet), helse, miljø og opplevelse. Det er mange ulike typer sykklister som vektlegger disse aspektene ulikt. Det vi beregner i RTM og ATP-modellen, til tross for forskjellene mellom disse, er i all hovedsak knyttet til framkommelighet. For å få flere til å sykle, slik at sykkelandelen øker, må særlig trygghet, tilgjengelighet og opplevelse ivaretas. I tillegg er reisevalget basert på økonomi ved at det er billigere å sykle enn å kjøre bil og reise kollektiv.

Tiltakene som dekkes av strategisk byutvikling langs jernbanen vil også ha positiv virkning på øking av sykkelandelen RTM-beregningene som er utført om fortetting ved

jernbanestasjonene gir økt antall og andel sykkelturner. Sånn sett er dette et bidrag til å øke sykkelandelen, selv om hovedintensjonen er å få flere kollektivreiser.

6.2 Strategisk byutvikling langs jernbanen

Formuleringen «strategisk byutvikling langs jernbanen» er i arbeidet betraktet som synonymt med «by- og tettstedsutvikling som fortetting ved jernbanestasjoner». I arealalternativ «kollektiv» i trinn 1 er befolkningen lokalisert langs jernbanen og kollektivakser, og dette alternativet er lagt til grunn i alle virkemiddelpakkene. Det er derfor lagt til grunn at resultatene fra trinn 1 viser effekter av byutvikling langs jernbanen generelt på strekningen Melhus – Trondheim – Stjørdal. Arbeidet i trinn 2 er derfor konsentrert om knutepunktutvikling og ytterligere fortetting i utvalgte knutepunkter som er jernbanestasjoner, det vil si by- og tettstedsutvikling ved fortetting ved utvalgte jernbanestasjoner.

Knutepunks- og områdeutvikling ved stasjoner er et sentralt virkemiddel for å styrke kollektivtrafikken som bidrag til å oppnå nasjonale og regionale mål om lavere klimagassutslipp og mer attraktive byer og tettsteder. Knutepunktutvikling omfatter etablering av infrastruktur for drift av kollektivtrafikken, servicetilbud til de kollektivreisende, samt by- og tettstedsutvikling med høy arealutnyttelse. Høy arealutnyttelse bidrar til at flere får mulighet til å reise kollektivt, kollektivtransporten får et bedre passasjergrunnlag og rutetilbudet kan dermed styrkes.

I Nasjonal transportplan for perioden 2018-2029 er utvikling av hensiktsmessige knutepunkter omtalt som nødvendig for å øke andelen kollektivreiser: «*Mens et godt knutepunkt gjør reisen enkel, effektiv og sømløs, kan et dårlig knutepunkt være et hinder for å gjennomføre kollektivreisen.*» (Meld. St. 33 (2016-2017) Nasjonal transportplan 2018 – 2029, s. 153).

Analysen som er gjennomført i Trondheim er basert på ambisiøse men realistiske forutsetninger. Innenfor 500 m fra knutepunktene er det for eksempel forutsatt utbygging med tetthet som det mest tette bebygde områdene i Trondheim i dag. Det er foretatt en systematisk vurdering av tilgjengelig areal, og fastsatt forutsetninger om fordeling bolig og andre formål samt arealbehov per person. Disse forutsetningene kan diskuteres, men er nødvendige for å illustrere fortetningspotensialet. Med de forutsetningene som er lagt til grunn påvises et betydelig fortetningspotensial. I Trondheim kan i teorien forventet befolkningsvekst fram til 2050 lokaliseres i tilknytning til knutepunktene. I Stjørdal og Melhus utgjør tilsvarende potensial om lag $\frac{3}{4}$ av forventet befolkningsvekst til 2050. Potensialet er noe mindre i Hommelvik.

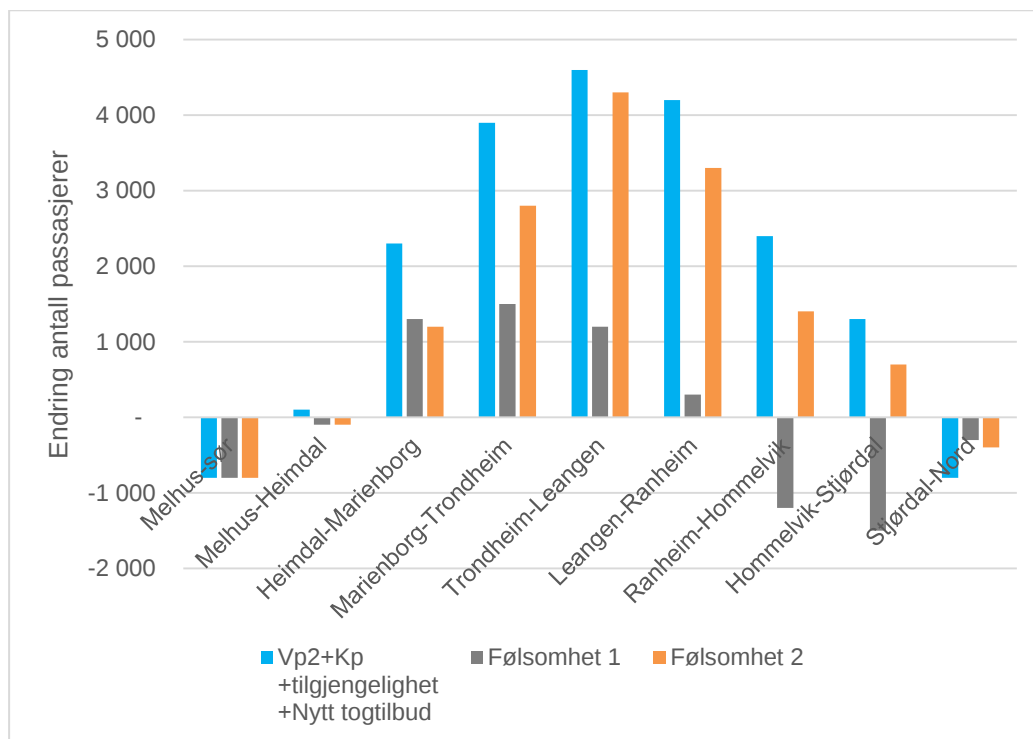
Analysen er en illustrasjon av potensiale, og det er ikke gjennomført detaljerte vurderinger ut over å påvise tilgjengelig areal i det enkelte knutepunkt. Det er grunn til å anta at fortetningspotensialet reduseres hvis andre målsettinger vektlegges. Likevel viser analysen et så betydelig omfang, at det eksisterer et betydelig handlingsrom for utvikling av løsninger.

Som for arealbruk forøvrig er det ikke likegyldig for transportomfanget hvilke arealer som tas i bruk først. Det er en tendens til at tilgjengelig areal er størst i de minst sentrale knutepunktene. Både utnyttelsesgrad og utbyggingsrekkefølge vil ha betydning for utviklingen av transportarbeidet.

Fortetting i knutepunktene er anvendt som grunnlag for RTM-beregninger. Beregningene viser økt antall togreiser, og det er størst økning i de mest sentrale delene. Dette er også en naturlig konsekvens av at det er i de sentrale delene av området at de største endringene foretas. På grunn av at grunnkrets er minste enhet i RTM er det foretatt tilpasninger for å synliggjøre utbygging i deler av grunnkretsen. Det er spesielt denne økte tilgjengeligheten til

knutepunktene som gir utslag i beregningene. Tilpasningen med økt tilgjengelighet innebærer forbedret tilgang også for allerede bosatte. Dette er realistisk i en konkret utbygging, men kan i denne vurderingen overestimere effekten av fortettingen.

Økningen i antall togreiser sammenlignet med VP II innenfor analyseområdet varierer fra 100 til 4 600 i de mest sentrale delene. På det meste er økningen derfor på hele 70 %. Totalt antall kollektivturer øker med om lag 4 500 reiser i beregning med fortetting i knutepunkter og i følsomhetsanalysene. Ettersom antall togreiser er mindre i følsomhetsanalysene er det grunn til å anta at deler av økningen skyldes overføring mellom buss og tog. Antall togpassasjerer på strekningene er oppgitt som «antall på toget». Det er derfor ikke oppgitt hvilken strekning passasjerene reiser. Figuren nedenfor viser endring i antall passasjerer sammenlignet med VP II (2050):



Figur 6-1: Endring av antall passasjerer i RTM-beregninger om knutepunktutvikling

Begge følsomhetsanalysene gir redusert økning av antall passasjerer med tog. Følsomhetsberegning 1 har redusert frekvens Marienberg – Stjørdal, og det er derfor naturlig at dette påvirker trafikkomfanget negativt. Det er imidlertid overraskende at nedgangen er størst mellom Ranheim og Stjørdal ettersom beregningen også har økt frekvens nord for Stjørdal. Dette resultatet kan tyde på at de regionale reisene utgjør en liten andel av passasjerene i beregningene. Nedgangen i følsomhetsberegning 2 er også overraskende ettersom endringen her består i økt frekvens nord for Stjørdal (halvtimesfrekvens Stjørdal – Steinkjer). Det er naturlig å anta at økt frekvens på denne strekningen ville bidra til økt antall regionale reiser. Resultatet tyder igjen på at det er de lokale togreisene som dominerer.

Basert på beregningene av endringer i antall togreiser er det foretatt samfunnsøkonomiske vurderinger av jernbanetiltak. Det er tatt utgangspunkt i utførte samfunnsøkonomiske vurderinger av dobbeltspor Trondheim – Stjørdal (BaneNor, 2017).

I Stavanger-området er det utarbeidet et notat om sentrums-, knutepunkts- og stasjonsnær områdeutvikling (Jernbanedirektoratet 2017). Formålet med notatet er å klargjøre stasjoner på Nord Jæren ved å kartlegge utviklingspotensialet, samt skissere nødvendig oppfølging og forventinger til partene. I notatet er det foretatt beregninger av utbyggingspotensiale og fordelt ansvar for videre utvikling, og følgende elementer er påpekt som viktige for utvikling av et hensiktsmessig knutepunkt:

- Høy arealutnyttelse
- Stor andel besøksintensive virksomheter
- God tilgjengelighet og framkommelighet for fotgjengere, syklistar og kollektivtrafikk
- Enkle og effektive bytter mellom ulike reisemidler

Punktene ovenfor er i samsvar med kriteriene som er referert i Veileder for helhetlig knutepunktutvikling (Statens vegvesen, 2018). Notatet om Stavangerområdet viser at det er et betydelig utbyggingspotensiale innenfor en avstand av 500 m og 1000 m fra vurderte knutepunkt. Denne observasjonen er i samsvar med de beregningene som er gjennomført i Trondheim. Selv om forutsetningene kan endres og mer detaljerte vurderinger kan redusere dette potensialet er det grunn til å anta et betydelig utbyggingspotensiale i de vurderte knutepunktene. Et moment i denne vurderingen er at det er de knutepunktene som er lengst unna de mest sentrale delene av sentrum som har størst utbyggingspotensiale. Andelen bosatte i området som reiser kollektivt er derfor vesentlig fordi reiselengden til mange lokale reisemål kan øke ved utbygging av knutepunktene som ligger i randsonen av byen.

I Melhus er potensialet i nærområdet til jernbanestasjonen estimert til 4 000 personer, noe som tilsvarer om lag $\frac{3}{4}$ av forventet befolkningsvekst fram til 2050. En enkel analyse av tilgjengelige arealer i Stjørdal basert på samme forutsetninger som analysen i Trondheim viser en tilsvarende situasjonen. Forventet befolkningsvekst i Stjørdal fram til 2050 er om lag 9000²¹, og beregningsmessig gir potensialet til fortetting det mulig å lokalisere mer enn $\frac{3}{4}$ av denne økningen innenfor en radius på 1 km fra stasjonsområdet. Det er ikke gjennomført egne vurderinger av potensialet i Hommelvik, men også her er det udisponerte arealer samt planlagt fortetting i eksisterende bebyggelse. Forventet befolkningsvekst i Malvik kommune fram til 2050 er om lag 5000²² personer.

For flere av knutepunktene i Stavangerområdet blir det også pekt på at videreutvikling av stasjonsområdet er avhengig av at jernbanens arealbehov (sporbehov) blir avklart. Dette er også tilfelle for flere av knutepunktene i Trondheimsområdet. Både i Stjørdal og i Hommelvik er dette en sentral problemstilling. Fra kommunene blir det pekt på at hensettingsspor ikke bør lokaliseres i sentrumsområdet, og at sporkapasiteten i knutepunktene bør vurderes.

Knutepunktene i Melhus, Malvik og i Stjørdal sentrum er i henhold til veilederen om helhetlig knutepunktutvikling i en avklaringsfase med noe ulikt forløp. Det pågår planlegging i alle knutepunktene men med noe ulik innretting. I Melhus gir mulighetsstudien et egnet grunnlag for områdeplanen som er under utforming. I Malvik er kommunedelplan for dobbeltspor et

²¹ SSB-prognose (MMMM) for Stjørdal fra 2016 – 2050 viser 9 682 personer, prognoser i Trondheimsregionen viser 8 065 i samme periode.

²² SSB-prognose (MMMM) for Melhus fra 2016 – 2050 viser 5 724 personer, prognoser i Trondheimsregionen viser 5 017 i samme periode.

viktig premiss for videre utvikling, og ytterligere detaljering må baseres på vedtatt oversiktsplan. Inntil kommunedelplanen blir endelig vedtatt gir områdeplanen fra 2015 grunnlag for utviklingen av stasjonsområdet. I Stjørdal er det igangsatt reguleringsplan for stasjonsområdet på nytt etter flere tidligere forsøk som ikke har ført fram.

Det er lagt opp til fortetting i knutepunktene både i Melhus, Hommelvik og Stjørdal, men det samtidig påvist et utbedringsbehov for å videreutvikle funksjonen som knutepunkt. Som i de fleste knutepunkter er situasjonen kompleks med mange grunneiere og sammensatte interesser som skal ivaretas. Det er ikke tatt initiativ til samordning av interessene og ikke etablert egne samarbeidsgrupper der ansvaret for nødvendig koordinering er avklart. Jernbanestasjonen Trondheim lufthavn, Værnes er i en særstilling som knutepunkt i tillegg til at utbygginger de senere år har ført til at stasjonen er godt integrert med flyplassen.

Både Trondheim S og Trondheim lufthavn, Værnes har tilknytninger til andre landsdeler i Norge. Trondheim lufthavn, Værnes har i tillegg internasjonale reisemål. Det er også disse knutepunktene som er best tilrettelagt i dag. I tillegg til videre utvikling er rutetilbudet det sentrale for framtidig funksjon. Stjørdal, Melhus, Heimdal og Hommelvik betjener både lokale og regionale reiser. Her møtes flere ulike typer reisemidler og destinasjonene er egne målpunkt med handelsvirksomhet og servicetilbud. Disse har derfor karakter av regionale knutepunkt. De øvrige knutepunktene har mer karakter av lokale knutepunkter.

Selv om utbyggingspresset varierer er det gjennomgående stor planaktivitet i tilknytning til knutepunktene. Dette medfører sammensatte interesser og et tydelig behov for koordinering å utvikle knutepunktsfunksjonen på en hensiktsmessig måte. Det er bare for Trondheim S at det er utviklet et eget samarbeid om planarbeidet. I tillegg har Melhus kommune utarbeidet en mulighetsstudie. For Leangen/Lade foreligger forslag til overordnet plan, og det er også tatt sikte på overordnet plan for Heimdal og for Ranheim. Det er imidlertid et behov for koordinering, og i veilederen for helhetlig knutepunktutvikling pekes det på fylkeskommunen som en viktig initiativtaker for slik koordinering.

Det er ikke gjennomført undersøkelser av detaljutformingen til det enkelte knutepunkt. I Melhus, Hommelvik og Stjørdal er imidlertid kryssing av jernbanen et hovedspørsmål. Videre utvikling av knutepunktene forutsetter en slik avklaring, og eksemplet fra Stjørdal der gjentatte forsøk ikke har ført fram illustrerer kompleksiteten i arbeidet. Kommunen er planmyndighet, men er avhengig både av offentlige etater og private for å utvikle og realisere hensiktsmessige løsninger. Det mest påfallende behovet for videreutviklingen av knutepunktene er derfor en koordinering av videre planarbeid, det vil si en avklaring av mål, rammer, organisering og muligheter for knutepunktutviklingen. Dette behovet kan ivaretas i pågående byvekstforhandlinger.

6.3 Nullvekstmål

I trinn 1 av byutredningen ble oppnåelse av nullvekstmålet fokusert. I trinn 2 er delproblemstillinger fokusert, men det er likevel av interesse å vurdere hvilke effekter endringene som er analysert har for oppnåelse av nullvekstmålet.

Virkemidlene i trinn 1 var tilpasset befolkningsveksten fram til 2030, og beregningene som er utført i trinn 2 viser at dette ikke er tilstrekkelig for å nå nullvekstmålet i 2050. Arbeidet i trinn 2 har også fokusert på antall turer og transportandeler, og har belyst transportarbeid i mindre grad. Med ytterligere befolkningsøkning er det imidlertid behov for andre tilpasninger for å opprettholde transportarbeidet i med privatbil på tilsvarende nivå som i 2016

Med 2050-perspektiv øker også usikkerhet i beregningene, og det er ikke gjennomført tilpasninger i virkemiddelpakkene ut over de definerte problemstillingene. RTM-beregningene

for sykkel tyder imidlertid på at ytterligere bilrestriktive tiltak reduserer mobiliteten i området. Det har vist seg svært krevende å oppnå 20 % sykkelandel hele kommunen i beregningene. Omfanget av restriktive tiltak må være på et nivå som innebærer at det er lite realisme i beregningene.

Utviklingen av knutepunktene bidrar i RTM-beregningene til økt andel kollektivtransport og økt sykkelandel, men også overføring fra buss til bane. Et moment med knutepunktutviklingen er at det gjennomgående er mest tilgjengelig areal i de knutepunktene som er lengst fra sentrum. Både fordelingen på transportmiddel og reisemål er dermed viktig for hvilken effekt utbyggingen i et knutepunkt har for nullvekstmålet.

7 OPPSUMMERING

I trinn 2 av byutredningen for Trondheimsområdet er det fokusert på målsettingen om 20 % sykkelandel og strategisk arealutvikling langs jernbanen.

Arbeidet som er utført om strategisk arealutvikling langs jernbanen viser at det er et stort potensiale for fortetting ved knutepunktene i Trondheimsområdet. Med de forutsetningene som er lagt til grunn kan hovedandelen av befolkningsøkningen fram til 2050 i teorien lokaliseres i nærområdet til knutepunktene. I forhold til faser i veileder om knutepunktutvikling er knutepunktene med få unntak i en avklaringsfase, og det er et stort behov for å koordinere interesser og videre planarbeid for å utvikle hensiktsmessige løsninger. I veileder for helhetlig knutepunktutvikling er det pekt på fylkeskommunen som en mulig initiativtaker til slik koordinering.

Analysen av fortettpotensial i knutepunktene er anvendt som grunnlag for RTM-beregninger. Beregningene viser økt antall togreiser, og det er størst økning i de mest sentrale delene. Det er spesielt økt tilgjengelighet til knutepunktene som gir utslag i beregningene. Følsomhetsanalyser som er utført bekrefter at frekvens er viktig for antall reiser, og resultatene tyder samtidig på at de lokale reisene er dominerende i beregningene. Det er grunn til å anta at knutepunktutviklingen bidrar til overføring av reiser fra buss til tog.

I de samfunnsøkonomiske beregningene med forutsetningene som ligger i byutredningen innebærer at nåverdien av investeringskostnadene samt skattekostnaden er større enn de beregnede nyttegevinstene. Dette gir negativ samfunnsøkonomisk nytte på -12,5 milliarder 2018-kroner. Med forutsetningene som ligger til grunn for KU-beregningen av dobbeltsporet viser beregningene at tiltaket går fra negativ netto nytte på -1,8 milliarder uten knutepunktutvikling til positiv netto nytte på 0,9 milliarder med knutepunktutvikling. Disse to beregningene er ikke sammenlignbare på grunn av ulike forutsetninger og modellversjoner. I tillegg til de beregnede prissatte konsekvensene vil det for begge beregningene også være mange ikke-prissatte konsekvenser av et slikt jernbanetiltak som kan trekke i både positiv og negativ retning og derfor må vurderes.

For å belyse målsettingen om 20 % sykkelandel er det tatt utgangspunkt i virkemiddelpakke I (VP I) fra trinn en av byutredningen og gjennomført vurderinger for 2050. Tilretteleggingen for sykkel var svært omfattende (investeringsomfang om lag 6 mrd. kr) i denne virkemiddelpakken, og det er ikke inkludert vurderinger av ytterligere investeringstiltak i denne utredningen. Realisering av virkemiddelpakke 1 vil ikke gi sykkelandel på 20 % for hele kommunen i 2050, men for enkelte bydeler kan 20 % sykkelandel oppnås med realisering av VP1. RTM-beregninger om å oppnå 20 %-sykkelandel i hele kommunen viser behov for svært kraftige restriktive virkemidler og redusert mobilitet. I tillegg beregner RTM en større overgang til kollektivtransport og gåing enn til sykling med de virkemidlene som er vurdert.

For å unngå økt antall sykkelulykker bør kryssutbedringer som forbedrer både på framkommelighet, trygghet og trafiksikkerhet prioriteres. En slik prioritering vil også fremme målet om sammenhengende sykkelnett.

Ved å kombinere ATP-analysene med RVU-data er det mulig å oppnå bedre innsikt i potensiale og målretting av innsats for å øke sykkelandelen. Med ATP-analysene konkretiseres antall innbyggere og aktuelle reisemål, mens RVU-data gir grunnlag for å vurdere status og sammenligne med tilsvarende områder. Analysene som er gjennomført både i trinn 1 og trinn 2 viser begrensninger ved RTM når det gjelder beregninger av virkemidler for sykling. Det er derfor nødvendig å kombinere bruken av verktøy slik at både

RTM, RVU og ATP-analyser gir innspill til økt kunnskap. Selv om hver enkelt av disse kildene har begrensninger vil kombinasjonen kunne avhjelpe noen av svakhetene.

Virkemidlene som ble analysert i trinn 1 var tilpasset befolkningsveksten fram til 2030, og beregningene av virkemidler som er utført i trinn 2 viser at dette ikke er tilstrekkelig for å nå nullvekstmålet i 2050. Med ytterligere befolkningsøkning er det behov for andre tilpasninger for å opprettholde transportarbeidet i med privatbil på tilsvarende nivå som i 2016.

8 REFERANSER

- Flügel et al (2017): Stefan Flügel, Nina Hulleberg, Aslak Fyhri, Christian Weber, Gretar Ævarsson, Eva-Gurine Skartland; Fartsmodell for sykkel og elsykkel, TØI-rapport 1557/2017, Oslo 2017
- Flügel og Madslien (2017): Stefan Flügel, Anne Madslien, Beregning av samfunnsøkonomisk nytte av sykkelekspressveger med verktøyet EkspressEffekt, TØI-rapport 1561/2017, Oslo 2017
- Jernbanedirektoratet (2017): Sentrums-, knutepunks- og stasjonsnær område-utvikling, Notat, mars 2017
- Meld. St. 33 (2016-2017) Nasjonal transportplan 2018 – 2029
- Miljøpakken (2016): Trondheims sykkelstrategi, Miljøpakken, Trondheim mars 2016
- Miljøpakken (2018): Mini-RVU Trondheim - Reisevaneundersøkelser 2014-2017, Miljøpakken, Trondheim, januar 2018
- SINTEF (2017): Innspill til metodikk og verktøybruk, SINTEF Prosjektnotat, Trondheim 18.01.2017
- Sollie et al (2016): Hilde Solli, Tormod Wergeland Haug, Olav Kåre Malmin, Ingunn O. Ellis, *Transportstandard for sykkel*, Urbanet Analyse/ SINTEF, UA-rapport 75/2016
- Statens vegvesen (2012): Nasjonal sykkelstrategi, Statens vegvesen Vegdirektoratet, Oslo februar 2012
- Statens vegvesen (2015): Nullvekstmålet i Trondheim, Statens vegvesen Region midt (september 2015)
- Statens vegvesen (2016): Regional sykkelstrategi, Statens vegvesen Region midt, Molde, april 2016
- Statens vegvesen (2018): Koblingen mellom nullvekstmålet og nullvisjonen, Vegdirektoratet, Oslo september 2018
- Statens vegvesen (2018): Veileder for helhetlig knutepunktutvikling, Statens vegvesen/Jernbanedirektoratet/Kommunesektorens organisasjon (KS), Oslo februar 2018
- Trondheimsregionen (2016): RVU 2013-2014 Trondheim og Trondheimsregionen, Trondheim september 2016

9 VEDLEGGSLISTE

- | | |
|-----------|--|
| Vedlegg 1 | Oppdragsnotat Byutredning trinn 2, Statens vegvesen Vegdirektoratet, Oslo 2018 |
| Vedlegg 2 | Konsekvenser av jernbanetiltak i Trondheimsområdet. Byutredning Trondheimsområde - fase 2, Norconsult, Oslo 2018 |
| Vedlegg 3 | Utvikling ved knutepunkt jernbane. Beskrivelse og dokumentasjon |



Statens vegvesen
Region midt

Postboks 2525 6404 MOLDE
Tlf: (+47) 22073000
firmapost-midt@vegvesen.no

vegvesen.no

Trygt fram sammen