

NOTAT

KUNDE / PROSJEKT Bergen kommune / Infrastrukturplan Mindemyren	PROSJEKTLEDER Karl-Magnus Forberg Eikeland	DATO 19.03.2020 REV. DATO 19.08.2020
PROSJEKTNUMMER 10215521	OPPRETTET AV Stein Emilsen og Kristin Alsvik Rieck	KONTROLLERT AV Knut Aalde og Stein Emilsen

DISTRIBUSJON: **FIRMA**

NAVN

TIL:

KOPI TIL:

Dokumentasjon av trafikkberegninger

Revisjonslogg

Nr.	Dato	Beskrivelse
1	19.03.2020	Førsteutgave med dokumentasjon av turproduksjonsfaktorer og beregnet turproduksjon.
2	02.06.2020	Justert turproduksjonsberegninger med utbyggingsområdet Wergeland. Utvidet metodebeskrivelse og utarbeidet figurer som viser trafikk i vegnettet.
3	11.08.2020	Vist trafikkvolum i vegnettet for scenario offensiv. Introdusert flere scenarier der vi i stedet for å forutsette minst én avkjørsel per S-område, forutsetter felles parkeringshus for flere S-områder. Vurdert hvordan gangavstand til P-plass påvirker turproduksjon. Vurdering av delemobilitet. Nedjustert parkeringsdekning og bilturproduksjon for bolig, treningssenter, flerbrukshall, barnehage, barneskole og høgskole. Oppjustert gangandelen på en rekke formål for å synliggjøre ambisjoner om at Mindemyren skal bli en fotgjengerby. Kollektivandelen er redusert på formål som antas å være henvendt mot lokalområdet.
4	19.08.2020	Endret figur 17 til figur 20 slik at disse nå inkluderer generell trafikkvekst.

1 Innledning

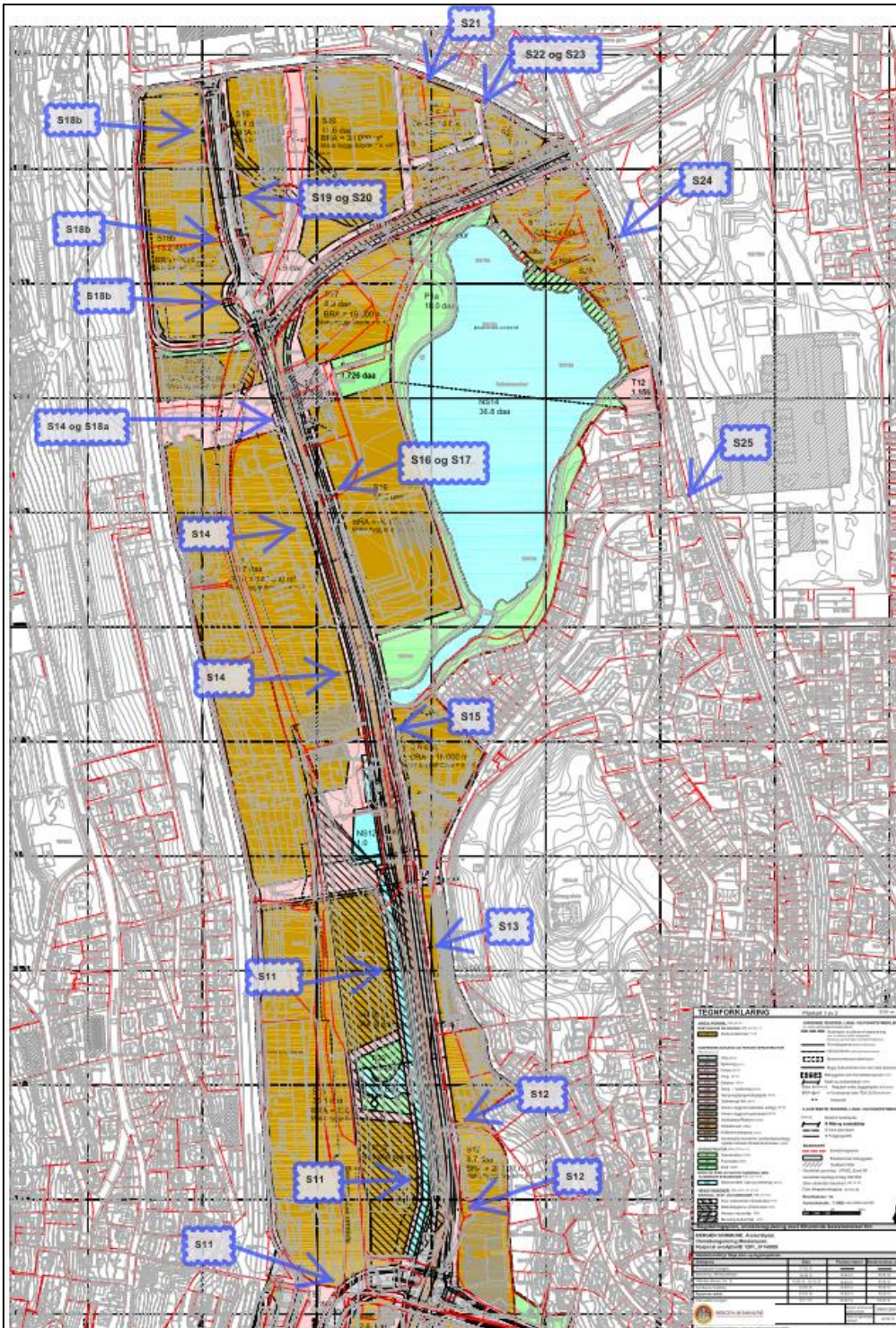
Dette notatet dokumenterer trafikkberegninger som er gjort i forbindelse med arbeidet med infrastrukturplan for Mindemyren. Hensikten med trafikkberegningene er å kunne gi et grunnlag til videre arbeid med infrastrukturplanen, for eksempel dimensjonering av avkjørsler og beregning av støy. Notatet er i all hovedsak skrevet av Stein Emilsen, men kapittel 7.2 er skrevet av Kristin Alsvik Rieck. Knut Aalde har stått for kvalitetssikringen.

Foreliggende notat er ment som et diskusjonsgrunnlag, og notatet vil bli utvidet og revidert etter hvert som prosjektet skrider frem. Hva som inngår i notatet på nåværende tidspunkt, er vist i revisjonsloggen på forrige side.

Utbyggingen av Mindemyren omfatter til sammen 25 såkalte S-områder. Disse er de samme som i områdereguleringsplanen for Mindemyren¹, men arealtallene er endret siden områdereguleringen ble vedtatt. I tillegg er et utbyggingsområde på Wergeland med i vurderingene. Wergeland vil dele avkjørsel med S7, S8 og S10.

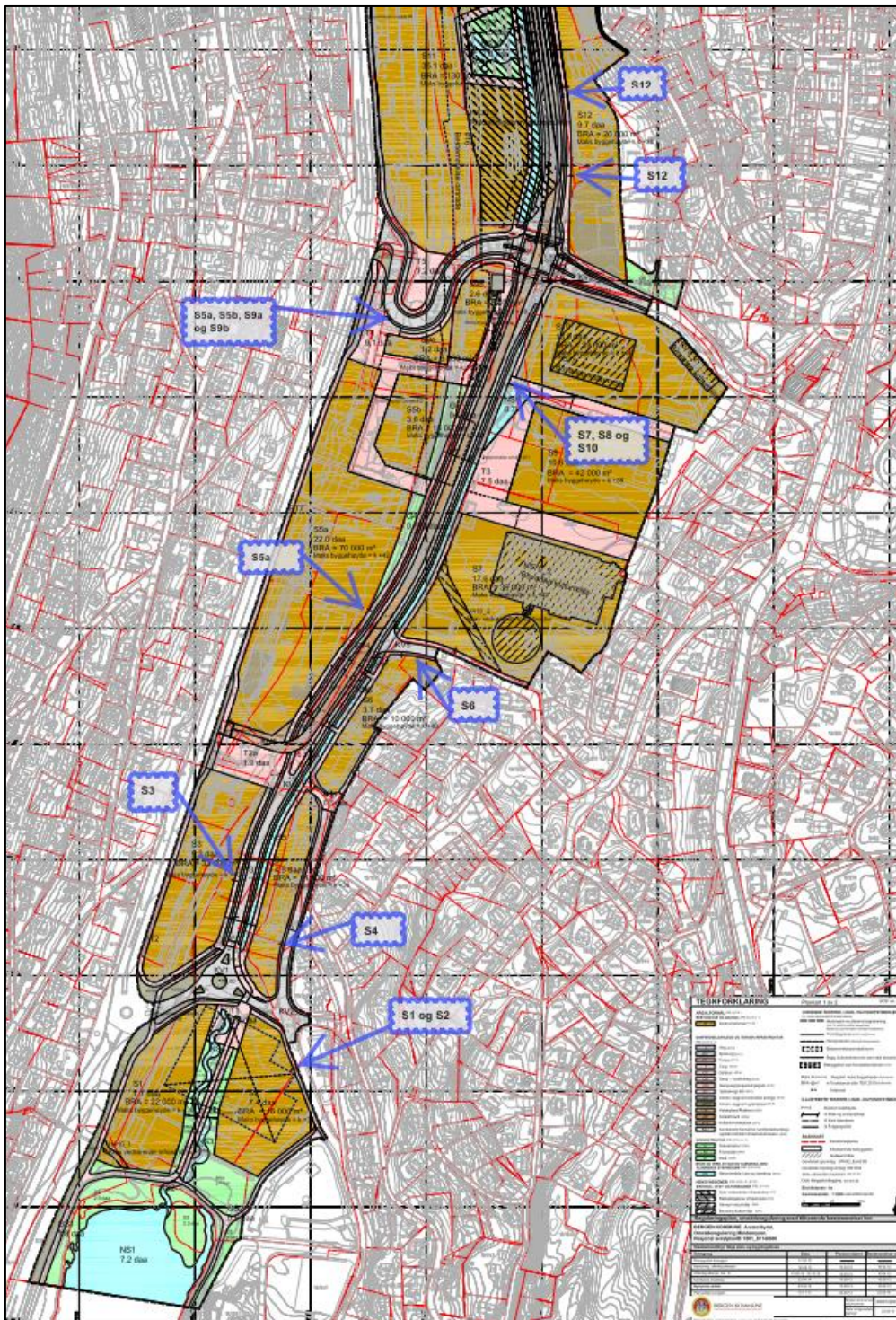
Figur 1 og figur 2 viser områdeplanens nordre og søndre del. I sør vil det bli gjort tilpasninger i veggeometri da det er noe misforhold mellom områdeplanen og reguleringsplanen for Bybanens BT4.

¹ *Mindemyren områdereguleringsplan. Planbeskrivelse med konsekvensutredning.* PlanID61140000/BK-sak.nr. 200812280, 2.gangsbehandling. Etat for plan og geodata. Datert september 2013



Figur 1 – Områdeplanens nordre del

NOTAT
19.03.2020



Figur 2 – Områdeplanens søndre del

4 (75)

NOTAT
19.08.2020

2 Metode

Det er gjennomført trafikkberegninger etter en tretrinnsmetode som består av følgende trinn:

- Trinn 1: Turproduksjon. Beregning av hvor mange turer som produseres.
- Trinn 2: Turfordeling. Beregning av hvor turene går.
- Trinn 3: Vegvalg. Valg av hvilke veier/gater som brukes for å komme til reisemålet.

2.1 Metodens trinn 1 – turproduksjon

I trinn 1 beregnes hvor mange turer som produseres av hvert utbyggingsområde. Vi minner om at en tur går fra ett bestemt startpunkt og til et annet slutt punkt. Dette vil si at en person som kun drar på jobb og etter arbeidstid drar rett hjem, gjennomfører to turer i løpet av arbeidsdagen. En tur hjemmefra til jobb. Den andre turen går fra jobb til hjemmet. Dersom vedkommende gjennomfører stopp på veien, regnes dette som separate turer. For eksempel vil en person som «svipper innom» butikken på veg hjem, gjennomføre to turer på hjemreisen. Én tur fra jobben til butikken, og én tur fra butikken til hjemmet.

Turproduksjon er i denne trafikkanalysen beregnet i henhold til vanlig praksis, som vil si at tall på arealbruk i hvert område ganges med en såkalt turproduksjonsfaktor. Begrepet arealbruk må her forstås i vid forstand, og er data som kan oppgis i for eksempel totalt antall kvadratmeter bruksflate eller totalt antall arbeidsplasser for ulike typer virksomheter, antall boliger og lignende. Turproduksjonsfaktorer er erfaringstall for turproduksjon. Faktoren kan oppgis per kvadratmeter, per arbeidsplass og lignende.

I beregningstrinn 1 er turene også fordelt på reisemidler ved hjelp av en såkalt reisemiddelfordeling. Dette er en fordeling av turer fordelt på reisemidler, for eksempel 20 % bil, 50 % kollektiv, 5 % sykkel, 15 % gange.

Beregningseksempel: På en tomt skal det etableres 1000 m² kontor. Det forutsettes 12 personturer per 100 m². Kontorets turproduksjon blir dermed $1000 * 12 / 100 = 120$ personturer. Av dette forutsettes 20 % å bli gjennomført med bil, altså 24 bilturer.

Forutsetningene for beregning av turproduksjon er nærmere gjennomgått i kapittel 3. I kapittel 4 vises beregnet turproduksjon for Mindemyren.

2.2 Metodens trinn 2 – turfordeling

Fra trinn 1 vet man hvor mange turer som går til og fra et bestemt område. I trinn 2 beregner man hvordan turene fordeler seg på reisemål. I en overordnet transportmodell (eksempelvis RTM (Regional TransportModell) som beregner trafikken for hele fylker vil dette beregnes ut fra data om bosatte og ansatte i hver enkelt grunnkrets. I trafikkvurderinger av et mindre analyseområde, for eksempel Mindemyren, kan man bruke en grovere tilnærming, som for eksempel himmelretninger, for å anslå hvor turene til og fra Mindemyren kommer fra og skal til.

Til gjengjeld er trafikken på vegnettet på Mindemyren fordelt vesentlig mer detaljert enn i RTM, hvor all trafikk til og fra hver enkelt grunnkrets kommer ut på vegnettet i ett punkt. Mindemyren består av 4 grunnkretser, noe som vil si at i RTM vil all trafikk til og fra Mindemyren komme ut

på vegnettet i 4 punkter. Forenklet kan man si at i RTM vil Mindemyren bli modellert som om området bestod av 4 «parkeringshus». Denne forenklingen er akseptabel når man ser på hovedvegnettet som for eksempel Fjøsangerveien og Storetveitveien. For å finne lokale trafikk tall til bruk i støyberegninger og lignende vil tall fra RTM gi store feil lokalt. I våre beregninger er i stedet trafikken fordelt til og fra hvert enkelt S-område. I noen scenarier er det sågar flere avkjørsler til ett enkelt S-område. Turfordeling er nærmere gjennomgått i kapittel 5.3.1.

Beregningseksempel: vi forutsetter at 60 % av turene går nordover, 40 % sørover. Fra trinn 1 er det beregnet 120 turer, noe som vil si at 72 turer går nordover, 48 turer går sørover. Biltrafikken utgjør 20 % av dette, altså cirka 14 bilturer nordover og 10 bilturer sørover.

2.3 Metodens trinn 3 – bilvevalg

I det tredje trinnet av beregningen «legges» turene ut på veg- og gatenettet. Det er i dette trinnet man vil se hvor mye trafikk det vil være i hver enkelt veg og gate. Det er flere forhold som avgjør vegvalg, men særlig tidsbruk, avstand og direkte kostnader (for eksempel bompenger) har betydning for vegvalget. I detaljerte transportmodeller gjøres dette trinnet ved at det beregnes såkalt generaliserte kostnader langs aktuelle ruter mellom to målpunkter. Generaliserte kostnader vil si at avstand og tid omregnes til kroner og legges sammen med direktekostnadene. Ruten(e) med de laveste kostnadene velges.

Vegvalg gjøres for alle start- og slutt punkter. Fra «område 1» velges én veg til område 2, (kanskje) en annen veg til område 3, atter en annen til område 4 også videre. Fra område 2 velges én rute til område 1, en annen til område 3 og så videre. Dette vil si at hvis man har en enkel modell med 10 områder (som både kan være start- og slutt punkt), vil man få $10 * 10 = 100$ rutevalg. 90 av disse vil gi trafikk på vegnettet, mens de siste 10 er turer som starter og slutter i samme område (internturer).

Beregningseksempel: Fra trinn 2 vet vi at 14 bilturer skal nordover. Vi forutsetter at alle disse turene bruker E39. 10 bilturer går sørover. Vi forutsetter at halvparten av disse bruker E39, og halvparten bruker Storetveitveien. Da har vi beregnet at trafikkøkningen på E39 nordover blir 14 turer, mens E39 sydover og Storetveitturen får en økning på 5 turer hver.

I trafikkanalysen for Mindemyren har vi utledet vegvalg til/fra hver avkjørsel til S-områdene. I kapittel 5.3.2 er det gitt en nærmere innføring i hvordan trafikken er lagt ut på vegnettet.

3 Beregningsforutsetninger for turproduksjon

3.1 Arealbruk

Bergen kommune har oversendt informasjon om mulig utbygging på Mindemyren. Tabell 1 viser en oppsummering av arealtallene. Kolonnen «eksisterende» betyr arealer som finnes i dag, og som skal beholdes. Areal som skal rives, er ikke oppgitt. Høyre del av tabellen viser arealtallene omregnet til hjelpestørrelser/enheter (boliger, senger, årsverk et cetera) som benyttes i videre analyser som parkering og turproduksjon.

Tabell 1 – Planlagt og beholdt bebyggelse på Mindemyren

Formål	Antall kvadratmeter			Hjelpstørrelse/enheter		
	Planlagt	Eksisterende	Sum	Planlagt	Eksisterende	Sum
Bolig	297 750	8 950	306 700	3 360	109	3 469 boliger
Omsorgssenter	15 000	0	15 000	150	0	150 senger
Kontor	290 020	40 930	330 950	5 566	590	6 156 ansatte
Detaljhandel	45 000	6 000	51 000	45 000	6 000	51 000 m ²
Arealkrevende handel	15 000	1 000	16 000	15 000	1 000	16 000 m ²
Dagligvareforretning	3 000	0	3 000	3 000	0	3 000 m ²
Tjenesteyting	19 700	950	20 650	19 700	950	20 650 m ²
Beverting	2 450	0	2 450	2 450	0	2 450 m ²
Treningssenter	1 000	0	1 000	50	0	50 personer
Flerbrukshall	20 000	0	20 000	400	0	400 personer
Barnehage	4 100	0	4 100	400	0	400 barn
Høgskole	20 000	0	20 000	150	0	150 årsverk
Barneskole	10 000	0	10 000	35	0	35 årsverk
Sum	743 020	57 830	800 850			

3.2 Parkeringsnorm

Etter avtale med kommunen skal det forutsettes en parkeringsnorm som stort sett er halvparten av parkeringsnormen i kommuneplanens arealdel, for noen formål, eksempelvis bolig, legges det en enda lavere norm til grunn. P-normen i kommuneplanens arealdel er gjengitt i tabell 2. For Mindemyren er det kolonnen «Sentrumskjerner» som gjelder, men tallene skal altså halveres. Dette vil for eksempel si at for boliger skal det etableres minimum 0,2 og maksimum 0,3² P-plasser per 100 m². Med maksimum parkeringsnorm er det beregnet totalt 1913 parkeringsplasser på Mindemyren, hvorav 920 er tilknyttet boligene. Minimum parkeringsnorm tilsier 615 parkeringsplasser. Vi viser til kapittel 7 for nærmere betraktninger om antall parkeringsplasser.

² Etter avtale med kommunen går vi lavere enn halv P-norm, som tilsier 0,5 P-plasser per 100 m² bolig. For Mindemyren forutsetter vi maksimalt 0,3 P-plasser per 100 m² bolig.

Tabell 2 – P-norm i kommuneplanens arealdel

Tabell for parkeringsplasskrav	Beregningsgrunnlag	Sykkel	Bil			
			Maksimum eller minimum – maksimum			
			Sentrum S1 + BY1	Sentrumskjerner S2 – S32 samt BY2	Byortettingssone BY samt Y1	Andre arealkategorier
		Minimum Alle soner				
Bolig	100 m2 bra	2,5	1	0,4 – 1	0,6 - 1,2	0,8 (b)
<i>Virksomhet</i>						
Forretning, handel, kjøpesenter, service	1000 m2 bra	12	0	10	15	15
Kontor	1000 m2 bra	12	2/1/0 (a)	3	6	4 - 10
Industri / verksted	1000 m2 bra	2	1	1	3	5 – 8
Lager / engros	1000 m2 bra	2	0	0	3	3 - 6
Restaurant / pub / kafé	1000 m2 bra	6	0	1	3	3
Hotell	10 gjesterom	4	1	2	5	7
Sykehjem	10 senger	1	1	2	3	5
Barnehage	10 barn	4 (c)	0,5	0,5 - 2	1,5 - 2,5	3 - 5
Skoler	10 Årsverk	30 + 2	0,5	0,5 - 2	1,5 - 2,5	3-5
Universitet/høyskole	10 Årsverk	30	1	1,5	2	2 - 4
Idrettsanlegg	10 Personer	2	0	0,5	1	1 - 4
Forsamlingslokale	10 Sitteplasser	2	0	1	3	3 – 5

3.3 Turproduksjonsfaktorer

Trafikken til og fra hvert S-felt på Mindemyren er beregnet ved hjelp av turproduksjonsfaktorer. Det er beregnet gjennomsnittlig trafikk for alle dager (ÅDT), yrkesdøgn (YDT, trafikk mandag til fredag ekskludert «røde dager»). Det er også beregnet timetrafikk for største time om morgenen og ettermiddagen. Forutsetningene er utarbeidet for hvert av de til sammen 13 arealbruksformålene presentert i tabell 1.

I arbeidet med å etablere turproduksjonsfaktorer er det også anslått en reisemiddelfordeling. Reisemiddelfordelingen er basert på tilgjengelig kildemateriale og er sett opp mot foreslått maksimum parkeringsnorm. Vi har kalt disse forutsetningene for «trendscenariet».

Her benytter vi også anledningen til å minne om hvordan en reise fordeles på reisemiddel i henhold til reisevaneundersøkelser. Det er det reisemiddelet man bruker på den lengste delen av turen, som oppgis. Dette vil si at hvis man går 300 meter til en bussholdeplass, tar bussen i 2000 meter og så går 700 meter fra bussholdeplassen dit man skal, så oppgis dette som kun en kollektivreise. De to gangturene til og fra holdeplassene blir ikke tatt med. Dette betyr at det vil være flere gangturer (og til en viss grad sykkelture) i gatenettet enn det som er beregnet.

Forutsetningene for beregning av personturer i trendscenariet er vist i tabell 3. Man kan legge merke til at bilpassasjerer er undervurdert. Dette skyldes at vi for eksempel har utelatt barn når vi regner personturer til barnehage. Antall personturer vil derfor bli noe høyere, men beregnet antall bilturer blir likevel riktig siden vi har med foreldrenes kjøreturer i regnestykket. Bilpassasjerandelen er satt til 0 % for de fleste formål, fordi det var det den var i reisemiddelfordelingen for områdereguleringen for Mindemyren. I kapittel 3.3.1 til 3.3.13 har vi gitt en gjennomgang av hvordan vi har kommet frem til turproduksjonsfaktorene for hvert enkelt formål. Dette er et veldig teknisk kapittel. Lesere som kun er interessert i resultater fra beregningene, kan gå videre til kapittel 4.

Tabell 3 – Forutsetninger for beregning av døgntrafikk, trendscenariet

Formål	Personturer per 100 m ²		Reisemiddelfordeling				
	YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange
Bolig - trend	5,3	5,0	16 %	6 %	23 %	6 %	49 %
Omsorgssenter - trend	4,2	4,2	14 %	9 %	55 %	13 %	8 %
Kontor - trend	12,0	7,6	13 %	1 %	62 %	14 %	10 %
Detaljhandel - trend	90,0	81,0	10 %	0 %	65 %	15 %	10 %
Arealkrevende - trend	32,0	28,9	28 %	0 %	52 %	12 %	8 %
Dagligvare - trend	83,4	73,4	23 %	0 %	22 %	6 %	49 %
Tjenesteyting - trend	24,0	15,1	27 %	2 %	21 %	6 %	45 %
Beverting - trend	90,0	81,0	3 %	0 %	28 %	8 %	61 %
Treningscenter - trend	52,5	46,2	14 %	0 %	25 %	7 %	54 %
Flerbrukshall - trend	4,0	3,8	5 %	0 %	28 %	7 %	60 %
Barnehage - trend	30,4	19,1	15 %	0 %	25 %	7 %	54 %
Høgskole - trend	21,3	13,4	3 %	0 %	70 %	16 %	11 %
Barneskole - trend	18,7	11,8	10 %	0 %	26 %	7 %	57 %

Tabell 4 – Forutsetninger for beregning av biltrafikk, scenario trend

Formål	Bilturer per 100 m ²		Morgenrush [kjt/t]			Ettermiddagsrush [kjt/t]		
	YDT	ÅDT	Til	Fra	YDT-andel	Til	Fra	YDT-andel
Bolig - trend	0,9	0,8	25 %	75 %	10 %	75 %	25 %	10 %
Omsorgssenter - trend	0,6	0,6	33 %	67 %	15 %	67 %	33 %	15 %
Kontor - trend	1,6	1,0	90 %	10 %	10 %	25 %	75 %	10 %
Detaljhandel - trend	9,0	8,1	50 %	50 %	3 %	50 %	50 %	11 %
Arealkrevende - trend	9,0	8,1	50 %	50 %	3 %	50 %	50 %	11 %
Dagligvare - trend	19,2	16,9	50 %	50 %	3 %	50 %	50 %	11 %
Tjenesteyting - trend	6,4	4,0	60 %	40 %	11 %	40 %	60 %	11 %
Beverting - trend	2,4	2,2	50 %	50 %	10 %	50 %	50 %	10 %
Treningscenter - trend	7,4	6,5	50 %	50 %	4 %	60 %	40 %	9 %
Flerbrukshall - trend	0,2	0,2	50 %	50 %	4 %	60 %	40 %	9 %
Barnehage - trend	4,6	2,9	51 %	49 %	23 %	47 %	53 %	25 %
Høgskole - trend	0,6	0,4	90 %	10 %	10 %	25 %	75 %	10 %
Barneskole - trend	1,9	1,2	51 %	49 %	40 %	47 %	53 %	25 %

I tillegg til anslått reisemiddelfordeling er det også beregnet et scenario der vi har forutsatt en bilførerandel på 10 % som ble beskrevet i områdeplanen for Mindemyren.

Reisemiddelfordelingen gjelder kun kontor, men vi har i våre beregninger brukt denne reisemiddelfordelingen for det vi har kalt «utadrettete formål». Dette er formål der vi forventer at en betydelig andel av de reisende kommer fra hele Bergen, og ikke bare Mindemyren. Vi har definert omsorgssenter, kontor, detaljhandel, arealkrevende handel og høgskole som «utadrettete formål».

Øvrige formål er definert som lokale. Dette vil si at vi antar at det stort sett er reiser fra nærområdet, det vil si Mindemyren og områdene rundt. For disse formålene har vi laget en egen reisemiddelfordeling der vi, i tråd med målet om at Mindemyren skal være en «fotgjengerby», har en mye større andel gående enn for de utadrettete formålene. Som for utadrettete formål er det forutsatt 10 % bilførerandel. Fordelingen på kollektiv, syklende og gående er basert på reisemiddelfordelingen på daglige reiser for bosatte i Bergenhus og Årstad

i RVU-en for Bergensområdet³. Bilførerandelen på 10 % er å betrakte som et optimistisk anslag på hvor få bilturer utbyggingen vil kunne skape, og vi har kalt dette for «offensivt scenario». Bilpassasjerandelen er satt til 0 %, da det ikke var oppgitt noen bilpassasjerandel i områdereguleringen for Mindemyren.

Tabell 5 – Reisemiddelfordeling i offensivt scenario for utadrettete og lokale formål

Fordeling	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange
Offensiv - utadrettet	10 %	0 %	65 %	15 %	10 %
Offensiv - lokal	10 %	0 %	26 %	7 %	57 %

For bevertning og høgskole ligger det inne 3 % bilførerandel i trendscenariet, og vi har valgt å bruke denne andelen også i det offensive scenariet. Tilsvarende ligger det inne 5 % bilførere til flerbrukshall.

Tabell 6 – Forutsetninger for beregning av døgntrafikk, scenario offensiv

Formål	Personturer per 100 m ²		Reisemiddelfordeling				
	YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange
Bolig - offensiv	5,3	5,0	10 %	0 %	26 %	7 %	57 %
Omsorgssenter - offensiv	4,2	4,2	10 %	10 %	58 %	13 %	9 %
Kontor - offensiv	12,0	7,6	10 %	0 %	65 %	15 %	10 %
Detaljhandel - offensiv	90,0	81,0	10 %	0 %	65 %	15 %	10 %
Arealkrevende - offensiv	32,0	28,9	10 %	0 %	65 %	15 %	10 %
Dagligvare - offensiv	83,4	73,4	10 %	0 %	26 %	7 %	57 %
Tjenesteyting - offensiv	24,0	15,1	10 %	0 %	26 %	7 %	57 %
Beverting - offensiv	90,0	81,0	3 %	0 %	28 %	8 %	61 %
Treningscenter - offensiv	52,5	46,2	10 %	0 %	26 %	7 %	57 %
Flerbrukshall - offensiv	4,0	3,8	5 %	0 %	28 %	7 %	60 %
Barnehage - offensiv	30,4	19,1	10 %	0 %	26 %	7 %	57 %
Høgskole - offensiv	21,3	13,4	3 %	0 %	70 %	16 %	11 %
Barneskole - offensiv	18,7	11,8	10 %	0 %	26 %	7 %	57 %

Tabell 7 – Forutsetninger for beregning av biltrafikk, scenario offensiv

Formål	Bilturer per 100 m ²		Morgenrush [kjt/t]			Ettermiddagsrush [kjt/t]		
	YDT	ÅDT	Til	Fra	YDT-andel	Til	Fra	YDT-andel
Bolig - offensiv	0,5	0,5	25 %	75 %	10 %	75 %	25 %	10 %
Omsorgssenter - offensiv	0,4	0,4	33 %	67 %	15 %	67 %	33 %	15 %
Kontor - offensiv	1,2	0,8	90 %	10 %	10 %	25 %	75 %	10 %
Detaljhandel - offensiv	9,0	8,1	50 %	50 %	3 %	50 %	50 %	11 %
Arealkrevende - offensiv	3,2	2,9	50 %	50 %	3 %	50 %	50 %	11 %
Dagligvare - offensiv	8,3	7,3	50 %	50 %	3 %	50 %	50 %	11 %
Tjenesteyting - offensiv	2,4	1,5	60 %	40 %	11 %	40 %	60 %	11 %
Beverting - offensiv	2,4	2,2	50 %	50 %	10 %	50 %	50 %	10 %
Treningscenter - offensiv	5,3	4,6	50 %	50 %	4 %	60 %	40 %	9 %
Flerbrukshall - offensiv	0,2	0,2	50 %	50 %	4 %	60 %	40 %	9 %
Barnehage - offensiv	3,0	1,9	51 %	49 %	23 %	47 %	53 %	25 %
Høgskole - offensiv	0,6	0,4	90 %	10 %	10 %	25 %	75 %	10 %
Barneskole - offensiv	1,9	1,2	51 %	49 %	40 %	47 %	53 %	25 %

³ Reisevaneundersøkelse for bergensområdet 2013. Datagrunnlag og hovedresultater. Sintef-rapport A25938, SINTEF Teknologi og samfunn, transportforskning. Dater 2014-02-28.

3.3.1 Bolig

Det er forutsatt 2 bosatte per bolig. Ut fra mottatte arealtall er gjennomsnittlig boligstørrelse $286\,700 / 3249 = 88\text{ m}^2$. Dette vil si at det er 2,27 bosatte per 100 m^2 , eller 44 m^2 per bosatt. Sistnevnte tall stemmer bra med data fra folke- og boligtellingsen fra 2011. Statistikk fra Bergen viser i snitt 1,60 bosatte i blokkleiligheter, mens statistikk for boliger i Bergen tilsier at gjennomsnittlig størrelse for blokkleiligheter er 70 m^2 , noe som gir $70 / 1,60 = 44\text{ m}^2$ per bosatt.

I en reisevaneundersøkelse (RVU) er det reisene til personer 13 år og eldre som blir kartlagt, og det er reisemiddelfordelingen til personer over 13 år som blir presentert. Dersom man tar utgangspunkt i alle bosatte, og bruker bilførerandelen på disse, vil man få for mange bilturer siden personer under 13 år åpenbart ikke kjører bil selv. Statistikk for Bergen kommune viser at 86 % av innbyggerne er 13 år og eldre. Dette vil si at vi forutsetter $2,27 * 86\% = 1,94$ bosatte per 100 m^2 .

I henhold til RVU for Bergensområdet gjennomfører hver bosatt i bydelene Bergenshus og Årstad (Mindemyren ligger i Årstad) 3,56 turer hver hverdag. Dette tallet inkluderer også turer som verken starter eller slutter i egen bolig, for eksempel en tur mellom arbeidsplass og forretning. Således vil 3,56 turer gi et for høyt anslag på turproduksjonen til og fra selve boligen.. RVU-en sier ingenting om hvor mange turer som starter/slutter i egen bolig, men imidlertid kan vi se at 1,37 turer per bosatt har formål «hjemreise». Vi må kunne anta at en person gjennomfører like mange turer fra sin egen bolig som til sin egen bolig, og forutsetter derfor $1,37 * 2 = 2,74$ personturer per bosatt. Med 1,94 bosatte per 100 m^2 gir dette $2,74 * 1,94 = 5,32$ personturer per 100 m^2 bolig (til og fra selve boligen).

RVU-en oppgir følgende reisemiddelfordeling på daglige reiser for bosatte i Bergenshus og Årstad som vist i tabell 8. Dette er gjennomsnittstall for disse bydelene. Vi vil anta at det i sentrale deler av Bergen sentrum kan være en lavere bilførerandel, også enn det man vil få på Mindemyren, mens det i mer usentrale deler av bydelene er en større bilførerandel. Det er dessverre ingen reisemiddelfordeling for de mest sentrale delene av bydelene, og vi har derfor brukt reisemiddelfordelingen som utgangspunkt.

Tabell 8 – Reisemiddelfordeling på daglige reiser for bosatte i Bergenshus og Årstad (kilde: RVU Bergensområdet)

Reisemiddelfordeling				
Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange
27 %	5 %	20 %	5 %	43 %

Med en bilførerandel på 27 % får vi $5,32 * 27\% = 1,45$ bilturer per 100 m^2 bolig. For å få så mye som 27 % bilførere bør det være en parkeringsdekning på 0,5 per 100 m^2 bolig. Dette gir 2,9 bilturer per P-plass. I samråd med oppdragsgiver skal vi forutsette maksimalt 0,3 parkeringsplasser per 100 m^2 bolig. Med 2,9 bilturer per P-plass får vi $2,9 * 0,3 = 0,9$ bilturer per 100 m^2 , og en bilførerandel på $0,9 / 5,32 = 16\%$. Dette vurderes å være et realistisk anslag.

Dersom man i stedet forutsetter 10 % bilførerandel, som i områdereguleringen for Mindemyren, får vi 2,7 bilturer per P-plass ved minimum P-norm, noe som kan være realistisk. Benyttet reisemiddelfordeling for beregning av boligenes turproduksjon er vist i tabell 9.

Tabell 9 – Valgte forutsetninger for beregning av døgntrafikk, bolig

Formål	Personturer per 100 m ²		Reisemiddelfordeling				
	YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange
Bolig - trend	5,32	4,96	16 %	6 %	23 %	6 %	49 %
Bolig - offensiv	5,32	4,96	10 %	0 %	26 %	7 %	57 %

For å beregne rushtrafikk forutsetter vi at 10 % av YDT avvikles i største time om morgenen, det samme på ettermiddagen. Om morgenen forutsetter vi at 75 % av turene går fra boligen. Om ettermiddagen forutsetter vi at 75 % av turene går til boligen.

Tabell 10 – Valgte forutsetninger for beregning av biltrafikk, bolig

Formål	Bilturer per 100 m ²		Morgenrush [kjt/t]			Ettermiddagsrush [kjt/t]		
	YDT	ÅDT	Til	Fra	YDT-andel	Til	Fra	YDT-andel
Bolig - trend	0,9	0,8	25 %	75 %	10 %	75 %	25 %	10 %
Bolig - offensiv	0,5	0,5	25 %	75 %	10 %	75 %	25 %	10 %

3.3.2 Omsorgssenter

For å beregne turproduksjonen for omsorgssenter har vi valgt å ta utgangspunkt i en trafikkanalyse vi tidligere har utført for et omsorgssenter på Gjestad på Jessheim⁴. Som på Gjestad forutsetter vi at omsorgssenteret vil omfatte hjemmesykepleie, sykehjem, dagsenter og bofellesskap. Disse delene vil ha forskjellige bidrag til turproduksjon. De viktigste bidragene for hver av disse delene anslås å være:

- Hjemmesykepleie: Arbeidsreiser og tjenestereiser.
- Sykehjem og bofellesskap: Arbeidsreiser og besøksreiser (brukerne får besøk).
- Dagsenter: Arbeidsreiser og «brukerreiser». Dette er brukere som bor hjemme, men som kommer til dagsenteret for å være med på forskjellige aktiviteter / sosialt samvær.

Basert på data om antall brukere, ansatte og kvadratmeter på Gjestad anslår vi 4,2 personturer per 100 m². Disse reisene er fordelt på reisehensikt som følger:

- 2,61 arbeidsreiser
- 0,60 tjenestereiser
- 0,27 besøksreiser
- 0,72 brukerreiser

Det forutsettes videre 100 m² per plass (bruker). P-normen (korrigert ned med 50 % som omtalt tidligere) sier 1 P-plasser per 10 senger, noe som vil si 1 P-plass per 100 m².

⁴ Område T4 Gjestad – trafikkanalyse. Notat, utarbeidet av Sweco, datert 28.01.2020.

Sel om vi forutsetter 100 % bilandel på tjenestereiser og 0 % på arbeidsreiser, besøksreiser og, «brukerreiser», får vi en samlet bilførerandel på 14 %. Dette er en lav andel, når vi fra RVU for Bergen ser at bilandelen på arbeidsreiser er 61 %, omsorgsreiser 85 % og fritidsreiser 38 %. En bilførerandel på 14 % gir imidlertid $4,2 * 14 \% = 0,6$ bilturer per 100 m² eller 6 bilturer per P-plass. Dette virker noe høyt, og indikerer at P-normen er streng når det gjelder helseinstitusjoner. Siden omsorgssenter utgjør en liten andel av samlet utbygging, er det ikke gjort ytterligere forsøk på å gjøre reisemiddelfordelingen mer realistisk.

Tabell 11 – Valgte forutsetninger for beregning av døgntrafikk, omsorgssenter

Formål	Personturer per 100 m ²		Reisemiddelfordeling				
	YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange
Omsorgssenter - trend	4,2	4,2	14 %	9 %	55 %	13 %	8 %
Omsorgssenter - offensiv	4,2	4,2	10 %	0 %	65 %	15 %	10 %

Vi stipulerer at 15 % av tjenestereisene avvikles i største time om morgenen, og at 15 % avvikles om ettermiddagen. Vi antar at brukernes behov for pleie er likt gjennom uken, så ÅDT forutsettes å være lik som YDT.

Tabell 12 – Valgte forutsetninger for beregning av biltrafikk, omsorgssenter

Formål	Bilturer per 100 m ²		Morgenrush [kjt/t]			Ettermiddagsrush [kjt/t]		
	YDT	ÅDT	Til	Fra	YDT-andel	Til	Fra	YDT-andel
Omsorgssenter - trend	0,6	0,6	33 %	67 %	15 %	67 %	33 %	15 %
Omsorgssenter - offensiv	0,4	0,4	33 %	67 %	15 %	67 %	33 %	15 %

3.3.3 Kontor

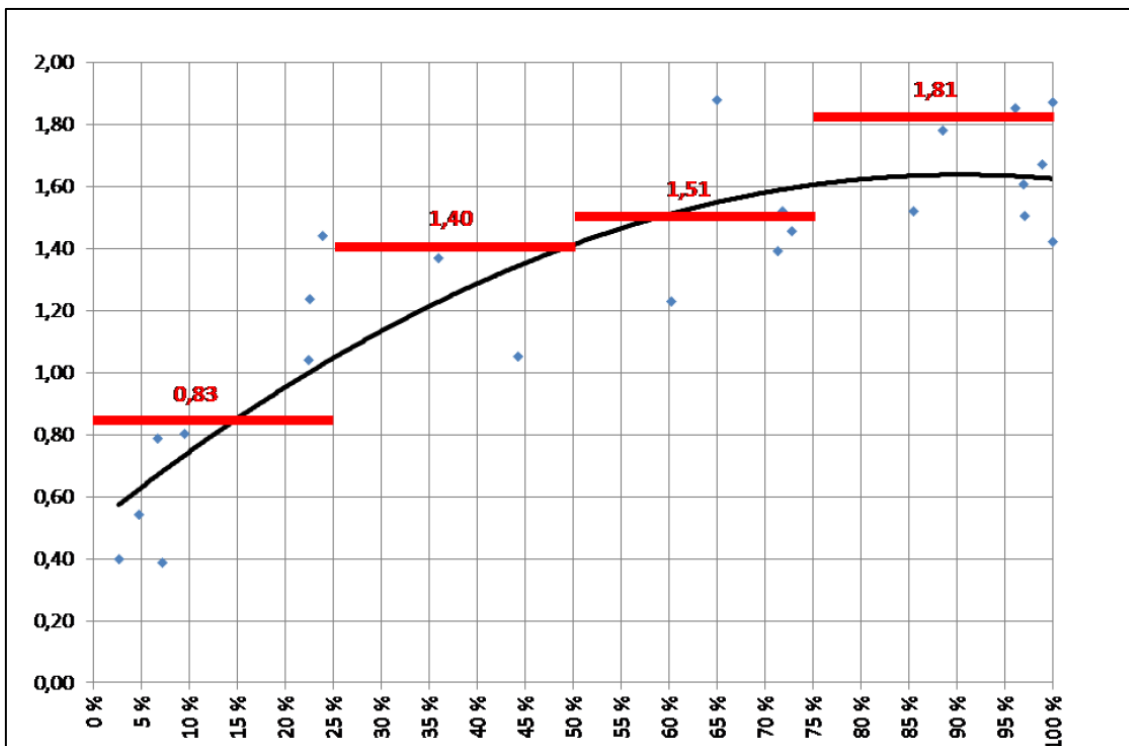
Det er forutsatt 4 ansatte per 100 m² kontor, og 3 personturer per ansatt per hverdag. Dette gir 12 personturer per 100 m² kontor og er i tråd med resultatene fra Prosam-rapport 103⁵.

Det er forutsatt at et gjennomsnittlig arbeidsår består av 230 arbeidsdager. Vi forutsetter at det ikke er noen turproduksjon de resterende 135 dagene av året (lørdager, søndager og «røde dager»). Dette vil si at trafikken et gjennomsnittlig ukedøgn (mandag–søndag) tilsvarer 63 % av trafikken på hverdager.

P-normen er oppgitt til 3 plasser per 1000 m², det vil si 0,3 plasser per 100 m². Halv P-norm, som skal brukes på Mindemyren, tilsvarer maksimum 0,15 plasser per 100 m², eller 0,04 plasser per ansatt.

Figur 3 viser tallmaterialet som ligger til grunn for Prosam-rapport 103, fremstilt på en måte som viser hvordan parkeringsdekningen har betydning for turproduksjonen.

⁵ Prosamrapport 103 «Turproduksjonstall for kontorbedrifter og kjøpesentre»



Figur 3 – Sammenheng mellom parkeringsdekning og bilturproduksjon. Y-aksen (loddrett) viser bilturer per ansatt, X-aksen (vannrett) viser parkeringsplasser per ansatt i prosent.

Man kan legge merke til at selv ved 0 % parkeringsdekning vil det fremdeles være noe bilturproduksjon knyttet til kontorvirksomheter. Dette skyldes at folk fremdeles vil bli kjørt til og fra jobb. En person som blir kjørt til jobb, vil alene gi to bilturer. Én biltur der vedkommende sitter på, og en biltur fra området der sjåføren kjører videre til et annet reisemål. I henhold til figuren veger vi 0,40 bilturer per ansatt. Dette tilsvarer 1,60 bilturer per 100 m². 1,6 bilturer og 12 personturer per 100 m² tilsvarer en bilandel på 13 %. Til sammenligning kan vi nevne at RVU for Bergensområdet viser 61 % bilførerandel på arbeidsreiser. Dette vil si at den strenge parkeringsnormen for kontor slår kraftig ut på bilbruken.

Tabell 13 – Valgte forutsetninger for beregning av døgntrafikk, kontor

Formål	Personturer per 100 m ²		Reisemiddelfordeling				
	YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange
Kontor - trend	12,0	7,6	13 %	1 %	62 %	14 %	10 %
Kontor - offensiv	12,0	7,6	10 %	0 %	65 %	15 %	10 %

For å beregne rushtrafikk er det forutsatt at 10 % av YDT avvikles i største time i morgnrushet og i største time i ettermiddagsrushet, altså til sammen 20 % i de to timene. Dette er forholdsvis lave andeler og begrunnes med den lave parkeringsdekningen. Ved lav P-dekning vil besøksreiser, som foregår midt på dagen med et betydelig innslag av drosjer, utgjøre en større andel av samlet bilturproduksjon. I morgnrushet er det forutsatt at 90 % av turene går til

kontorlokalene, mens 10 % går fra lokalene. I ettermiddagsrushet forutsettes det at 25 % av turene går til kontorlokalene, mens 75 % går fra kontorlokalene.

Tabell 14 – Valgte forutsetninger for beregning av biltrafikk, kontor

Formål	Bilturer per 100 m ²		Morgenrush [kjt/t]			Ettermiddagsrush [kjt/t]		
	YDT	ÅDT	Til	Fra	YDT-andel	Til	Fra	YDT-andel
Kontor - trend	1,6	1,0	90 %	10 %	10 %	25 %	75 %	10 %
Kontor - offensiv	1,2	0,8	90 %	10 %	10 %	25 %	75 %	10 %

3.3.4 Detaljhandel

Denne kategorien er i foreliggende trafikkanalyse definert til handel som verken kan karakteriseres som «arealkrevende handel» eller «dagligvareforretning». Med bakgrunn i håndbok V713⁶ gir arealbruk innen hovedkategorien «handel» 90 personturer per 100 m² på virkedager. Vi anslår at ÅDT utgjør 90 % av YDT, se begrunnelse i kapittel 3.3.5.

P-normen er oppgitt til 10 plasser per 1000 m², det vil si 1 plass per 100 m². Halv P-norm, som skal brukes på Mindemyren, tilsvarer 0,5 plasser per 100 m². Siden de fleste forretningene planlegges for cirka 1000 m², antar vi at de fleste kundene nøyer seg med relativt korte besøk, og vi antar at gjennomsnittlig parkeringstid er 1 time. Dette kan være noe høyt. Samtidig foreslås det en såpass lav parkeringsdekning at når noen først finner en parkeringsplass, er det mulig de velger å gå til andre butikker i nærheten.

En sjekk av åpningstidene ved diverse forretninger i Bergen sentrum viser at åpningstidene varierer fra 7 til 10 timer. Vi forutsetter gjennomsnittlig 9 timer åpningstid. Dette vil si at hver P-plass kan håndtere 9 besøkende biler, noe som gir 18 bilturer. Med en parkeringsdekning på 0,5 P-plasser per 100 m², får vi 9 bilturer per 100 m² og dermed en bilandel på $9 / 90 = 10 \%$, altså det samme som i offensivt scenario.

Tabell 15 – Valgte forutsetninger for beregning av døgntrafikk, detaljhandel

Formål	Personturer per 100 m ²		Reisemiddelfordeling				
	YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykel	Gange
Detaljhandel - trend	90,0	81,0	10 %	0 %	65 %	15 %	10 %
Detaljhandel - offensiv	90,0	81,0	10 %	0 %	65 %	15 %	10 %

For å beregne rushtrafikk til handel er det forutsatt at 2 % av YDT avvikles i morgenrushet, mens 11 % avvikles i ettermiddagsrushet. Dette er i henhold til Prosam-rapport 218⁷, hvor det er vist en oversikt over når på døgnet handlereiser gjennomføres. Det er i begge rush antatt en jevn fordeling av trafikken, det vil si at 50 % av turene går mot området, mens 50 % går fra området.

⁶ Trafikkberegninger. Håndbok V713, Statens vegvesen. Datert juni 2014, innholdet er fra 1989.

⁷ Reisevaner i Osloområdet. En analyse av den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14. Prosam-rapport 218, datert 2015.

Tabell 16 – Valgte forutsetninger for beregning av biltrafikk, detaljhandel

Formål	Bilturer per 100 m ²		Morgenrush [kjt/t]			Ettermiddagsrush [kjt/t]		
	YDT	ÅDT	Til	Fra	YDT-andel	Til	Fra	YDT-andel
Detaljhandel - trend	9,0	8,1	50 %	50 %	3 %	50 %	50 %	11 %
Detaljhandel - offensiv	9,0	8,1	50 %	50 %	3 %	50 %	50 %	11 %

3.3.5 Arealkrevende handel

Arealkrevende handel er typisk elektromarked, møbelforretninger, byggevarerhus og bilforretninger. I henhold til SINTEF-rapport A25302⁸ gir arealbruk innen hovedkategorien «handel» 32 personturer per 100 m² (totalareal, ikke salgsareal) på virkedager. Rapporten oppgir ikke personturer på lørdager. Imidlertid viser rapporten 24,8 bilturer på virkedager og 33 bilturer på lørdager. Hvis vi forutsetter at forretningene er stengt på søndager, får vi at trafikken et gjennomsnittlig døgn (mandag–søndag) tilsvarer 90 % av trafikken på hverdager.

P-normen er oppgitt til 10 plasser per 1000 m², det vil si 1 plass per 100 m². Halv P-norm, som skal brukes på Mindemyren, tilsvarer 0,5 plasser per 100 m². Vi antar at gjennomsnittlig parkeringstid er 1 time, og gjennomsnittlig 9 timer åpningstid. Dette vil si at hver P-plass kan håndtere 9 besøkende biler, noe som gir 18 bilturer. Med en parkeringsdekning på maksimum 0,5 P-plasser per 100 m², får vi 9 bilturer per 100 m² og dermed en bilandel på $9 / 32 = 28 \%$. Reisemiddelfordelingen for øvrige reiser er justert i henhold til reisemiddelfordelingen i offensivt scenario – utadrettet fordeling.

Tabell 17 – Valgte forutsetninger for beregning av døgntrafikk, arealkrevende handel

Formål	Personturer per 100 m ²		Reisemiddelfordeling				
	YDT	ÅDT	Bilførere	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange
Arealkrevende - trend	32,0	28,9	28 %	0 %	52 %	12 %	8 %
Arealkrevende - offensiv	32,0	28,9	10 %	0 %	65 %	15 %	10 %

For å beregne rushtrafikk til handel er det forutsatt at 2 % av YDT avvikles i morgenrushet, mens 11 % avvikles i ettermiddagsrushet. Dette er i henhold til Prosam-rapport 218, hvor det er vist en oversikt over når på døgnet handlereiser gjennomføres. Det er i begge rush antatt en jevn fordeling av trafikken, det vil si at 50 % av turene går mot området, mens 50 % går fra området.

Tabell 18 – Valgte forutsetninger for beregning av biltrafikk, arealkrevende handel

Formål	Bilturer per 100 m ²		Morgenrush [kjt/t]			Ettermiddagsrush [kjt/t]		
	YDT	ÅDT	Til	Fra	YDT-andel	Til	Fra	YDT-andel
Arealkrevende - trend	9,0	8,1	50 %	50 %	3 %	50 %	50 %	11 %
Arealkrevende - offensiv	3,2	2,9	50 %	50 %	3 %	50 %	50 %	11 %

3.3.6 Dagligvareforretning

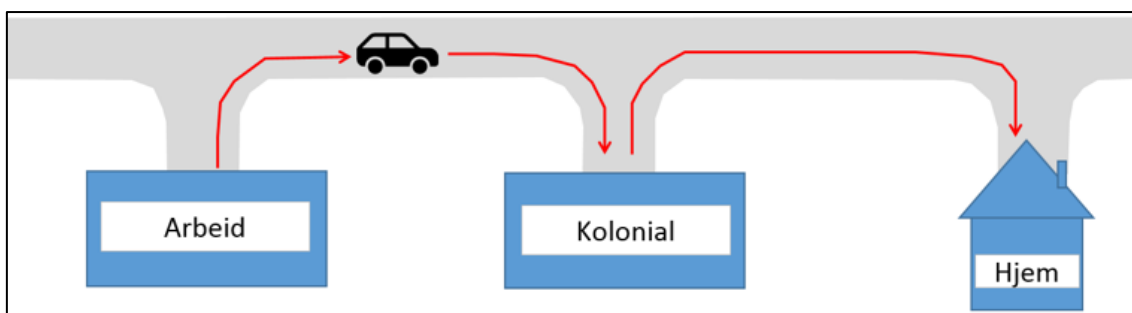
Forutsetningene for dagligvareforretning er utarbeidet på samme måte som for arealkrevende handel. Med bakgrunn i tidligere nevnte Sintef-rapport A25302 forutsettes 139 personturer per

⁸ Erfaringsstall for turproduksjon. Oppdateringer til Håndbok 146. SINTEF teknologi og samfunn, transportforskning, 11.12.2013

100 m² (totalareal, ikke salgsareal) på virkedager og 158 personturer på lørdager. Vi forutsetter at forretningen er stengt på søndager, og ÅDT utgjør derfor 88 % av YDT.

P-normen er oppgitt til 10 plasser per 1000 m², det vil si 1 plass per 100 m². Halv P-norm, som skal brukes på Mindemyren, tilsvarer 0,5 plasser per 100 m². Vi antar at de fleste kundene nøyer seg med relativt korte besøk, og vi antar at gjennomsnittlig parkeringstid er 0,5 timer. Vanlig åpningstid for lavprisforretninger er 07–23, altså 16 timers åpningstid. Dette vil si at hver P-plass kan håndtere 32 besøkende biler, noe som gir 64 bilturer. Med en parkeringsdekning på 0,5 P-plasser per 100 m², får vi 32 bilturer per 100 m² og dermed en bilandel på $32 / 139 = 23\%$.

Tallene over gjelder egentlig turer inn og ut av dagligvareforretningen. En stor andel av handlereisene inngår imidlertid som en del av turkjeder. Et typisk eksempel vil være at man «svinger innom» butikken på vei mellom arbeid og hjem. Dette er illustrert i figur 4.



Figur 4 – En biltur fra arbeid til kolonial og en biltur fra kolonial til bolig

Vi vil derfor få beregnet for mye trafikk i vegnettet om vi legger forutsetningene over til grunn. For å bøte på denne feilen har vi skjønnsmessig justert beregnet trafikk med en faktor på 60 %. Det er altså forutsatt $139 * 60\% = 83$ personturer per yrkesdøgn. Til sammenligning kan vi nevne at undersøkelser utført Prosam-rapport 121⁹ viste at over halvparten av de som ankom dagligvarebutikken i ettermiddagsrushet, var på vei hjem fra arbeid.

Tabellen under viser forutsetninger for beregning av døgntrafikk. For scenario trend er det som beskrevet forutsatt 23 % bilførerandel. Andeler for øvrige reisemidler er justert i henhold til offensivt scenario – lokal fordeling.

Tabell 19 – Valgte forutsetninger for beregning av døgntrafikk, dagligvare

Formål	Personturer per 100 m ²		Reisemiddelfordeling				
	YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange
Dagligvare - trend	83,4	73,4	23 %	0 %	22 %	6 %	49 %
Dagligvare - offensiv	83,4	73,4	10 %	0 %	26 %	7 %	57 %

For å beregne rushtrafikk til handel er det forutsatt at 2 % av YDT avvikles i morgenrushet, mens 11 % avvikles i ettermiddagsrushet. Dette er i henhold til Prosam-rapport 218, hvor det er vist en oversikt over når på døgnet handlereiser gjennomføres. Det er i begge rush antatt en

⁹ Prosam-rapport 121 «Turproduksjonstall for dagligvarebutikker»

jevn fordeling av trafikken, det vil si at 50 % av turene går mot området, mens 50 % går fra området.

Tabell 20 – Valgte forutsetninger for beregning av biltrafikk, detaljhandel

Formål	Bilturer per 100 m ²		Morgenrush [kjt/t]			Ettermiddagsrush [kjt/t]		
	YDT	ÅDT	Til	Fra	YDT-andel	Til	Fra	YDT-andel
Dagligvare - trend	19,2	16,9	50 %	50 %	3 %	50 %	50 %	11 %
Dagligvare - offensiv	8,3	7,3	50 %	50 %	3 %	50 %	50 %	11 %

3.3.7 Tjenesteyting

Det er usikkerhet knyttet til hva tjenesteyting vil være. Vi ser bort fra muligheten for bevertning, siden dette er en egen arealkategori i trafikkanalyse. Vi antar at tjenesteyting vil være et slags «besøksintensivt kontor», som for eksempel bank, eiendomsmegler, NAV, lege eller lignende. Av den grunn har vi beregnet bilturproduksjonen etter samme metode som for kontor. Vi har imidlertid doblet antall personturer fra 12 til 24 per 100 m² per virkedøgn.

Det er ikke angitt en spesifikk P-norm for tjenesteyting, så vi velger å bruke normen for service. Den er lik som handel, det vil si 10 P-plasser per 1000 m², eller 1 per 100 m². Nedjustert til Mindemyren vil dette si 0,5 P-plasser per 100 m². Ved å bruke samme metode som for kontor, finner vi av figur 3 0,8 bilturer per ansatt. Som nevnt ganger vi med 2 siden vi har et besøksintensivt kontor, og får 1,6 bilturer per ansatt, eller 6,4 bilturer per 100 m². Dette gir en bilførerandel på 27 %. Andeler for øvrige reisemidler er justert i henhold til offensivt scenario – lokal fordeling.

6,4 bilturer per 100 m² og 0,5 P-plasser per 100 m² gir 12,8 bilturer er P-plass. Dette vil si at hver P-plass brukes 6,4 ganger per dag. Vi vurderer at dette er en rimelig forutsetning dersom P-plassene reserveres for gjester.

Tabell 21 – Valgte forutsetninger for beregning av døgntrafikk, tjenesteyting

Formål	Personturer per 100 m ²		Reisemiddelfordeling				
	YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange
Tjenesteyting - trend	24,0	15,1	27 %	2 %	21 %	6 %	45 %
Tjenesteyting - offensiv	24,0	15,1	10 %	0 %	26 %	7 %	57 %

For å beregne rushtrafikk er det forutsatt at 11 % av YDT avvikles i morgenrushet og i ettermiddagsrushet. Faktoren for ettermiddagsrush er i henhold til Prosam-rapport 218s oversikt over når på døgnet handel- og servicereiser gjennomføres. Vi velger å bruke samme tall for morgenrushet, da for eksempel legekontorer tar imot pasienter tidlig. I morgenrushet er det forutsatt at 60 % av turene går til lokalene for tjenesteyting, mens 40 % går fra lokalene. I ettermiddagsrushet forutsettes motsatt fordeling, det vil si at 40 % av turene går til lokalene, mens 60 % går fra lokalene. Dette er en noe jevnere fordeling enn det vi bruker på kontor, og vi forsvarer dette med et større innslag av besøkende.

Tabell 22 – Valgte forutsetninger for beregning av biltrafikk, detaljhandel

Formål	Bilturer per 100 m ²		Morgenrush [kjt/t]			Ettermiddagsrush [kjt/t]		
	YDT	ÅDT	Til	Fra	YDT-andel	Til	Fra	YDT-andel
Tjenesteyting - trend	6,4	4,0	60 %	40 %	11 %	40 %	60 %	11 %
Tjenesteyting - offensiv	2,4	1,5	60 %	40 %	11 %	40 %	60 %	11 %

3.3.8 Bevertning

Vi kjenner ikke til at det finnes erfaringstall for bevertning. Trolig er det stor variasjon i turproduksjon fra bevertning, da det vil være avhengig av hvor populært det enkelte stedet er, om det tilbys ta-med-mat-hjem (take-away) eller ikke, hvilken type servering som tilbys og annet. I mangel av andre erfaringstall, bruker vi samme forutsetning som for handel, det vil si 90 personurer per døgn per 100 m².

P-normen for bevertning er strengere enn for handel, og det tillates kun 1 P-plass per 1000 m², som nedjustert på Mindemyren blir 0,5 P-plasser per 1000 m², altså 0,05 P-plasser per 100 m².

Vi antar at gjennomsnittlig parkeringstid er 0,5 timer, og gjennomsnittlig åpningstid er 12 timer. Dette vil si at hver P-plass kan håndtere 24 besøkende biler, noe som gir 48 bilturer. Med en parkeringsdekning på 0,05 P-plasser per 100 m², får vi $48 * 0,05 = 2,4$ bilturer per 100 m² og dermed en bilandel på $2,4 / 90 = 2,7$ %. Dette er en veldig lav bilandel, og vesentlig lavere enn de 10 % som er brukt i offensivt scenario. Det er derfor forutsatt samme reisemiddelfordeling i begge scenariene for bevertning. Vi regner med at bevertningen i stor grad vil være orientert mot nærmiljøet, og forutsetter den lokale reisemiddelfordelingen i offensivt scenario.

Tabell 23 – Valgte forutsetninger for beregning av døgntrafikk, bevertning

Formål	Personurer per 100 m ²		Reisemiddelfordeling				
	YDT	ÅDT	Bilførere	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange
Bevertning - trend	90,0	81,0	3 %	0 %	28 %	8 %	61 %
Bevertning - offensiv	90,0	81,0	3 %	0 %	28 %	8 %	61 %

Når det gjelder timetraffikk, antar vi at det vil være et relativt jevnt tilsig av gjester gjennom hele åpningstiden. Det forutsettes at 10 % av trafikken på hverdager avvikles i største time om morgenen, det samme om morgenen.

Tabell 24 – Valgte forutsetninger for beregning av biltrafikk, bevertning

Formål	Bilturer per 100 m ²		Morgenrush [kjt/t]			Ettermiddagsrush [kjt/t]		
	YDT	ÅDT	Til	Fra	YDT-andel	Til	Fra	YDT-andel
Bevertning - trend	2,4	2,2	50 %	50 %	10 %	50 %	50 %	10 %
Bevertning - offensiv	2,4	2,2	50 %	50 %	10 %	50 %	50 %	10 %

3.3.9 Treningssenter

For dette formålet bruker vi data fra en masteroppgave¹⁰ som kartla turproduksjonen ved fem treningssentre i Trondheim. Ut fra registreringene oppgir masteroppgaven følgende turproduksjon per 100 m²:

¹⁰ Turproduksjon ved treningssentre. Undersøkelse av turproduksjon ved treningssentre i Trondheim. M.E.Olsen. Masteroppgave ved institutt for bygg- og miljøtenking. Datert 04.06.2018

- Hverdager: 52,5
- Lørdager: 28,3
- Søndager 33,4

Vi velger å forutsette 52,5 personturer per virkedøgn. Ut fra tallene over får vi beregnet at ÅDT utgjør cirka 88 % (46,3) av trafikken på hverdager.

Vi antar at treningssenter kan regnes som «service» i henhold til P-normen. I så fall er P-norm oppgitt til 10 plasser per 1000 m², det vil si 1 plass per 100 m². Halv P-norm tilsvarer 0,5 plasser per 100 m², men i samråd med oppdragsgiver har vi redusert parkeringsplassene ytterligere. Vi forutsetter 30 % av P-normen, det vil si 0,30 plasser per 100 m². Vi antar at gjennomsnittlig parkeringstid er 1,5 time. I masteroppgaven viser registreringene at treningssentrene som regel er åpne i 18 timer, fra klokken 0500 til 2300. Dette vil si at hver P-plass kan håndtere $18 / 1,5 = 12$ besøkende biler, noe som gir 24 bilturer. Med en parkeringsdekning på 0,3 P-plasser per 100 m², får vi 7 bilturer per 100 m² og dermed en bilandel på $7 / 52,5 = 15\%$ i trendscenariet. Reisemiddelfordelingen for øvrige reiser er justert i henhold til reisemiddelfordelingen i offensivt scenario – lokal fordeling. Til sammenligning kan vi fra RVU-en for Bergen se at bilførerandelen på fritidsreiser er på 38 %.

Tabell 25 – Valgte forutsetninger for beregning av døgntrafikk, treningssenter

Formål	Personturer per 100 m ²		Reisemiddelfordeling				
	YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange
Treningssenter - trend	52,5	46,2	14 %	0 %	25 %	7 %	54 %
Treningssenter - offensiv	52,5	46,2	10 %	0 %	26 %	7 %	57 %

For å beregne rushtrafikk forutsetter vi, i henhold til registreringer fra masteroppgaven, at 4 % av YDT avvikles i største time om morgenen, mens 9 % av YDT avvikles i største time om ettermiddagen. Registreringene viser en 50/50-fordeling av trafikken om morgenen, mens det om ettermiddagen er 60 % som reiser til treningssenteret og 40 % som reiser fra senteret.

Tabell 26 – Valgte forutsetninger for beregning av biltrafikk, treningssenter

Formål	Bilturer per 100 m ²		Morgenrush [kjt/t]			Ettermiddagsrush [kjt/t]		
	YDT	ÅDT	Til	Fra	YDT-andel	Til	Fra	YDT-andel
Treningssenter - trend	7,4	6,5	50 %	50 %	4 %	60 %	40 %	9 %
Treningssenter - offensiv	5,3	4,6	50 %	50 %	4 %	60 %	40 %	9 %

3.3.10 Flerbrukshall

For flerbrukshall har vi brukt en trafikkanalyse for Myrdal idrettspark i Åsane¹¹ som utgangspunkt. Trafikkanalysen viser at Vestlandshallen (som er en del av idrettsparken) har 220 brukere per dag. Måling på flyfoto tilsier at hallen har et areal på 12 000 m², noe som vil si cirka 50 m² per bruker, eller 2 brukere per 100 m². Vi forutsetter 2 personturer per bruker, det vil si 4 personturer per 100 m² per virkedøgn. På lørdager og søndager er det 180 brukere per dag, noe som vil si at ÅDT utgjør cirka 95 % av YDT.

¹¹ Trafikkutredning. Myrdal idrettspark – Åsane. Trafikkanalyse utført av Rambøll, datert 20.09.2016.

P-normen sier 0,5 P-plasser per 10 personer, men i samråd med oppdragsgiver anslår vi en betydelig lavere parkeringsdekning ved flerbrukshallen, nærmere bestemt 10 % av P-normen. Dette gir 0,05 P-plasser per 10 personer. Dette tilsvarer 0,005 per person. Med 50 m² per bruker får vi 0,01 P-plasser per 100 m². Vi antar at flerbrukshallen er åpen 14 timer hver dag, og at hvert besøk i gjennomsnitt er 1,5 timer. Dette vil si at hver P-plass kan brukes litt over 9 ganger hver dag, noe som tilsvarer 19 bilturer per P-plass. Med 0,01 P-plass per 100 m² får vi $19 * 0,01 = 0,19$ biltur per 100 m². Dette tilsvarer en bilandel på $0,19 / 4 = 5 \%$. Til sammenligning er bilandelen på fritidsreiser 38 % i RVU-en for Bergen.

En bilførerandel på 5 % som vi får i trendscenariet, er lavere enn utgangspunktet på 10 % i offensivt scenario. Vi bruker derfor samme reisemiddelfordeling for begge scenariene. Det er lokal fordeling i offensivt scenario som er brukt som utgangspunkt.

Tabell 27 – Valgte forutsetninger for beregning av døgntrafikk, flerbrukshall

Formål	Personturer per 100 m ²		Reisemiddelfordeling				
	YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange
Flerbrukshall - trend	4,0	3,8	5 %	0 %	28 %	7 %	60 %
Flerbrukshall - offensiv	4,0	3,8	5 %	0 %	28 %	7 %	60 %

For å beregne timetrafikk er det benyttet samme forutsetninger som for treningssenter.

Tabell 28 – Valgte forutsetninger for beregning av biltrafikk, flerbrukshall

Formål	Bilturer per 100 m ²		Morgenrush [kjt/t]			Ettermiddagsrush [kjt/t]		
	YDT	ÅDT	Til	Fra	YDT-andel	Til	Fra	YDT-andel
Flerbrukshall - trend	0,20	0,19	50 %	50 %	4 %	60 %	40 %	9 %
Flerbrukshall - offensiv	0,20	0,19	50 %	50 %	4 %	60 %	40 %	9 %

3.3.11 Barnehage

Fra mottatte arealtall forutsetter vi cirka 11 m² per barn, noe som tilsvarer 8,89 barn per 100 m². I henhold til bemanningsnormen for barnehager forutsetter vi 4,8 barn per ansatt, det vil si 54 m² per barn.

Vi ser bort fra barnas reiser, da disse ikke inngår i RVU. 1 voksen som leverer 1 barn i barnehagen, vil gjennomføre 2 turer: 1 tur til barnehagen med barnet, og 1 tur bort fra barnehagen uten barnet. Tilsvarende vil være tilfelle om ettermiddagen, noe som vil si at hvert barn i utgangspunktet gir 4 voksenturer knyttet til henting og levering (såkalt omsorgsreise). Vi korrigerer tallet med et antatt oppmøte på 90 %. Videre viser en undersøkelse Sweco gjorde ved barnehager i Oslo¹², at hver voksen i gjennomsnitt leverer 1,2 barn. Dette vil si at hvert barn gir $4 * 90 \% / 1,2 = 3$ personturer. Med 11,25 m² per barn får vi 26,7 voksenturer per 100 m² knyttet til henting og levering.

De ansattes reiser kommer i tillegg. Vi forutsetter at hver ansatt gjennomfører 2 turer per dag. Med 54 m² per ansatt, får vi 3,7 arbeidsreiser per 100 m².

¹² RVU Barnehager. Reisevaner blant foresatte og ansatt. Sweco, datert 14.08.2009

Totalt forutsetter vi dermed $26,7 + 3,7 = 30,4$ personturer per 100 m^2 på virkedager. Vi forutsetter at barnehagen er åpent 230 dager i året, tilsvarende et vanlig arbeidsår. ÅDT utgjør derfor 63 % av YDT.

P-normen sier 2 P-plasser per 10 barn, men med halv norm for Mindemyren får vi 1 P-plass per 10 barn, eller 0,1 per barn. Dette er etter vår mening en veldig romslig dekning, siden hver parkeringsplass kan brukes mange ganger i løpet av dagen, og dermed bidra til mye biltrafikk. I samråd med oppdragsgiver går vi derfor lavere enn 50 %. Vi har valgt å legge oss på 8 %, det vil si 0,16 plasser per 10 barn. Med 8,89 barn per 100 m^2 får vi 0,14 P-plasser per 100 m^2 . Vi antar at levering og henting foregår over til sammen 4 timer hver dag. Basert på Swecos kartlegging ved barnehager i Oslo forutsetter vi at levering og henting i gjennomsnitt tar 15 minutter. Dette vil si at hver P-plass kan brukes 4 ganger på en time. Dette gir 16 ganger på en dag, noe som tilsvarer 32 bilturer per P-plass. Med 0,14 P-plass per 100 m^2 får vi $32 * 0,14 = 4,6$ bilturer per 100 m^2 . Dette tilsvarer en bilandel på $4,6 / 30,4 = 15 \%$. Reisemiddelfordelingen for øvrige fremkomstmidler er justert i henhold til reisemiddelfordelingen i offensivt scenario – lokal virksomhet.

Tabell 29 – Valgte forutsetninger for beregning av døgntrafikk, barnehage

Formål	Personturer per 100 m^2		Reisemiddelfordeling				
	YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange
Barnehage - trend	30,4	19,1	15 %	0 %	25 %	7 %	54 %
Barnehage - offensiv	30,4	19,1	10 %	0 %	26 %	7 %	57 %

Når det gjelder rushtrafikk, velger vi å bruke registreringer som ble utført i en masteroppgave som kartla reisevaner ved barnehager i Bergen og Trondheim¹³. Det ble funnet at 23 % av YDT ble avvirket i største time om morgenen, og 25 % om ettermiddagen. Trafikken fordeler seg omtrent 50/50, noe som tyder på at det er reiser i forbindelse med henting og levering som dominerer.

Tabell 30 – Valgte forutsetninger for beregning av biltrafikk, barnehage

Formål	Bilturer per 100 m^2		Morgenrush [kjt/t]			Ettermiddagsrush [kjt/t]		
	YDT	ÅDT	Til	Fra	YDT-andel	Til	Fra	YDT-andel
Barnehage - trend	4,6	2,9	51 %	49 %	23 %	47 %	53 %	25 %
Barnehage - offensiv	3,0	1,9	51 %	49 %	23 %	47 %	53 %	25 %

3.3.12 Høgskole

For høgskole vil både studentenes og de ansattes reiser bidra til turproduksjonen. Vi har beregnet disse hver for seg.

I arealtallene vi har mottatt, er det foreslått $20\,000 \text{ m}^2$ høgskole med 1900 studenter og 150 ansatte. Dette vil si at det er cirka 10 m^2 per student og 130 m^2 per ansatt, det vil si 9,5 studenter og 0,77 ansatte per 100 m^2 .

¹³ Etablering av turproduksjonstall for barnehager. Masteroppgave ved NTNU, institutt for bygg, anlegg og transport. Skrevet av M. Lindøen, datert juni 2012.

Vi forutsetter som for kontor 3 personturer per ansatt, det vil si 2,31 personturer per 100 m². Vi antar at det er noe mindre reisevirksomhet blant studentene, og forutsetter 2 personturer per student. Dette vil si $2 * 9,5 = 19$ «studentturer» per 100 m². Samlet personturproduksjon per 100 m² stipuleres altså til $2,31 + 19 = 21,31$.

P-normen for høgskole tilsier 1,5 P-plasser per 10 ansatte, det vil si 0,75 per 10 ansatte eller 0,075 per ansatt på Mindemyren. Med 130 m² per ansatt får vi en P-norm på $0,075 / 130 * 100 = 0,06$ per 100 m². Som for kontor stipulerer vi derfor 0,40 bilturer per ansatt, det vil si 0,31 bilturer per 100 m². Med 21,31 personturer per 100 m² får vi en bilførerandel på kun 1 %. Dette virker veldig lavt, og vi velger derfor å gå opp til 3 %. Sammenlignet med et kontor vil det trolig være noe aktivitet også på kveldstid, og hver P-plass vil derfor kunne brukes noe mer per dag. En bilførerandel på 3 % er lavere enn utgangspunktet i det offensive scenariet, så reisemiddelfordelingen blir lik i trendscenariet som i offensivt scenario for høgskole. Høgskole vurderes å være et attraktivt reisemål for hele byen, og vi bruker derfor fordelingen for utadrettet virksomhet. Som for kontor forutsetter vi at ÅDT utgjør 63 % av YDT.

Tabell 31 – Valgte forutsetninger for beregning av døgntrafikk, høgskole

Formål	Personturer per 100 m ²		Reisemiddelfordeling				
	YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange
Høgskole - trend	21,3	13,4	3 %	0 %	70 %	16 %	11 %
Høgskole - offensiv	21,3	13,4	3 %	0 %	70 %	16 %	11 %

For å beregne timetrafikk har vi brukt samme forutsetninger som for kontor.

Tabell 32 – Valgte forutsetninger for beregning av biltrafikk, høgskole

Formål	Bilturer per 100 m ²		Morgenerush [kjt/t]			Ettermiddagsrush [kjt/t]		
	YDT	ÅDT	Til	Fra	YDT-andel	Til	Fra	YDT-andel
Høgskole - trend	0,6	0,4	90 %	10 %	10 %	25 %	75 %	10 %
Høgskole - offensiv	0,6	0,4	90 %	10 %	10 %	25 %	75 %	10 %

3.3.13 Barneskole

Turproduksjon for barneskole er beregnet etter samme metode som for barnehage. Imidlertid forutsetter vi en større grad av «kiss & ride», det vil si at foresatte ikke parkerer og følger barna inn. Dette betyr at parkeringsbegrensninger i mindre grad kan brukes til å begrense bilturproduksjonen på disse reisene.

I arealtallene vi har mottatt, er det foreslått 10 000 m² barneskole med 600 elever. Antall lærere er ikke oppgitt, men lærernormen tilsier 15 elever per lærer i 1–4 trinn og 20 elever per lærer i 5–7. trinn. Dette gir cirka 17 lærere per elev for hele skolen samlet sett. Ut fra disse tallene ser vi også at det er 16,7 m² per elev og 285 m² per lærer.

Som for barnehage forutsetter vi 90 % oppmøte og 1,2 barn per voksen. Dette vil si at hvert barn gir $4 * 90 \% / 1,2 = 3$ personturer. Med 16,7 m² per barn får vi 18 voksenturer per 100 m² knyttet til henting og levering. I henhold til en kartlegging av hvordan barn reiser til og fra skolen¹⁴, ser man at 19 % av turene gjennomføres med bil (tallet gjelder skolebarn i

¹⁴ Bruker barn beina? Evaluering av prosjektet aktive skolebarn (2002-2005). A. Fyhri. TØI-rapport 814/2005.

sentrumsområder av byer). Etter innspill fra oppdragsgiver mener vi at man bør ha ambisjoner om en vesentlig lavere andel enn dette kjøres i bil til skolen på Mindemyren. Vi forutsetter i stedet 10 %, og får dermed 1,8 bilturer per 100 m².

Når det gjelder de ansatte, har vi brukt samme metode som for kontor. Vi forutsetter 2 arbeidsreiser per ansatt. Med 285 m² per ansatt får vi 0,7 personturer per 100 m². P-normen tilsier 2 P-plasser per 10 ansatte. I samråd med oppdragsgiver har vi valgt å bruke et mye lavere tall enn halvparten av tallet fra P-normen, og vi velger å bruke 10 % av P-normen, det vil si 0,2 P-plasser per 10 ansatte (0,02 per ansatt). I henhold til figur 3 forutsetter vi 0,4 bilturer per ansatt, det vil si 0,14 bilturer per 100 m² for lærernes reiser. Dette gir en bilførerandel på $0,14/0,70 = 20\%$ for de ansatte.

Totalt er det altså beregnet $0,14 + 1,8 = 2,2$ bilturer per 100 m². Det er beregnet $18 + 0,7 = 18,7$ personturer, noe som gir en samlet bilførerandel på $3,7 / 18,7 = 10\%$. Reisemiddelfordelingen blir dermed lik i trendscenariet som i offensivt scenario – lokal virksomhet.

Tabell 33 – Valgte forutsetninger for beregning av døgntrafikk, barneskole

Formål	Personturer per 100 m ²		Reisemiddelfordeling				
	YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange
Barneskole - trend	18,7	11,8	10%	0%	26%	7%	57%
Barneskole - offensiv	18,7	11,8	10%	0%	26%	7%	57%

Siden skolestart som regel er til ett gitt tidspunkt, anslår vi at mer av trafikken avvikles i største time for barneskole enn for barneskole. Vi forutsetter at 40 % av YDT avvikles i største time om morgenen. Siden det varierer hvor lenge skoledagen varer for de forskjellige trinnene, antas det en noe lavere andel i ettermiddagsrushet, og vi stipulerer 25 % her.

Tabell 34 – Valgte forutsetninger for beregning av biltrafikk, barneskole

Formål	Bilturer per 100 m ²		Morgenrush [kjt/t]			Ettermiddagsrush [kjt/t]		
	YDT	ÅDT	Til	Fra	YDT-andel	Til	Fra	YDT-andel
Barneskole - trend	1,9	1,2	51%	49%	40%	47%	53%	25%
Barneskole - offensiv	1,9	1,2	51%	49%	40%	47%	53%	25%

4 Beregnet turproduksjon

4.1 Scenario trend

Tabell 35 viser beregnet turproduksjon i scenario trend.

Tabell 35 – Beregnet personturproduksjon, scenario trend

Formål	Areal [m ²]	Personturer per 100 m ²			Personturer		Reisemiddelfordeling (YDT)				
		YDT	ÅDT	ÅDT	YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange
Bolig	306 700	5,3	5,0	5,0	16 316	15 198	2 643	950	3 695	1 003	8 024
Omsorgssenter	15 000	4,2	4,2	4,2	630	630	89	59	348	80	54
Kontor	330 950	12,0	7,6	7,6	39 714	25 025	5 295	434	24 545	5 664	3 776
Detaljhandel	51 000	90,0	81,0	81,0	45 900	41 310	4 590	0	29 835	6 885	4 590
Arealkrevende handel	16 000	32,0	28,9	28,9	5 120	4 630	1 434	0	2 662	614	410
Dagligvareforretning	3 000	83,4	73,4	73,4	2 502	2 202	575	0	560	152	1 215
Tjenesteyting	20 650	24,0	15,1	15,1	4 956	3 123	1 322	108	1 024	278	2 224
Beverting	2 450	90,0	81,0	81,0	2 205	1 985	59	0	623	169	1 354
Treningscenter	1 000	52,5	46,2	46,2	525	462	74	0	131	36	285
Flerbrukshall	20 000	4,0	3,8	3,8	800	760	40	0	221	60	479
Barnehage	4 100	30,4	19,1	19,1	1 245	785	187	0	307	83	668
Høgskole	20 000	21,3	13,4	13,4	4 262	2 685	128	0	2 985	689	459
Barneskole	10 000	18,7	11,8	11,8	1 870	1 178	187	0	489	133	1 061
Sum scenario trend	800 850				126 045	99 973	16 622	1 551	67 426	15 847	24 599
							13 %	1 %	53 %	13 %	20 %

I henhold til beregningene vil det bli produsert om lag 126 000 personturer på Mindemyren på hverdager. Av dette er det beregnet 16 600 bilturer, noe som tilsvarer en bilandel på 13 %. Kollektivandelen er beregnet til 53 %, mens gange og sykkel er beregnet å stå for 33 % av turene. En bilførerandel på 13 % er lavt, og gjenspeiler at den foreslåtte P-normen for Mindemyren legger restriksjoner på hvor mange turer som kan gjennomføres med bil. Vi kan til sammenligning nevne at bilførerandelen for bosatte i Oslo sentrum er 17 %¹⁵. En undersøkelse¹⁶ av fritidsreiser til Bergen sentrum viser en bilførerandel på 26 %.

Tabell 36 viser beregnet bilturproduksjon i scenario trend, fordelt på arealbruksformål.

Tabell 36 – Beregnet bilturproduksjon, scenario trend

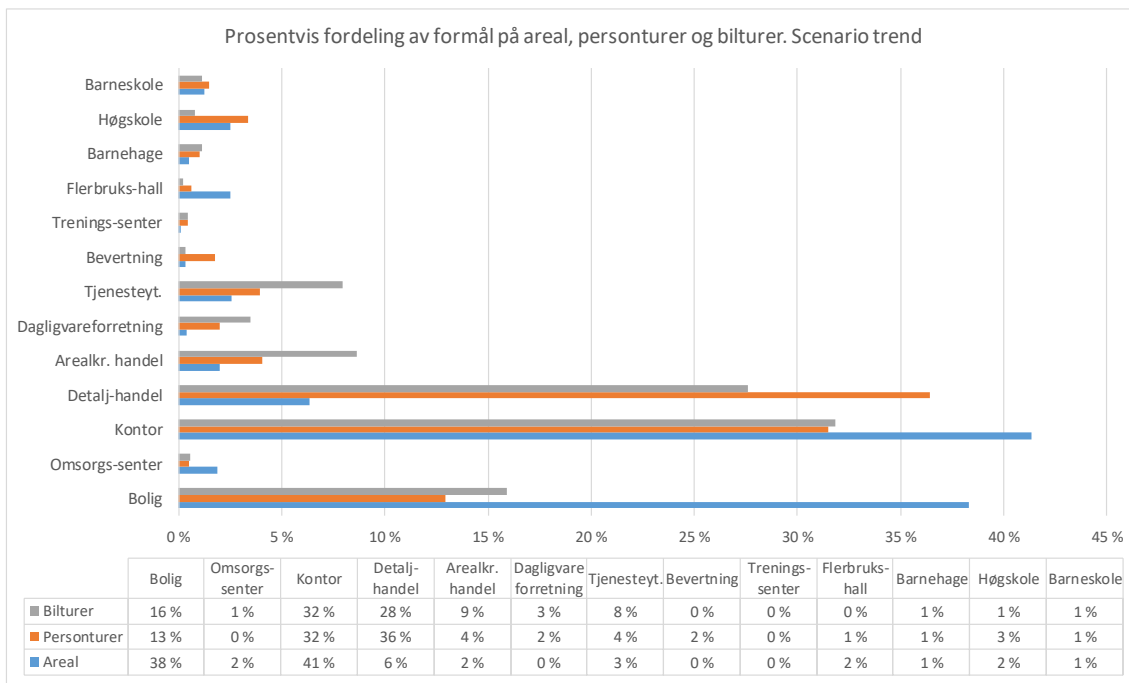
Formål	Bilturer per 100 m ²		Bilturer		Morgenrush [kjt/t]			Ettermiddagsrush [kjt/t]		
	YDT	ÅDT	YDT	ÅDT	Til	Fra	Sum	Til	Fra	Sum
Bolig	0,9	0,8	2 643	2 462	66	198	264	198	66	264
Omsorgssenter	0,6	0,6	89	89	4	9	13	9	4	13
Kontor	1,6	1,0	5 295	3 337	477	53	530	132	397	530
Detaljhandel	9,0	8,1	4 590	4 131	69	69	138	252	252	505
Arealkrevende handel	9,0	8,1	1 434	1 297	22	22	43	79	79	158
Dagligvareforretning	19,2	16,9	575	506	9	9	17	32	32	63
Tjenesteyting	6,4	4,0	1 322	833	87	58	145	58	87	145
Beverting	2,4	2,2	59	53	3	3	6	3	3	6
Treningscenter	7,4	6,5	74	65	1	1	3	4	3	7
Flerbrukshall	0,2	0,2	40	38	1	1	2	2	1	4
Barnehage	4,6	2,9	187	118	22	21	43	22	25	47
Høgskole	0,6	0,4	128	81	12	1	13	3	10	13
Barneskole	1,9	1,2	187	118	38	37	75	22	25	47
Sum scenario trend			16 622	13 126	810	482	1 292	817	984	1 801

¹⁵ Reisevaner i Oslo-området. En analyse av den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14. Prosamrapport 218, datert desember 2015.

¹⁶ By uten bil – utopi, urettferdig eller vidunderlig? Undersøkelse og analyse av Bergens innbyggers transportvaner, holdninger og bruk av bysentrum. Cowi. Rapport datert desember 2019.

Beregningene viser en bilturproduksjon på 16 600 YDT og 13 100 ÅDT. Det er beregnet cirka 1300 bilturer i største time i morgenrushet, og 1800 bilturer i ettermiddagsrushet.

Figur 5 viser en illustrasjon av hvor mye hvert av arealbruksformålene utgjør av totalareal, personturer og bilturer.



Figur 5 – Prosentvis fordeling av formål på areal, personturer og bilturer

Figuren viser at boliger og kontor står for cirka 40 % av arealene hver. De to formålene utgjør altså til sammen cirka 80 % av arealene. Likevel utgjør de ikke mer enn 48 % av bilturene og 45 % av personturene.

Detaljhandel står på sin side for kun 6 % av arealene, men for 28 % av bilturene og 36 % av personturene.

Tabell 37 viser beregnet turproduksjon for scenario trend, fordelt på S-områder. Av tabellen ser vi at områdene S11 og S14 som gir høyest bilturproduksjon, med over 2000–3000 bilturer til hvert av de to områdene. Også områdene S5a, S8/S10 samt S13 har relativt mye biltrafikk, med over 1000 bilturer hver.

Tabell 37 – Beregnet personturproduksjon fordelt på S-områder, trendscenariet

S-område	Areal [m ²]	Personturer		Reisemiddelfordeling (YDT)				
		YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange
Sum S1	13 000	2 112	1 462	289	15	1 022	244	543
Sum S2	21 000	1 117	1 041	181	65	253	69	549
Sum S3	30 000	5 190	3 635	759	51	2 905	677	797
Sum S4	18 000	2 138	1 783	273	44	1 100	260	461
Sum S5a	70 000	10 432	7 463	1 412	118	6 029	1 402	1 471
Sum S5b	15 000	2 366	1 814	325	31	1 288	302	420
Sum S6	10 000	1 056	915	138	27	500	119	271
Sum S7	36 850	5 243	3 596	275	52	3 213	751	953
Sum S8 og S10	71 000	14 267	12 601	1 640	168	7 973	1 868	2 618
Sum S9a	6 000	1 620	1 264	218	10	931	217	243
Sum S9b	4 000	480	302	64	5	297	68	46
Sum S11	140 000	19 329	15 556	3 291	203	9 976	2 342	3 517
Sum S12	20 000	6 913	5 853	746	23	4 393	1 015	737
Sum S13	18 500	7 067	5 939	1 096	45	3 406	810	1 710
Sum S14	113 000	21 474	17 653	2 380	210	12 076	2 829	3 978
Sum S15	18 100	2 166	1 545	333	30	1 189	277	338
Sum S16	32 000	3 580	2 489	484	76	1 307	325	1 387
Sum S17	20 800	2 154	1 905	290	59	874	213	717
Sum S18a	8 500	1 020	643	136	11	630	145	97
Sum S18b	38 000	5 460	3 683	730	52	3 304	765	608
Sum S19	14 000	2 313	1 764	316	28	1 276	298	394
Sum S20	28 000	4 225	3 372	589	67	2 180	514	876
Sum S21	8 600	896	689	144	25	300	75	352
Sum S22	2 600	138	129	22	8	31	9	68
Sum S23	3 700	282	259	33	11	69	19	149
Sum S24	9 500	505	471	82	29	114	31	249
Sum S25	8 000	426	396	69	25	96	26	209
Sum Wergeland	22 700	2 078	1 751	307	64	693	175	840
Sum alle områder	800 850	126 045	99 973	16 622	1 551	67 426	15 847	24 599

4.2 Scenario offensiv

Tabell 38 viser beregnet personturproduksjon for scenario offensiv, mens tabell 39 viser beregnet bilturproduksjon for dette scenariet. Tabell 40 viser beregnet turproduksjon fordelt på S-områder i scenario offensiv. Tabell 41 viser en sammenstilling mellom beregningene for scenario trend og scenario offensiv.

Tabell 38 – Beregnet personturproduksjon, scenario offensiv

Formål	Areal [m ²]	Personturer per 100 m ²		Personturer		Reisemiddelfordeling (YDT)				
		YDT	ÅDT	YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange
Bolig	306 700	5,3	5,0	16 316	15 198	1 632	0	4 265	1 158	9 262
Omsorgssenter	15 000	4,2	4,2	630	630	63	0	409	94	63
Kontor	330 950	12,0	7,6	39 714	25 025	3 971	0	25 814	5 957	3 971
Detaljhandel	51 000	90,0	81,0	45 900	41 310	4 590	0	29 835	6 885	4 590
Arealkrevende handel	16 000	32,0	28,9	5 120	4 630	512	0	3 328	768	512
Dagligvareforretning	3 000	83,4	73,4	2 502	2 202	250	0	654	178	1 420
Tjenesteyting	20 650	24,0	15,1	4 956	3 123	496	0	1 296	352	2 813
Beverting	2 450	90,0	81,0	2 205	1 985	59	0	623	169	1 354
Treningscenter	1 000	52,5	46,2	525	462	53	0	137	37	298
Flerbrukshall	20 000	4,0	3,8	800	760	40	0	221	60	479
Barnehage	4 100	30,4	19,1	1 245	785	125	0	326	88	707
Høgskole	20 000	21,3	13,4	4 262	2 685	128	0	2 985	689	459
Barneskole	10 000	18,7	11,8	1 870	1 178	187	0	489	133	1 061
Sum scenario offensiv	800 850			126 045	99 973	12 105	0	70 383	16 568	26 990
						10 %	0 %	56 %	13 %	21 %

Tabell 39 – Beregnet bilturproduksjon, scenario offensiv

Formål	Bilturer per 100 m ²		Bilturer		Morgenrush [kjt/t]			Ettermiddagsrush [kjt/t]		
	YDT	ÅDT	YDT	ÅDT	Til	Fra	Sum	Til	Fra	Sum
Bolig	0,5	0,5	1 632	1 520	41	122	163	122	41	163
Omsorgssenter	0,4	0,4	63	63	3	6	9	6	3	9
Kontor	1,2	0,8	3 971	2 503	357	40	397	99	298	397
Detaljhandel	9,0	8,1	4 590	4 131	69	69	138	252	252	505
Arealkrevende handel	3,2	2,9	512	463	8	8	15	28	28	56
Dagligvareforretning	8,3	7,3	250	220	4	4	8	14	14	28
Tjenesteyting	2,4	1,5	496	312	33	22	55	22	33	55
Beverting	2,4	2,2	59	53	3	3	6	3	3	6
Treningscenter	5,3	4,6	53	46	1	1	2	3	2	5
Flerbrukshall	0,2	0,2	40	38	1	1	2	2	1	4
Barnehage	3,0	1,9	125	78	15	14	29	15	16	31
Høgskole	0,6	0,4	128	81	12	1	13	3	10	13
Barneskole	1,9	1,2	187	118	38	37	75	22	25	47
Sum scenario offensiv			12 105	9 626	583	327	911	592	726	1 318

Tabell 40 – Beregnet personturproduksjon fordelt på S-områder, scenario offensiv

S-område	Areal [m ²]	Personturer		Reisemiddelfordeling (YDT)				
		YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange
Sum S1	13 000	2 112	1 462	211	0	1 074	256	570
Sum S2	21 000	1 117	1 041	112	0	292	79	634
Sum S3	30 000	5 190	3 635	519	0	3 047	712	912
Sum S4	18 000	2 138	1 783	214	0	1 142	270	512
Sum S5a	70 000	10 432	7 463	1 043	0	6 294	1 466	1 629
Sum S5b	15 000	2 366	1 814	237	0	1 341	315	473
Sum S6	10 000	1 056	915	106	0	521	125	305
Sum S7	36 850	5 243	3 596	219	0	3 244	759	1 020
Sum S8 og S10	71 000	14 267	12 601	1 427	0	8 101	1 902	2 837
Sum S9a	6 000	1 620	1 264	162	0	960	224	274
Sum S9b	4 000	480	302	48	0	312	72	48
Sum S11	140 000	19 329	15 556	1 893	0	10 952	2 572	3 912
Sum S12	20 000	6 913	5 853	691	0	4 442	1 026	753
Sum S13	18 500	7 067	5 939	707	0	3 538	845	1 977
Sum S14	113 000	21 474	17 653	2 015	0	12 367	2 900	4 192
Sum S15	18 100	2 166	1 545	210	0	1 287	300	369
Sum S16	32 000	3 580	2 489	358	0	1 414	351	1 457
Sum S17	20 800	2 154	1 905	215	0	913	224	802
Sum S18a	8 500	1 020	643	102	0	663	153	102
Sum S18b	38 000	5 460	3 683	546	0	3 456	800	658
Sum S19	14 000	2 313	1 764	231	0	1 327	311	443
Sum S20	28 000	4 225	3 372	422	0	2 270	537	995
Sum S21	8 600	896	689	80	0	330	83	402
Sum S22	2 600	138	129	14	0	36	10	79
Sum S23	3 700	282	259	22	0	76	20	164
Sum S24	9 500	505	471	51	0	132	36	287
Sum S25	8 000	426	396	43	0	111	30	242
Sum Wergeland	22 700	2 078	1 751	208	0	741	188	941
Sum alle områder	800 850	126 045	99 973	12 105	0	70 383	16 568	26 990

Tabell 41 – Sammenstilling av beregninger for scenario trend og scenario offensiv

Scenario	Personturer		Reisemiddelfordeling (YDT)					Biltrafikk		
	YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange	ÅDT	Morgen	Ettermidd.
Sum scenario trend	126 045	99 973	16 622	1 551	67 426	15 847	24 599	13 126	1 292	1 801
Sum scenario offensiv	126 045	99 973	12 105	0	70 383	16 568	26 990	9 626	911	1 318
Differanse	0	0	4 518	1 551	-2 957	-721	-2 391	3 501	381	483

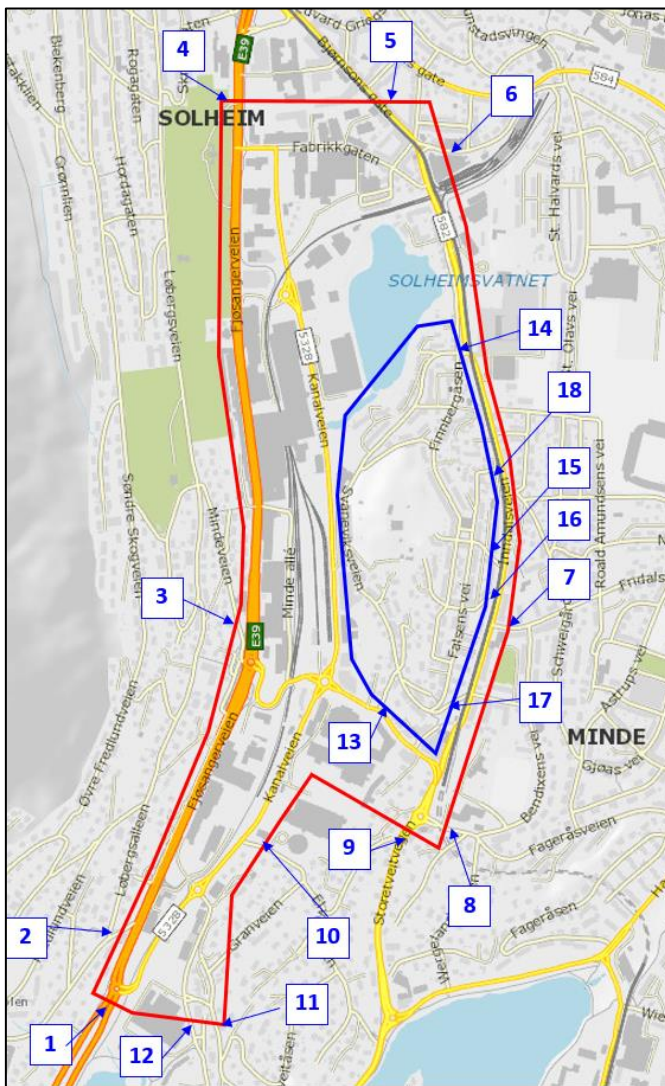
Beregningene viser at sammenlignet med scenario offensiv, gir scenario trend en økning i biltrafikken på cirka 4500 YDT, mens ÅDT øker med cirka 3500. Trafikken om morgenen øker med cirka 380 bilturer per time, mens ettermiddagstrafikken øker med 480 bilturer per time.

5 Beregningsforutsetninger for trafikk i vegnettet

I dette kapitlet beskriver vi hvordan vi har beregnet hvor mye trafikk det vil bli i vegnettet. I kapittel 5.1 er avgrensningen av vegnettet vist. Kapittel 5.2 gir en omtale av hvordan vi har kommet frem til trafikkvolum i vegnettet før trafikken til og fra Mindemyren legges til. Kapittel 5.3 dokumenterer fordelingen av trafikk på reisemål (trinn 2 i beregningsmetoden omtalt i kapittel 2) og hvordan trafikken er lagt ut i vegnettet (trinn 3 – vegvalg i beregningsmetoden).

5.1 Analyseområdet

Figur 6 viser avgrensningen av analyseområdet.



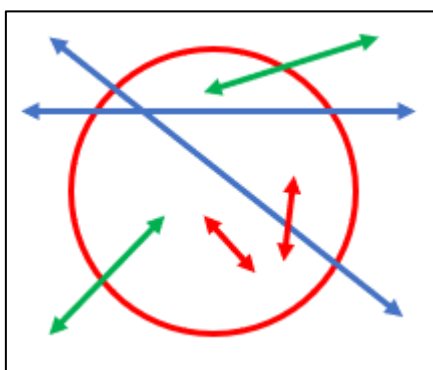
Figur 6 – Analyseområdet med nummerering av ekstermsoner

Den røde streken angir avgrensningen av analyseområdet. Veger som ligger innenfor, eller krysser, den røde avgrensningen, regnes for å være innenfor analyseområdet. Området innenfor den blå avgrensningen forutsettes å være som i dag, det vil si ingen arealutvikling.

Det er til sammen 18 veier/gater som krysser den røde eller den blå streken. Dette betyr at all trafikk som skal til eller fra Mindemyren, må bruke en av disse vegene. Disse vegene kalles derfor «eksternsoner». Alle avkjørslene på Mindemyren, det vil si alle avkjørslene til S-områdene (og Wergeland), kalles for internsoner.

Det er ut fra dette definert tre typer turer, som er illustrert i figur 7:

- Trafikk mellom en eksternsone og en internsone, kalles eksterntrafikk (grønn pil).
- Trafikk mellom to internsoner, kalles interntrafikk (rød pil).
- Trafikk mellom to eksternsoner, kalles gjennomgangstrafikk (blå pil).



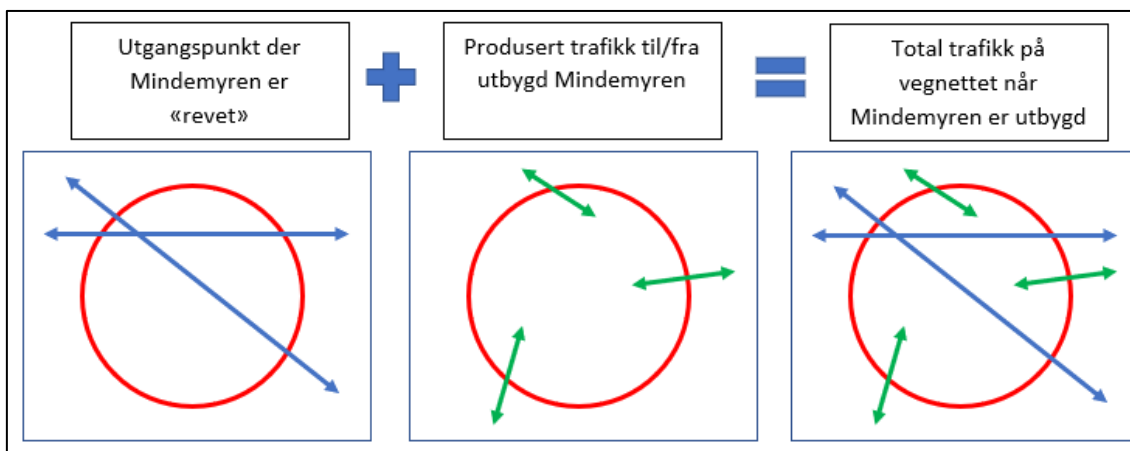
Figur 7 – Internturer (rød), eksternturer (grønn) og gjennomgangstrafikk (blå)

5.2 Metode for å beregne trafikk i vegnettet

For å beregne trafikken på vegnettet når Mindemyren er ferdig utviklet har vi støttet oss på en trafikkmodell¹⁷ som er utarbeidet for Bergen. Ved hjelp av data fra denne modellen har vi fjernet eksterntrafikk og interntrafikk fra analyseområdet. Dette vil si at vi sitter igjen med gjennomgangstrafikk, altså trafikk som ikke skal til Mindemyren. Vi kaller dette for «utgangspunkt» og kan sees på som en situasjon der Mindemyren «revet» og ligger brakk, og at ingen reiser til og fra Mindemyren.

Trafikken som produseres av S-områdene på Mindemyren når Mindemyren er ferdig utbygd, er fordelt ut på vegnettet som forklart i kapittel 5.3. Vi legger så trafikken i «utgangspunkt» til den fordelte trafikken til og fra Mindemyren for å finne total trafikk i vegnettet i situasjonen der Mindemyren er ferdig utbygd. Beregningsgangen er illustrert i figur 8.

¹⁷ Modellverktøyet Aimsun er brukt for å lage trafikkmodellen



Figur 8 – Beregningsgang for å finne fremtidig situasjon i vegnettet

Vi ser av figuren at det ikke er forutsatt noe interntrafikk på Mindemyren. I stedet er det forutsatt at alle bilturene som skal til eller kommer fra Mindemyren, starter eller slutter utenfor Mindemyren. Dette er en forenkling, men samtidig er Mindemyren snaut 2 km fra syd ved E39 til nord ved Fabrikkgaten. Vi tror derfor at det ikke vil være veldig mange bilturer internt på Mindemyren. Et viktig unntak er turkjeder, som vi har vært inne på tidligere. Det er fullt mulig at noen som kjører bil på jobb på Mindemyren, velger å svinge innom en forretning på veg hjem. Vi har, som tidligere nevnt i kapittel 3.3.6, delvis tatt høyde for dette ved at bilturproduksjonsfaktoren for dagligvareforretning er multiplisert med en faktor på 0,6. Likevel er det mulig at vi overvurderer bilturenes lengde noe i og med at vi sier at hver produsert biltur starter eller slutter utenfor Mindemyren. En fordel med forutsetningen er at vi reduserer faren for å undervurdere trafikkvolumet i vegnettet. En kort tur mellom to delområder belaster jo bare deler av en gate, mens en lang tur ut av Mindemyren belaster en større del av gaten (avhengig av nøyaktig hvor turen starter og slutter).

5.3 Fordeling av trafikk og vegvalg

5.3.1 Fordeling av trafikk på målpunkter

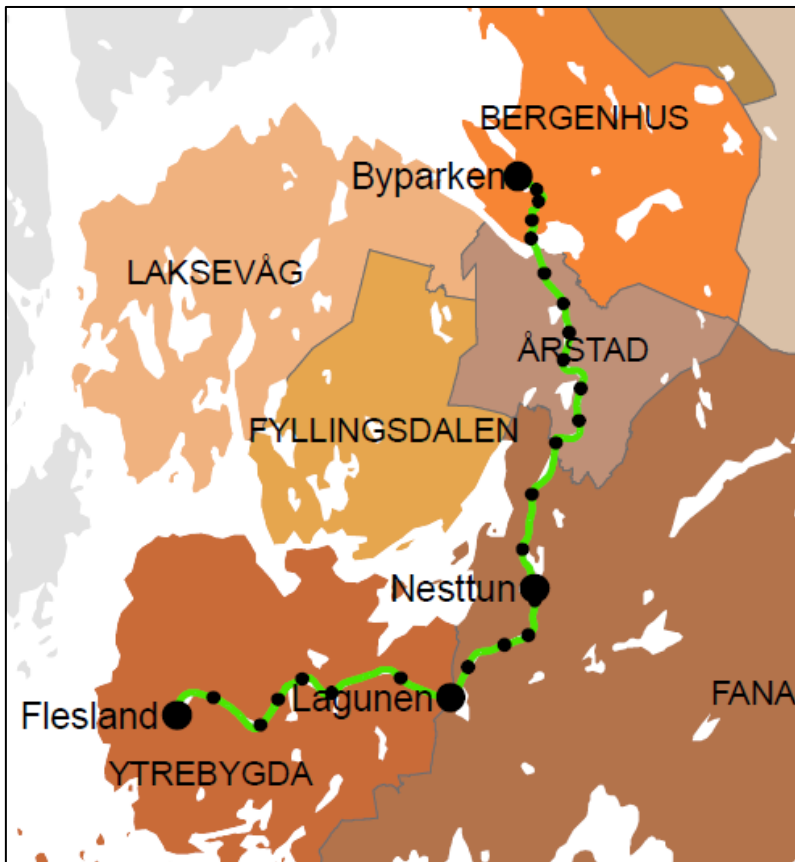
I RVU-en for Bergensområdet er det vist en oversikt over hvordan biltrafikken mellom forskjellige områder i Bergen fordelte seg, se tabell 42.

Tabell 42 – Totalt antall bilførerturer mellom bydelene i Bergen per dag (kilde: RVU for Bergensområdet)

Fra	Til										Totalt
	Bergenhus	Årstad	Laksevåg	Fyllingsdalen	Åsane	Arna	Fana	Ytrebygda	Uppgitt i Bergen	Utenfor Bergen	
Bergenhus	14 349	6 416	5 516	4 283	7 733	800	6 133	4 600	733	8 516	59 079
Årstad	6 183	14 515	2 633	3 033	2 967	600	5 650	3 316	900	3 701	43 498
Laksevåg	5 499	2 800	26 598	3 767	2 133	267	1 800	2 367	1 333	7 416	53 980
Fyllingsdalen	4 366	2 467	4 283	16 733	1 300	367	3 400	3 533	833	2 717	39 999
Åsane	7 200	2 933	2 200	1 500	38 432	2 367	1 833	1 767	1 367	6 567	66 166
Arna	900	467	233	400	2 533	9 966	867	867	267	1 766	18 266
Fana	6 166	5 816	1 800	3 200	2 100	867	28 732	9 166	1 433	4 899	64 179
Ytrebygda	4 567	3 283	2 433	3 467	2 067	1 133	9 300	22 699	1 033	4 534	54 516
Uppgitt i Bergen	633	700	1 567	800	1 300	333	1 533	733	1 667	1 433	10 699
Utenfor Bergen	9 116	3 767	6 749	2 467	5 767	1 466	4 401	5 234	1 233	199 529	239 729
Totalt	58 979	43 164	54 012	39 650	66 332	18 166	63 649	54 282	10 799	241 078	650 111

Man kan se at mange av turene som starter i Årstad, slutter også i Årstad. Dette er til sammen 14515 turer. Til sammenligning er det 6183 turer som starter i Årstad og slutter i Bergenhus, mens 6416 turer starter i Bergenhus og slutter i Årstad.

Årstad, slik det er definert i RVU for Bergensområdet, dekker et mye større område enn Mindemyren. Haukeland ser ut til å ligge helt på grensen mellom Årstad og Bergenhus i nord, mens i syd går grensen syd for Kristianborgvannet og Tveitevannet, se figur 9. En tur som er intern på Årstad i RVU-en, kan derfor fint være en eksterntur til og fra vårt analyseområde på Mindemyren.



Figur 9 – Soneinndeling i RVU for Bergen (kilde: RVU for Bergensområdet)

Vi har tatt utgangspunkt i tabellen vist ovenfor, men tilpasset fordelingen til vårt analyseområde. Fordelingen nedenfor er benyttet for å fordele trafikken på vegnettet rundt Mindemyren. Som omtalt over kan dette likevel være ganske korte turer som foregår internt på Årstad:

- Sørøver/vestover (E39 sør for Kanalveien): 35 %
- Nordøver/vestover (E39 nord for Fabrikkgaten): 45 %
- Østover: Storetveitveien, Bjørnsons gate og Conrad Mohrs vei: 20 %

Trafikken sørøver/vestover ender alle i ekstersone 1 E39 sør for Kanalveien.

Trafikken nordøver/vestover kjører stort sett til E39 nord for Fabrikkgaten, men trafikken fra S-områdene i Fabrikkgaten kjører til ekstersone 5 Bjørnsons gate nord på grunn av envegsregulering av Fabrikkgaten.

Trafikken østover kjører hovedsakelig til Storetveitveien og Bjørnsons gate øst for Inndalsvegen, men Conrad Mohrs veg brukes av trafikk til og fra S-områdene lengst syd.

Det vil så klart gå noe trafikk i mindre gater ut av området også, som for eksempel Mindeveien. På et så tidlig planleggingsstadium som vi er nå, mener vi at det er viktig å trekke opp de store

linjene, og vi har derfor ikke lagt noe trafikk til øvrige veger (eksternsoner) utenfor studieområdet.

5.3.2 Vegvalg

Det er forutsatt at hvert S-område har minst én avkjørsel som brukes til parkering. I kapittel X er det vurdert hvordan en sammenslåing til felles parkeringsanlegg for flere S-områder påvirker trafikken i vegnettet.

Med 26 S-områder (inkludert Wergeland) og 3 målpunkter (sørover/vestover, nordover/vestover og østover), får vi til sammen 78 trafikkstrømmer. Vi har vurdert hvor hver enkelt av disse trafikkstrømmene vil gå. Siden det er envegsreguleringer i området, kan det være forskjellig rutevalg på de to kjøreretningene. For eksempel behøver ikke trafikken fra E39 sør til S16 velge samme veg som trafikken fra S16 til E39 sør. I praksis er det derfor $78 * 2 = 156$ vegvalg som er lagt ut manuelt i vegnettet. Følgende «regler» er brukt for å legge trafikken ut i vegnettet:

- Trafikken forsøker grovt sett å velge den ruten som er kortest i reisetid. Vi har brukt reiseruteverktøyet i Google maps for å støtte oss i disse vurderingene.
- I krysset Kanalveien X Minde allé vil det bli forbudt å svinge til venstre fra begge tilfartene i Minde allé samt i Kanalveien fra nord. Kun i Kanalveien fra nord er det mulig å svinge til venstre, det vil si inn i Minde allé mot Wergeland.
- Bybanen som bygges i Kanalveien nå, kan ikke krysses av biltrafikk, unntatt i krysset Minde allé X Kanalveien.
- Inndalsvegen, Bjørnsons gate og Fabrikkgaten er regulert som i dag, det vil si envegskjørt på enkelte strekninger.
- S-områder med flere avkjørsler, har fått trafikken jevnt fordelt mellom alle avkjørsler.

5.4 Sammenligning mellom dagens og fremtidig trafikk til og fra Mindemyren

Som nevnt har vi først fjernet beregnet «dagens trafikk» til og fra Mindemyren i Aimsun-modellen når vi har etablert trafikkgrunnlagene. Deretter har vi lagt til trafikk som følge av ny utvikling i området. Her i dette kapitlet har vi sammenlignet «dagens trafikk» fra Aimsun-modellen med beregnet trafikkvolum i scenario trend (vist i kapittel 4). Denne sammenligningen er vist i tabell 43. Tallene for dagens situasjon i Aimsun er trolig noe for lave. Dette skyldes at tallene egentlig er **gjennomsnittlig timetrafikk** i perioden 0700-0900 for morgenerushet og 1500-1700 i ettermiddagsrushet. Beregnet trafikk i scenario trend gjelder derimot **største time**.

Tabell 43 – Sammenligning mellom tall i Aimsun og beregnet trafikk i scenario trend

Tallgrunnlag	Morgenerush [kjt/t]			Ettermiddagsrush [kjt/t]		
	Til	Fra	Sum	Til	Fra	Sum
Beregnet scenario trend	810	482	1292	817	984	1801
Dagens situasjon i Aimsun	1052	331	1383	529	1089	1618
Differanse	-242	150	-92	287	-105	183

Vi ser at sammenlignet med i dag er det beregnet en redusert trafikk på cirka 90 kjt/t om morgenen. Om ettermiddagen er det beregnet en økning på cirka 180 kjt/t om ettermiddagen når Mindemyren er ferdig utbygd.

Aimsun-modellen beregner ikke ÅDT direkte. Beregnet ÅDT til og fra Mindemyren i dagens situasjon vil være avhengig av hvor mye timetrafikken utgjør av ÅDT. Mulig beregnet ÅDT er vist i tabell 44. Lesehjelp: Hvis gjennomsnittlig timetrafikk i morgen- og ettermiddagsrush (til sammen to timer) utgjør 16 % av ÅDT, så er dagens ÅDT til og fra Mindemyren 18 760 i Aimsun-modellen. Om de to timene utgjør 20 % av ÅDT, er beregnet ÅDT 15 000.

Tabell 44 - Beregnet ÅDT til/fra Mindemyren, beregnet ut fra dagens rushtrafikk i Aimsun-modellen

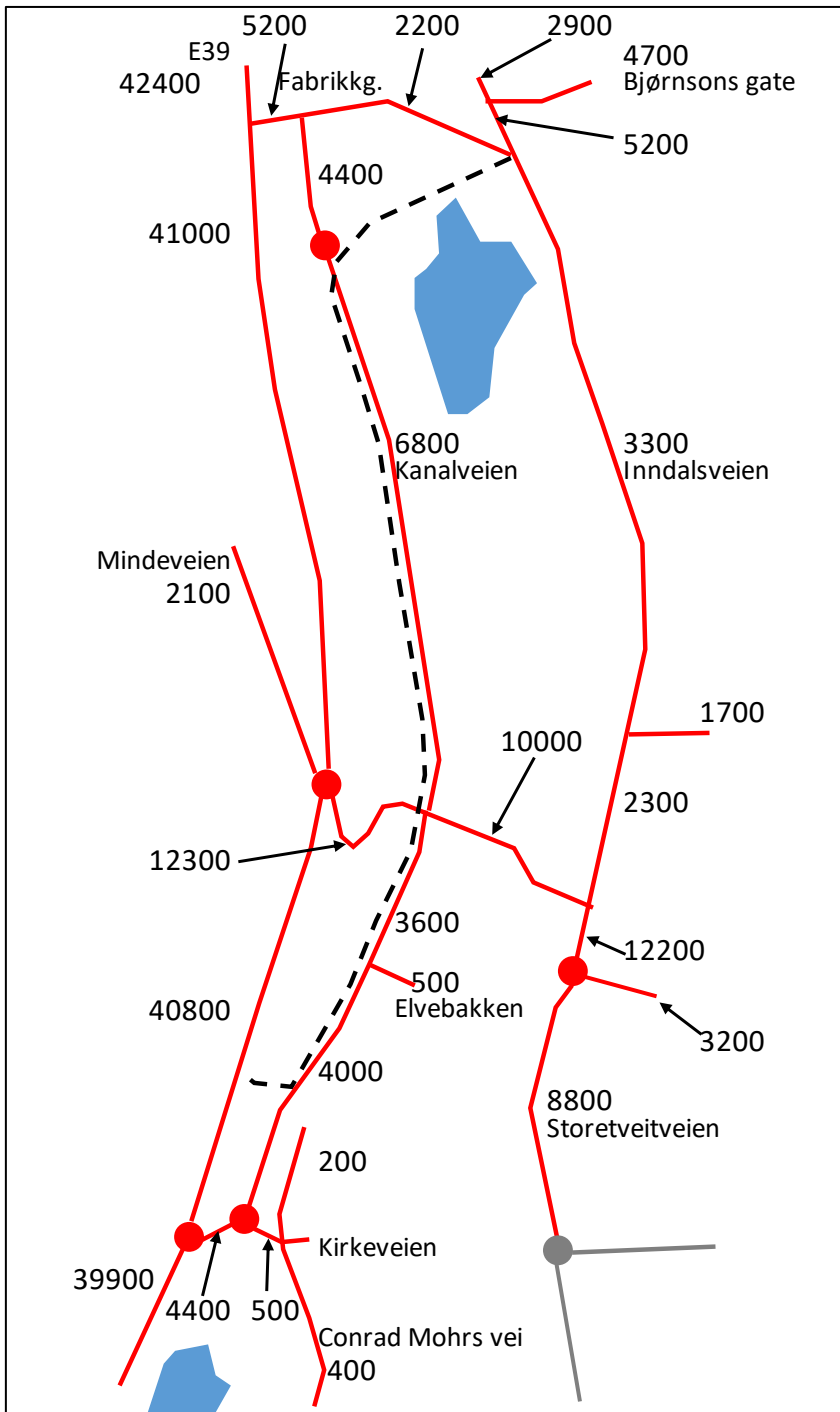
Tallgrunnlag	Beregnet ÅDT fra Aimsun, hvis rush utgjør:					ÅDT scenario trend
	16 %	18 %	20 %	25 %	30 %	
ÅDT	18 760	16 675	15 008	12 006	10 005	13 126
Differanse scenario trend	-5 633	-3 549	-1 881	1 120	3 121	

For å anslå hvor mye timetrafikken utgjør av ÅDT har vi sammenlignet med NVDB-tall på vegnettet rundt Mindemyren (E39, Bjørnsons gate, Fageråsveien og Storetveitveien). Disse viser at timetrafikken i morgen og ettermiddagsrush (til sammen to timer) utgjør 16 % av ÅDT. Dette tallet virker rimelig når vi beregner ÅDT for gjennomgangstrafikk. For trafikk til og fra Mindemyren tror vi imidlertid at rushperiodene utgjør en større del av den totale døgnetrafikken i dagens situasjon. Dette skyldes at det er mindre aktivitet på kveldstid og i helger sammenlignet med «vanlige» gater hvor det er et større innslag av blant annet fritidsreiser. Trolig ligger tallet nærmere 20 %–25 %. I så fall er beregnet ÅDT til og fra Mindemyren i dag 12 000–15 000. Dette vil si at beregnet trafikk i scenario trend gir en trafikkreduksjon på ÅDT 1900 eller en trafikkøkning på 1100.

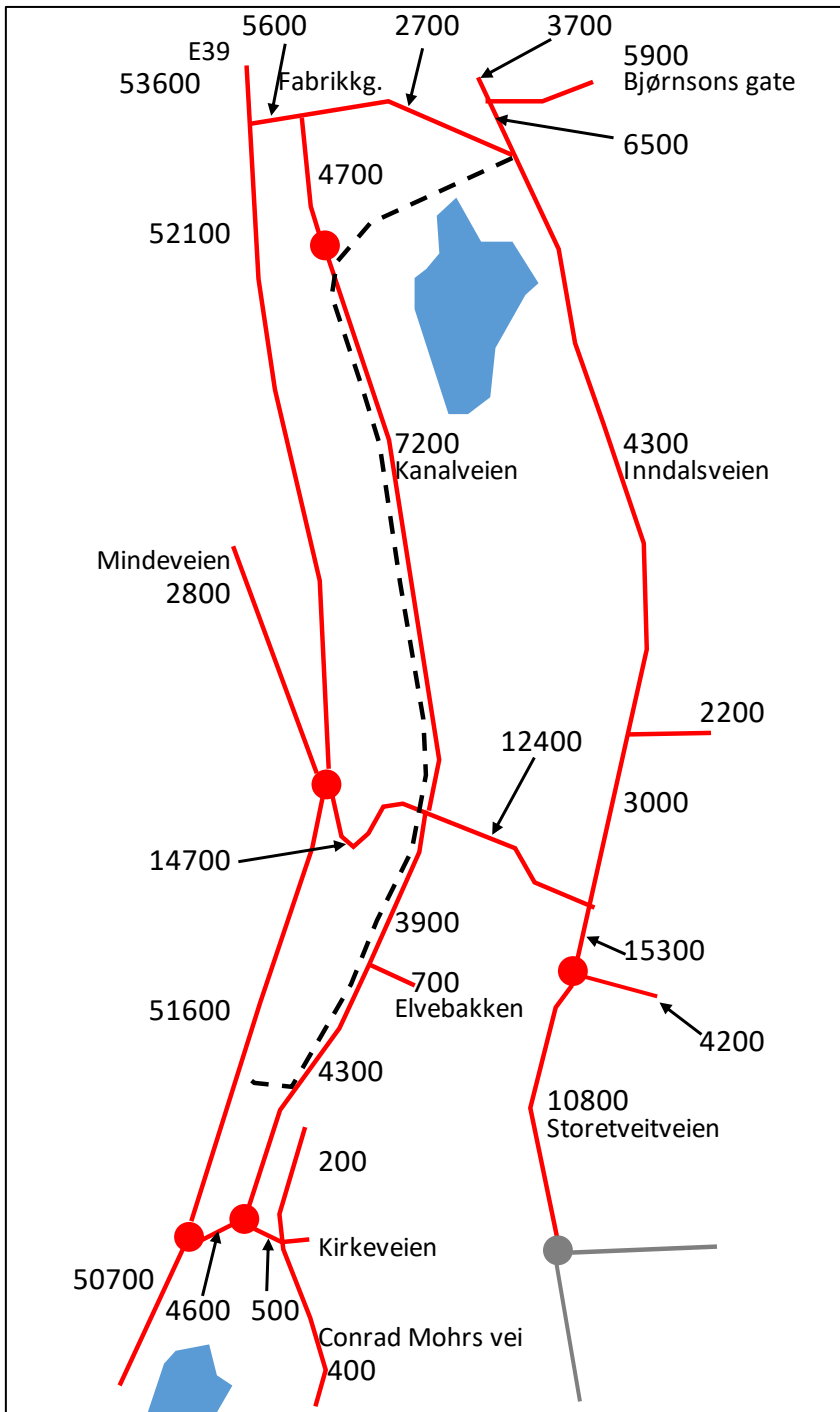
Det er store usikkerheter knyttet til tallene for både dagens og fremtidig situasjon. Etter vår vurdering vil bilturproduksjonen til og fra Mindemyren kunne være på omtrent samme nivå som dagens situasjon etter transformasjonen. Tatt i betraktning at det i fremtiden vil være vesentlig større arealer, vil det si at bilturer per kvadratmeter vil være vesentlig lavere i fremtiden.

6 Beregnet trafikk (ÅDT) i vegnettet

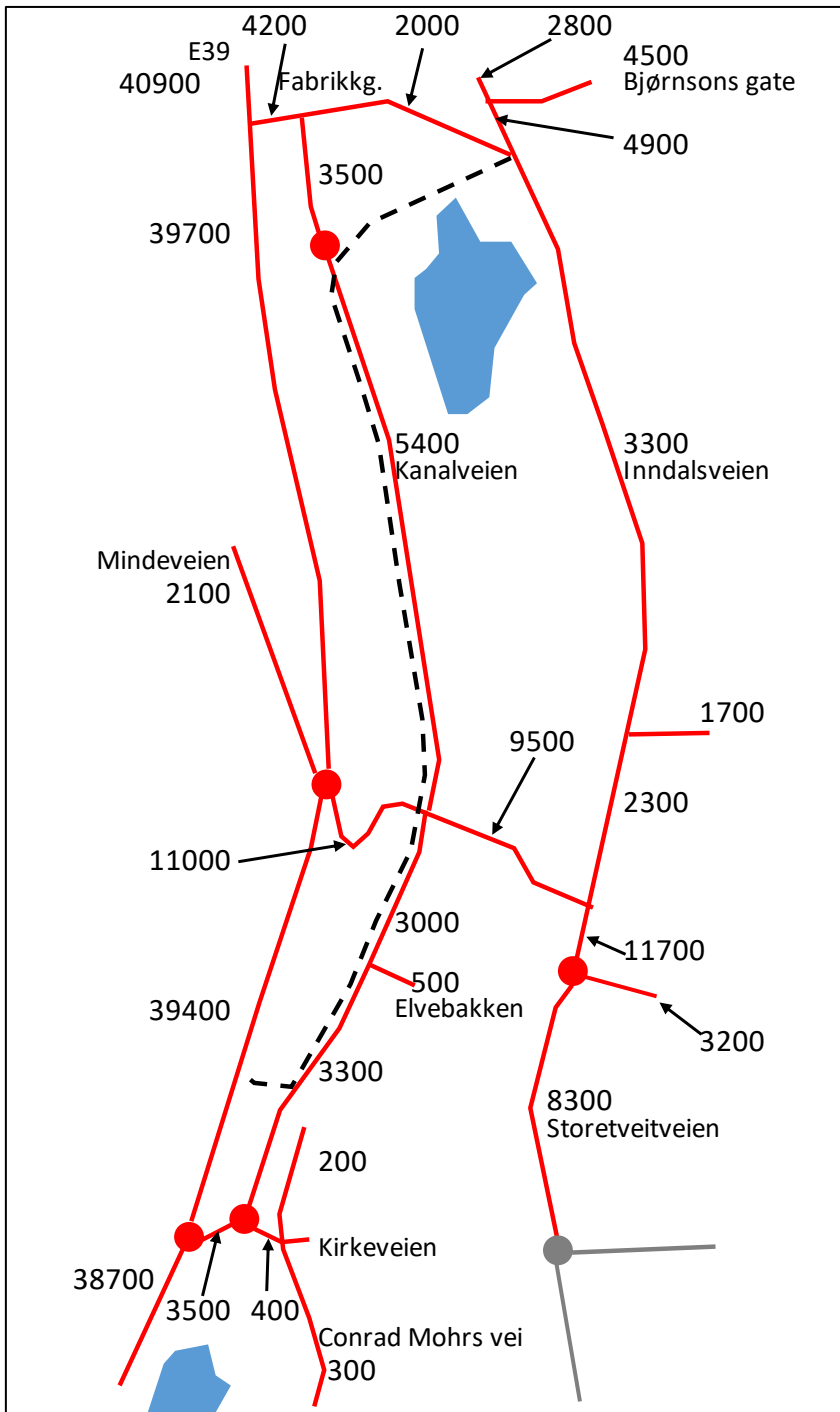
Figur 10 viser beregnet trafikkvolum i vegnettet når Mindemyren er ferdig utbygd. I denne figuren er det ikke lagt til generell trafikkvekst. I figur 11 vises beregnet ÅDT i vegnettet inkludert generell trafikkvekst i henhold til de fylkesvise prognosene fra 2018 til 2040. Disse prognosene tilsier en vekst på cirka 30 % i trafikkvolumet. *Det er kun lagt til generell trafikkvekst på gjennomgangstrafikken, og ikke trafikken til og fra Mindemyren.*



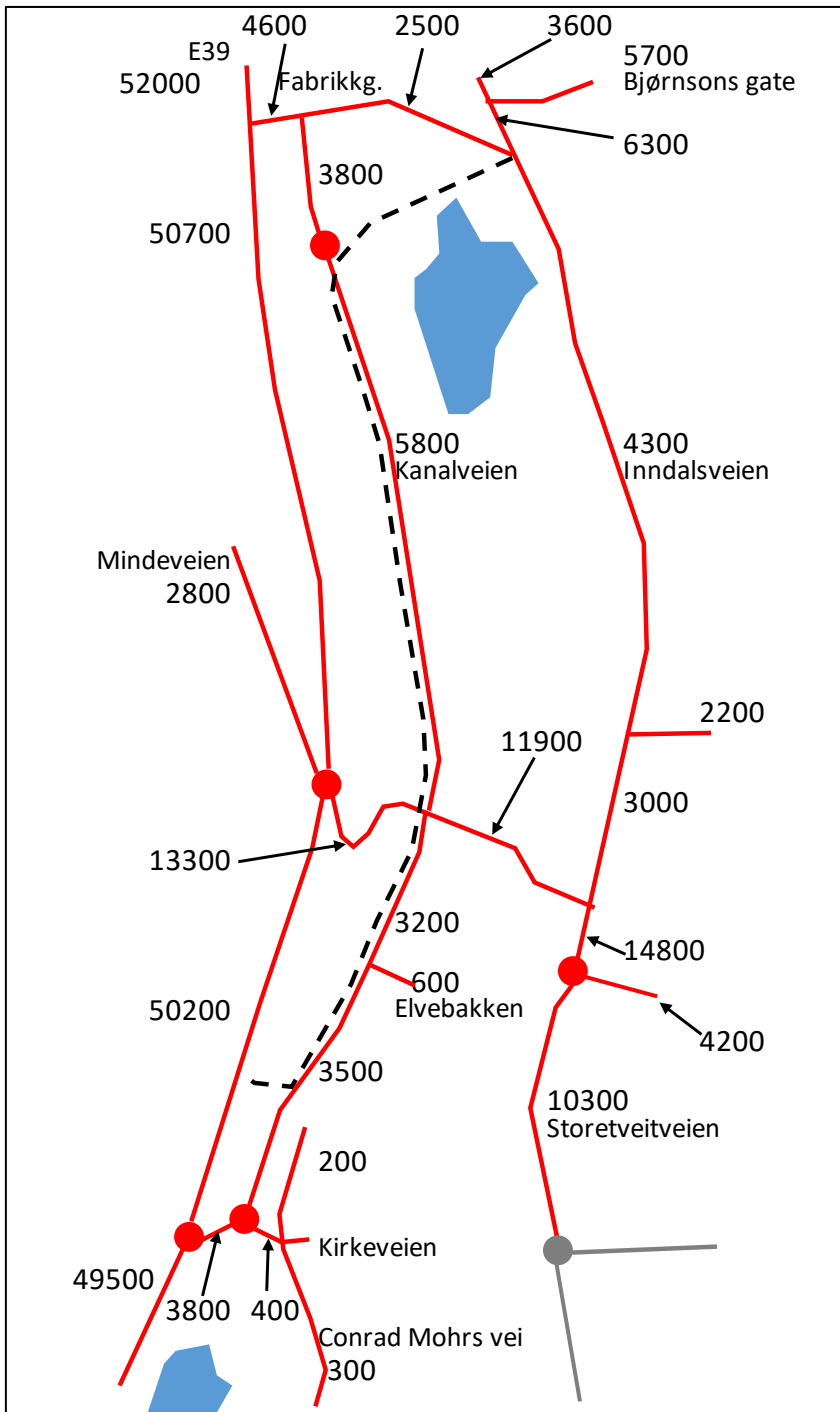
Figur 10 – ÅDT i vegnettet ved utbygd Mindemyren. Uten generell trafikkvekst. Scenario trend



Figur 11 – ÅDT i vegnettet ved utbygd Mindemyren. Med generell trafikkvekst på gjennomgangstrafikken. Scenario trend



Figur 12 – ÅDT i vegnettet ved utbygd Mindemyren. Uten generell trafikkvekst. Scenario offensiv



Figur 13 – ÅDT i vegnettet ved utbygd Mindemyren. Med generell trafikkvekst på gjennomgangstrafikken. Scenario offensiv

7 Vurdering av felles parkeringsanlegg og varelevering

7.1 Innledning

Så langt i denne rapporten har det vært forutsatt at hvert S-område stort sett har sitt eget parkeringsanlegg¹⁸ på egen tomt, til sammen 23 anlegg. Her, i kapittel 7, har vi sett på mulige effekter av å samle parkeringsplassene i noen felles parkeringsanlegg. Følgende to parkeringsscenarier er utarbeidet:

- Raus: til sammen 12 parkeringsanlegg
- Begrenset: til sammen 9 parkeringsanlegg

Vi ser at til tross for navnet, så har selv scenario «raus» vesentlig færre parkeringsanlegg enn den tidligere forutsetningen med ett P-hus i nesten hvert S-område. Denne forutsetningen kan vi kalle parkeringsscenario «alle». Vedlagt denne rapporten er det vist kjøremønster for hvordan man kjører til og fra hvert parkeringshus. Totalt antall biloppstillingsplasser er likt i alle scenarier.

Scenariene trend og offensiv styrer bilturproduksjonen, altså hvor mange bilturer som produseres. Parkeringsscenariene (alle, raus, begrenset) har som et **utgangspunkt** ingenting å gjøre med hvor mye trafikk som produseres, kun hvor parkeringsplassene ligger, og dermed hvor trafikken kjører. Imidlertid har vi likevel gjort noen justeringer av bilturproduksjonen fordi felles parkeringsanlegg medfører økt gangavstand til parkeringsplassene. For å finne ut hvordan bilturproduksjonen kan tenkes å bli påvirket av avstand til P-hus, er det gjennomført et litteratursøk som er dokumentert i kapittel 7.2. Kapittel 7.4 viser forutsetningene som faktisk er brukt for å justere bilturproduksjonen.

Med to scenarier for bilturproduksjon og tre scenarier for plassering av parkeringsanlegg får vi til sammen seks scenarier for trafikk i vegnettet:

- Bilturproduksjon trend – parkeringsscenario alle (allerede vist i kapittel 6)
- Bilturproduksjon offensiv – parkeringsscenario alle (allerede vist i kapittel 6)
- Bilturproduksjon trend – parkeringsscenario raus
- Bilturproduksjon offensiv – parkeringsscenario raus
- Bilturproduksjon trend – parkeringsscenario begrenset
- Bilturproduksjon offensiv – parkeringsscenario begrenset

Tabell 45 viser beregnet antall parkeringsplasser i hvert parkeringshus i scenariene «alle», «raus» og «begrenset». Kolonnen «maks» viser maksimalt antall P-plasser som kan anlegges. Det er bare de tre formålene bolig, barnehage og skole som har både minimums- og maksimumsnorm. I de øvrige formålene er det kun maksimumsnorm. Kolonnen «maks-min» viser antall parkeringsplasser hvis man forutsetter minimumsnorm for de tre formålene som har dette, og maksimumsnorm for øvrige formål. Kolonnen «min-min» viser antall parkeringsplasser

¹⁸ Unntak: S7, S8, S10 og Wergeland har hele tiden vært slått sammen til ett parkeringsanlegg. Det samme gjelder S5a, S5b, S9a og S9b

hvis man forutsetter minimumsnorm for alle formål (for mange formål vil dette si 0 parkeringsplasser).

Tabell 45 – Antall parkeringsplasser i hvert parkeringshus i scenariene «alle», «raus» og «begrenset»

Alle				Raus				Begrenset			
P-hus	Maks	Maks-min	Min-min	P-hus	Maks	Maks-min	Min-min	P-hus	Plasser	Maks-min	Min-min
S1	21	20	0								
S2	63	42	42	S2	84	62	42	S2	195	161	66
S3	63	63	0	S3	63	63	0				
S4	49	37	24	S4	77	57	40				
S5a	200	185	30	S5a	200	185	30				
S5b											
S6	29	21	16								
S7											
S8 & S10	355	264	176	S8	355	264	176	S8	584	470	222
S9a											
S9b											
S11	312	272	80								
S12	55	52	5	S12	55	52	5	S12	55	52	5
S13	74	69	10	S13	524	457	135	S13	524	457	135
S14	277	232	90	S14	452	377	148	S14	452	377	148
S15	37	33	9	S15	37	33	9	S15	37	33	9
S16	33	33	0								
S17	63	43	38								
S18a	13	13	0	S18a	13	13	0	S18a	13	13	0
S18b	64	64	0								
S19	34	30	8								
S20	77	63	28								
S21	24	19	11	S21	24	19	11	S21	24	19	11
S22	8	5	5								
S23	11	7	7								
S24	29	19	19	S24	29	19	19	S24	29	19	19
S25	24	16	16								
Wergeland											
Total sum	1 913	1 601	615	Alle	1913	1601	615	Alle	1913	1601	615

Beregningen av parkeringsplasser viser at det maksimalt kan anlegges 1913 parkeringsplasser. Minimum antall parkeringsplasser er 615. Om det forutsettes minimum parkeringsnorm for bolig, barnehage og skole, og maksimum parkeringsnorm for øvrige formål, får vi til sammen 1601 parkeringsplasser. De største parkeringsanleggene er i S13 og S14, som har maksimalt 450–520 parkeringsplasser. Parkeringsanlegget i S8 & S10 har 355 plasser i scenario «raus», og 584 plasser i scenario «begrenset».

Tabell 46 viser hvordan parkeringsplassene fordeler seg på arealbruksformål. Overskriftene er som i tabell 45, det vil si at «maks-min» vil si minimumsnorm for de tre formålene som har både maksimums- og minimumsnorm, mens øvrige formål er satt til maksimumsnorm. I kolonnen «min-min» har disse formålene fått 0 plasser, siden det kun er oppgitt maksimumsnorm.

Tabell 46 – Beregnet antall parkeringsplasser, fordelt på arealbruksformål

Formål	Maks	Maks-min	Min-min
Bolig	920	613	613
Omsorgssenter	15	15	0
Kontor	496	496	0
Detaljhandel	255	255	0
Areakrevende	80	80	0
Dagligvare	15	15	0
Tjenesteyting	103	103	0
Beverting	1	1	0
Treningscenter	3	3	0
Flerbrukshall	2	2	0
Barnehage	6	1	1
Høgskole	15	15	0
Barneskole	1	0	0
Sum	1913	1601	615

Av tabellen ser vi at det er boliger som står for størsteparten av parkeringsplassene. Ved maksimumsnorm bidrar også kontor, handel og tjenesteyting med en del parkeringsplasser, mens det for de resterende formålene er få parkeringsplasser.

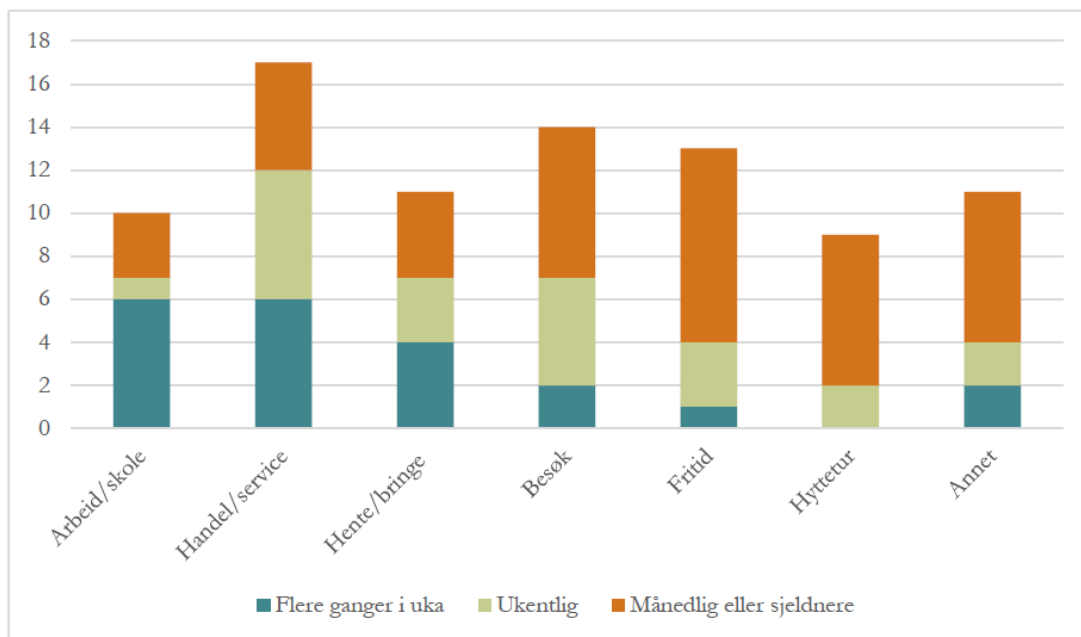
7.2 Dokumentasjon av litteratursøk

Ifølge Weinberger m.fl. vil bedre parkeringstilbud ved boligen fører til mer trafikk tilsvarende det økt veikapasitet vil gjøre. Avstand til parkering er dermed et aktuelt virkemiddel for å påvirke bilbruk, trafikkmengder og utslipp av klimagasser. (Weinberger & Seaman, Suburbanizing the City: How New York City parking Requirements Led to More Driving., 2008) (Weinberger R. M., 2009) (Weinberger, Seaman, & Johnsen, Guaranteed Parking – Guaranteed Driving., 2008)

Økt avstand til parkering er et grep for å redusere bilbruken i byområder og svekke bilens konkurransefortrinn i forhold til andre transportmidler. En gjennomsnittlig bilreise er i mange tilfeller både raskere og billigere enn en tilsvarende kollektivreise. Urbanet analyse finner at å øke gangtiden fra p-plass til bestemmelsessted¹⁹ er med på å gjøre bil- og kollektivreiser mer like, og at markedsandelen til bil reduseres betraktelig blant bilister som ser på kollektivtransport som det mest aktuelle alternativet. Rapporten sier også at parkeringsrestriksjoner har større effekt på arbeidsreiser enn på sentrums- og handlesenterreiser gjennom overgang fra bil til kollektivt. (Ellis & Øvrum, 2015)

Figuren fra TØI under viser andelen som mener de unngår å bruke bil til ulike formål på grunn av parkeringsforholdene ved boligen, og demonstrerer at avstand kan være et effektivt virkemiddel for å påvirke bilbruken.

¹⁹ Sammen med økte p-kostnader, og øke kjøretiden med bil



Figur 14 – Andel som mener de unngår å bruke bil til ulike formål på grunn av parkeringsforholdene ved boligen. Prosent. N=2041 (Christiansen, Hanssen, & Skollerud, 2015)

7.2.1 Gangvillighet

TØI undersøkte i forbindelse med den nasjonale reisevaneundersøkelsen i 2013/14 hvor langt bosatte sier de er villige til å gå til parkeringsplassen. Svarene kan være et uttrykk for befolkningens aksept knyttet til distansen som kan kreves mellom boligen og parkeringsplassen.

Gjennomsnittet av den distansen de bosatte oppgir at de maksimalt aksepterer å gå fra boligen til parkeringsplassen er 155 meter. Men det er stor variasjon, 38 prosent oppgir at de er villige til å gå mer enn 150 meter til parkeringsplassen. 27 prosent oppgir at de kan godta å gå mellom 50 og 149 meter. Omtrent 35 prosent vil maksimalt gå 50 meter. (Christiansen, Hanssen, & Skollerud, 2015)

Gangavstand fra parkeringsplassen til bestemmelsesstedet oppleves som en belastning. Ellis og Øvrum oppgir at på reiser til handlesenter oppleves gangtiden nesten fire ganger så belastende som reisetiden, mens på arbeidsreiser og sentrumsreiser oppleves gangtid fra p-plass hhv 2,3 og 2,8 mer belastende enn reisetiden. (Ellis & Øvrum, 2015)

Antall reiser

TØI finner at avstand til parkeringsplassen synes å ha liten effekt på antall reiser. Det er kun små forskjeller i gjennomsnittlig antall reiser til ulike formål og ingen av forskjellene er signifikante. Analysen tar imidlertid ikke hensyn til hvor langt respondentene må gå utover 50 meter og vi har tidligere sett at gjennomsnittet av de distansene folk er villige til å gå til parkeringsplassen er 155 meter. Det er altså mulig at man må opp i distanser over 155 for at

avstand skal få noen vesentlig betydning for bilbruken. (Christiansen, Hanssen, & Skollerud, 2015)

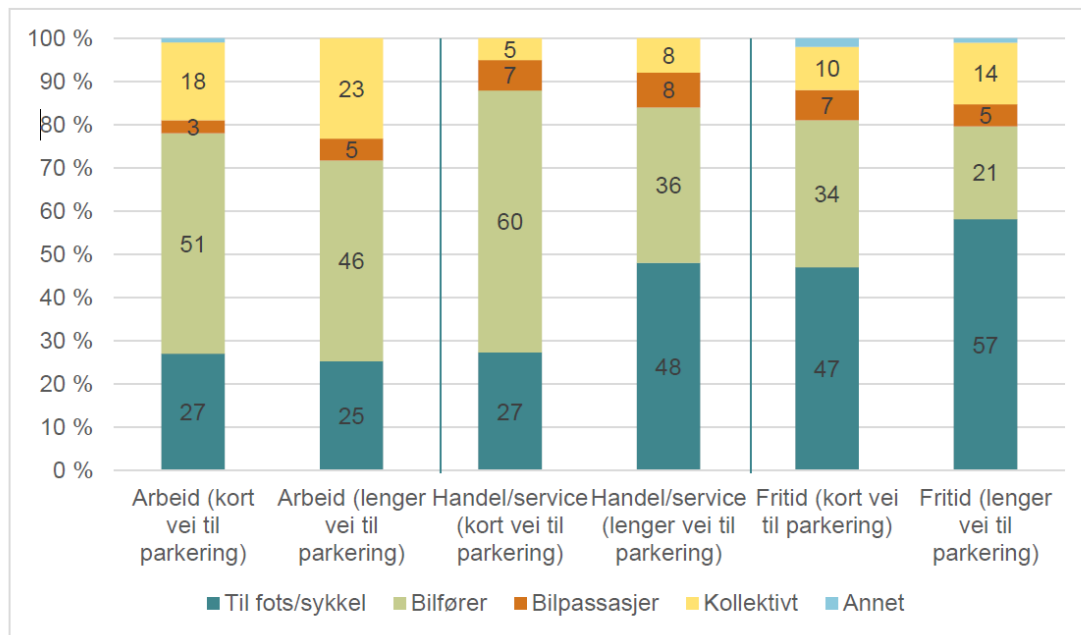
Reisemiddelvalg

Lengre gangtid til parkering øker den totale reisetiden ved bilreiser. Det kan bidra til å øke konkurransekraften til andre transportmidler. Det gjelder spesielt i byene fordi reisetidsforholdet mellom bilen og andre transportmidler er mindre enn utenfor sentrale strøk. (Christiansen, Hanssen, & Skollerud, 2015)

TØI finner at det er signifikante forskjeller i antall reiser med ulike transportmidler. Antall bilreiser er signifikant lavere blant personer som har mer enn 50 meter til parkeringsplassen²⁰. Det blir signifikant færre bilreiser og signifikant flere turer med kollektivtransport og reiser til fots når bilen er noe mindre tilgjengelig. Det er små forskjeller i det totale antall reiser til ulike formål. Dette tyder på at økt avstand til parkeringsplass ikke påvirker antallet reiser, men kan påvirke reisemiddelvalget. (Christiansen, Hanssen, & Skollerud, 2015)

Figuren under viser transportmiddelfordeling etter formål og avstand til parkering. Det er lavere bilandel for både arbeidsreiser, handlereiser og fritidsreiser blant de som må gå mer enn 50 meter til parkeringen. Avstanden til parkering påvirker arbeidsreiser, men i mindre grad enn for de andre formålene. Differansen er størst for handel og besøksreiser. (Christiansen, Hanssen, & Skollerud, 2015)

²⁰ Ikke kontrollert for andre faktorer.



Figur 15 – Transportmiddelfordeling etter reiseformål blant de med mindre enn 50 m til parkeringen og som har bil (N=6620) og de som har mer enn 50 meter til parkeringsplasser og som har bil (N=1058). (Christiansen, Hanssen, & Skollerud, 2015)

Data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen viser at når parkeringsplassen ved bolig ligger nærmere enn 50 meter unna (på tomt), så reiser 56 % med bil, mens andelen synker til 43 % når avstanden ligger mellom 100 og 200 meter. (Christiansen, Hanssen, & Skollerud, 2015)

Villighet til å gå påvirkes av flere faktorer. Sannsynligheten for å gå lenger til parkeringsplassen reduseres med økende alder og for de som har barn i barnehagealder. Kvinner aksepterer i mindre grad enn menn lengre avstand til parkering. Det ser også ut til at sannsynligheten for å godta at avstanden til parkering øker, er mindre for de som har kort avstand i dag enn for de som allerede må gå litt lenger. For eksempel aksepterer de som bor i rekkehus lengre avstand til p-plassen enn andre. (Christiansen, Hanssen, & Skollerud, 2015)

Det er også viktig å være oppmerksom på at redusert tilgjengelighet vil være negativt for personer med redusert bevegelighet som er avhengig av bilen i hverdagen. (Christiansen, Hanssen, & Skollerud, 2015)

Typer parkering

I tillegg til avstand kan tilgjengeligheten og attraktiviteten til en parkeringsplass bestemmes av om plassen er reservert eller om det er lett å finne ledig plass. Urbanet Analyses

46 (75)

NOTAT
19.08.2020

parkeringsundersøkelse fant en betydelig motstand mot å bruke tid på å lete etter parkeringsplass. På reiser til handlesenter utenfor sentrum oppleves letetid etter p-plass over sju ganger så belastende som selve reisetiden. På arbeidsreiser og sentrumsreiser oppleves letetid hhv 4,9 og 3,6 ganger høyere enn reisetiden. Undersøkelsen fant også en viss betalingsvilje for å parkere i innendørs p-hus framfor på utendørs p-plass (3-5 kr per reise). Betalingsviljen for å unngå gateparkering er en del høyere. Spesielt gjelder dette på arbeidsreiser, hvor man i gjennomsnitt er villig til å betale 11,4 kr for å parkere i innendørs p-hus framfor langs gaten, mot 5,7 kr på sentrumsreiser. (Ellis & Øvrum, 2015)

Egen parkeringsplass (eller sikkerhet for at parkering er tilgjengelig) ved boligen er en viktig faktor i de vurderingene beboere legger til grunn når de velger transportmiddel for en reise. Blant annet sparer beboerne tiden det ellers ville tatt å lete etter parkeringsplasser på gaten. (Weinberger, Seaman, & Johnsen, Guaranteed Parking – Guaranteed Driving., 2008) (Weinberger & Seaman, Suburbanizing the City: How New York City parking Requirements Led to More Driving., 2008) (Weinberger R. M., 2009) De med fast plass eller som parkerer på egen tomt, benytter bilen i signifikant større grad enn de som ikke har reservert plass. De som ikke har fast plass benytter også mer kollektivtransport og reiser til fots. (Ellis & Øvrum, 2015) Dette viser dette at parkeringsforholdene kan være et virkemiddel som kan bidra til å redusere bilbruken.

7.2.2 Sambruk

Parkeringsbehov varierer med formål og tid på dagen. Sambruk innebærer at for eksempel parkeringsplasser tilknyttet bedrifter brukes til fritidsparkering eller beboerparkering om kvelden og natten. Større parkeringsanlegg kan dekke flere parkeringsformål med færre plasser enn en rekke mindre anlegg kan. Sambruk av parkeringsplasser kan dermed redusere antall parkeringsplasser og utbyggingskostnader.

I Oslos normer fra 2004 tas sambruk opp i tilknytning til normene for næring. Det vises til at parkering for kontor- og forretningsformål kan kombineres i helgene, og at kravet til parkering ved detaljhandel kan reduseres med 30%. Når ulike andre formål ses i sammenheng med boligparkering kan antall plasser reduseres med ca. 10%. For kultur og idrett kan opptil 80% av plassene avsatt til kontorparkering vurderes som del av det samlede kravet.

Det finnes foreløpig lite forskningsbasert kunnskap om effekter av sambruk. (Christiansen, Hanssen, Skartland, & Fearnly, 2016) (Hanssen & Kolbenstvedt, 2020).

7.2.3 Erfaringer fra Oslo

Parkering for bevegelseshemmede

Et område vurderes dekket når det er 100 meter eller kortere til en eller flere handikaplasser. I evalueringen av parkerings- og vareleveringssituasjonen i Oslo kom det frem av at til tross for flere nyetablerte HC-plasser opplevde en stor andel at dekningsen er for dårlig. Dette kan i alle fall delvis forklares av at mange ikke visste om de nye plassene, og mange feilparkeringer på HC-plass. (Sweco, 2019) (Sweco, 2018)

Næringsplasser

For å opprette parkeringsplasser for næringstrafikk har Bymiljøetaten (BYM) tatt utgangspunkt i gangavstand, basert på resultater fra en spørreundersøkelse som ble utført i 2017. Majoriteten av de som parkerte på næringsparkeringsplassene oppga at de var villige/har mulighet til å gå 5 minutter fra parkeringsplassen til oppdragsstedet. Avstanden tar utgangspunkt i en ganghastighet på 0,9 m/s (3,2 km/t). (Sweco, 2018)

Vareleveringsplasser

I henhold til bransjestandarden for varelevering (BVL 2014) skal en varebil kunne parkere maksimalt 50 meter fra stedet hvor varene skal leveres. Dette av hensyn til HMS for de som skal levere varene (Sweco, 2018).

7.2.4 Oppsummering

Regulering av avstanden til parkering påvirker valg av transportmiddel, men ikke antall reiser (mobiliteten).

Ikke dedikert parkeringsplass har større betydning enn avstand til parkering for å velge andre transportmidler enn bilen.

Sannsynligheten for å bruke bil reduseres med høyere boligtetthet, nærhet til sentrum, økende antall arbeidsplasser og tilbud av detaljhandel i området der reisen starter eller ender.

Sannsynligheten for å bruke bil øker med dårligere kollektivtilbud ved boligen og økende bilhold.

Anbefalte avstander til spesielle typer parkeringsplasser:

- HC-parkering: maks 100 meter å gå.
- Næringsparkering: maks 270 meter å gå.
- Varelevering: maks 50 meter unna der varene skal leveres.

7.3 Varelevering

Bakgrunn

Det er et ønske å redusere bilbasert varetransport. Sweco har tidligere gjennomført et litteratursøk knyttet til bærekraftige løsninger for varetransport. Litteratursøket ble gjort for Lillehammer kommune, og vi har bearbeidet tekst og vurderinger for å være tilpasset Mindemyren.

Vi kan for øvrig også brukt artikkelen «Bylogistikkdepot» på tiltak.no for en nærmere beskrivelse muligheter for å etablere sentrumsnære depoter der ett transportfirma omlaster gods til bytilpassete kjøretøy (Ørving & Amundsen, 2020). Hovedtrekkene fra denne kilden, som altså ikke ble brukt på Lillehammer, er gjengitt i kapittel 7.3.1.

7.3.1 Mikroterminal for grønn varelevering

Det har vært gjennomført et pilotprosjekt i Oslo kommune, der en konteiner har vært plassert på Aker brygge og fungerer som en mikroterminal for varetransport på lastesykkel. Konseptet innebærer at varene blir levert til mellomlagring i mikroterminalen og deretter transportert rundt i sentrum på el-lastesykler. Sykler kommer raskere frem og kan parkeres nærmere mottaker enn biler. Sykler er billigere enn biler og den besparelsen kan dekke kostnadene med mikroterminal (DHL, 2017).

Et lignende forsøk ble gjennomført i Brussel der en semitrailer ble benyttet som et mobilt depot, parkert i den bysonen varene skulle leveres til og deretter at varene ble lastet over til elektriske godssykler (Eidhammer & Andersen, 2015) Utfordringene var hovedsakelig knyttet til å finne egnet plassering for parkering av semitraileren, liten lastekapasitet på syklene og begrenset areal i depotet til varesortering.

Tiltaket er best egnet i byer hvor plassmangel og forurensning er sentrale utfordringer. Et bylogistikkdepot bør plasseres sentralt med kort rekkevidde til områder med høy kundetetthet slik at transportavstandene ikke blir for lange. Nærhet til hovedvegnettet er viktig for å forhindre bykjøring med store kjøretøy (Ørving & Amundsen, 2020).

For logstikkaktørene er det i utgangspunktet et fordyrende ledd i vareleveringen å ha en ekstra omlasting før varene leveres til sluttkunde. Dette kan skyldes både at det er en større risiko ved at varene skades når de berøres av mennesker en ekstra gang, og at bylogistikkdepot ligger på steder med høy tomtepris. Samtidig kan depotet bidra til at logstikkaktøren får mindre utgifter knyttet til bompenger og også drivstoff. Konseptet ser ut til å være mest lønnsomt for aktører som sliter med å utnytte kapasiteten på (laste)bilene fullt ut. Etablering av bylogistikkdepot bør gjøres i samarbeid med logstikkaktørene. Erfaringer fra Paris viser for øvrig at det er mulig å kombinere bylogistikkdepot med for eksempel kontorer, boliger og sågar idrettsbane. (Ørving & Amundsen, 2020).

Ut fra litteratursøket kan det se ut til at Mindemyren er et aktuelt område for en mikroterminal/bylogistikkdepot.

7.3.2 Konsolideringssenter utenfor sentrumskjeerne

Hensikten med konsolideringssenter er å redusere utslipp fra distribusjon og innhenting av varer i byer eller bynære områder. Det finnes tre hovedtyper: konsolideringssenter som betjener hele eller deler av et byområde, konsolideringssenter som betjener store kunder / institusjoner og

konsolideringssenter for byggeprosjekter. I tillegg finnes sentre som er tilpasset spesielle utfordringer: mikro konsolideringssenter, dobbelt konsolideringssenter, mobilt depot og bufferlager i kjøpesentre (Eidhammer & Andersen, 2015).

I København og Stockholm er det etablert egne leveringspunkt for varer som skal inn til bykjernen (Hagen, Tønnesen, & Fossheim, 2017). Her pakkes varene over i mindre og mer miljøvennlige kjøretøy, før varene blir fraktet til mottaker i bykjernen innenfor gitte tidspunkt. Det etterstrebes å levere varer på tidspunkt det er få myke trafikanter i områdene.

I Stockholm ble det utført et prøveprosjekt med «off-beat» varelevering. Prosjektet gikk ut på at to spesialbygde lastebiler fikk fritak fra kjørerestriksjoner i indre by og leverte varer sen kveld, natt og tidlig morgen. Prosjektet ga positive opplevelser for sjåførere og mottaker, mens publikum klaget på støyutfordringer.

København har utviklet et bylogistikkprosjekt som går ut på at indre by betjenes via et konsolideringssenter. Her samles leveranser til butikker i samme områder og lastes over i mer miljøvennlige biler. Dette gjør distribusjonen mer effektiv og antall tunge kjøretøy reduseres. Konseptet tilbyr i tillegg ekstra serviceytelser som retur av emballasje, lagerfasiliteter, prismerking og posthenting. Høy konsolideringsgrad (muligheten for å slå sammen leveranser) er avgjørende for reduksjon av antall leveranser og stopp.

7.3.3 Bestemmelser og tiltak for varelevering

I rapporten «*Varelevering i by*» ble det gjennomført en litteraturstudie for å finne frem til lokale regler og bestemmelser for varetransport i by hentet fra europeiske land. Studien avdekket at det i de fleste europeiske byene finnes nasjonalt lovverk som omhandler transport, men at det er et generelt trekk at lite av dette lovverket inneholder konkrete krav som for eksempel totalvekt og størrelse på lastebiler. Det er først og fremst lokale myndigheter som har ansvaret for å lage handlingsplaner og regelverk for by transport og leveranser (Statens vegvesen, 2008).

I de neste avsnittene presenteres de mest typiske formene for bestemmelser og tiltak som gjelder for europeiske byer.

Restriksjoner på utslipp, vekt eller størrelse

Det blir satset mer på færre og lettere kjøretøy i sentrale byområder. Det er store variasjoner på reguleringer knyttet til størrelse på transportmidler rundt om i Europa. Byer som Amsterdam, Monaco og Nürnberg regulerer områder med nullutslippskjøretøy, som elektriske kjøretøy og lavutslippshybrid biler i sentrale byområder.

Tids- og områderestriksjoner

Mange europeiske byer har tidsbegrensninger for tilgang til bykjernen og spesielt i områder med mye fotgjengertrafikk. Levering skal skje gitte tidspunkt det er lite / mindre trafikk i bysentrum. Byen Namur i Belgia har regulert adgangen til byen gjennom tidsvinduer og begrensning på kjøretøys dimensjoner.

Lavutslippssoner etableres ofte i bysentra for å bedre luftkvaliteten med fokus på reduserte utslipp av svevestøv og nitrogenoksider. Reguleringstiltak som reduserer utslipp fra f.eks.

dieselskjøretøy er derfor påkrevd. I Gøteborg ble det innført lavutslippssone allerede i 1997 og i 2007 ble dette området utvidet (Eidhammer & Andersen, 2015).

Varelevering på kveld og natt, når trafikkbelastningen på vegene er mindre, kan føre til at leveransene går raskere, med lavere drivstoffbruk og med reduserte lokale utslipp og klimagassutslipp. Tiltaket kan dog føre til økt støy for de nærmeste naboene.

Transportruter

Flere byer har innført egne kjøreruter for godstransport for å minimere transporttider og redusere miljøulemper. Bremen har innført rådgivende kjøreruter, noe som resulterte i kortere kjøretid og reduserte den økende trafikkbelastningen varebiler utgjorde på småveier i boligområder.

Restriksjoner på inn- og utlasting

Det er ulik praksis i Europa med hensyn til krav og bestemmelser for inn- og utlasting av varer. I København er det kommunen som gir tillatelse til hvor lastning skal foregå uavhengig av bygningens størrelse. I Paris er det krav til at alle kommersielle og industrielle bygninger større enn 250 m² må regulere inn et eget område for av- og pålastning.

Lasting og lossing skjer stort sett fra vareleveringslommer i bysentrum. Disse lommene benyttes av mange forskjellige aktører og det forekommer situasjoner der godsbiler må vente på tilgang til vareleveringslommen. For å ikke hindre annen trafikk, benyttes ventetiden til å kjøre rundt i nærområdet, noe som gir ekstrakjøring. Det kan iverksettes tiltak om at vareleveringslommene eksempelvis kun kan benyttes av kjøretøy med totalvekt større enn 3,5 tonn. I Barcelona har strengere håndheving av reglene for bruk av laste- og lossesoner gitt en reduksjon i belegget på sonene fra 81 % til 57 % (Eidhammer & Andersen, 2015).

Tillatelser

Tillatelser er et viktig virkemiddel for å kontrollere og påvirke tilgang. I Danmark ble det gjennomført et eksperiment hvor kjøretøy bare fikk tillatelser hvis deres brukskapasitet var minst 60 %.

Endring i innkjøpspolitikk

TØI-rapporten *Strategi for 50 % redusert miljøgassutslipp fra varedistribusjon i Oslo innen 2020* påpeker at kommuner og andre offentlige virksomheter kunne redusert utslippene betydelig ved å innføre et mer koordinert og strengere regime for varebestilling (Eidhammer & Andersen, 2015).

Bruk av IKT

Bruk av IKT kan gi effekter gjennom bedre flåtestyring, økt effektivitet, økt sikkerhet og økt miljøeffektivitet. Dette tiltaket er gjerne knyttet til kontroll og registrering av transportoperasjoner inkludert innhenting av data til bruk ved planlegging av sisteleddstransporten og effektivitetsfremmende tiltak (Eidhammer & Andersen, 2015).

7.3.4 Anbefalinger for Mindemyren

Miljøambisjonene for Mindemyren er store, og varelevering bør være omfattet av ambisjonene. Litteratursøket tyder på at etablering av en mikroterminal for omlasting til små, miljøvennlige kjøretøy, kan være et aktuelt tiltak. Mindemyren ser ut til å være et mulig sted for å etablere mikroterminalen, siden området ligger nær hovedvegen Fjøsangerveien. Planlegging av terminalen bør i så fall skje sammen med logistikkaktørene for å sikre at tiltaket er økonomisk forsvarlig.

En eventuell mikroterminal bør inngå i en større helhet for hele Bergen. Dette kan man få større oversikt over dersom man utarbeider en bylogistikkplan. Her kan en del av planen beskrive og prioritere hvilke tiltak som skal iverksettes og hvilke effekter de vil ha. Berørte aktører bør inkluderes i utformingen av en logistikkplan. Bylogistikkplaner er nærmere beskrevet i artikkelen «Bylogistikkplan» i tiltakskatalogen for transport og miljø (Fossheim, Andersen, & Eidhammer, 2019).

7.4 Beregning av bilturproduksjon med felles parkeringsanlegg

Litteratursøket viste at avstand til parkering har betydning for valg av reisemiddel, men det er i begrenset grad funnet konkrete tall vi kan bruke direkte i våre beregninger. Figur 15 er nærmest, men det er en klar svakhet at det kun er skilt på avstand over og under 50 meter. En avstand på 51 meter og 450 meter vil være i samme søyle i figuren. Teksten i tilknytning til figuren gir noe mer brukbar informasjon, da vi ser at bosatte med avstand 100 til 200 meter til parkeringsplass, har en bilførerandel på 43 %, sammenlignet med 56 % på egen tomt. En reduksjon fra 56 % til 43 % bilandel vil si en reduksjon på $56 - 43 = 13$ prosentpoeng. Dette tilsvarer en nedgang på $13 / 56 = 23$ % av bilturene.

Selv om litteratursøket viser en nedgang på 23 % i antall bilturer, er det ikke sikkert at dette vil gjelde Mindemyren. Det er allerede beregnet lave bilførerandeler, og de få som kjører bil, kan ha et stort behov for å bruke bil. Det er dermed ikke sikkert at felles parkeringshus vil redusere biltrafikken like mye som undersøkelsen viser. Samtidig vil Mindemyren få et svært godt kollektivtilbud på grunn av Bybanen, noe som betyr at bilførerne faktisk har et alternativ til bil når avstanden til parkeringsplass øker. For å belyse et mulig potensial for hvordan biltrafikken vil bli med felles parkeringshus har vi korrigert beregnet biltrafikk med tallene vist i tabell 47. Vi understreker at tallene i tabellen ikke er beregnet/simulert, vi bruker disse som en forutsetning for å se hvordan effekten av felles parkeringshus kan se ut med tanke på biltrafikk.

Tabell 47 – Korreksjonsfaktorer for bilturproduksjon ut fra avstand til felles parkeringsanlegg

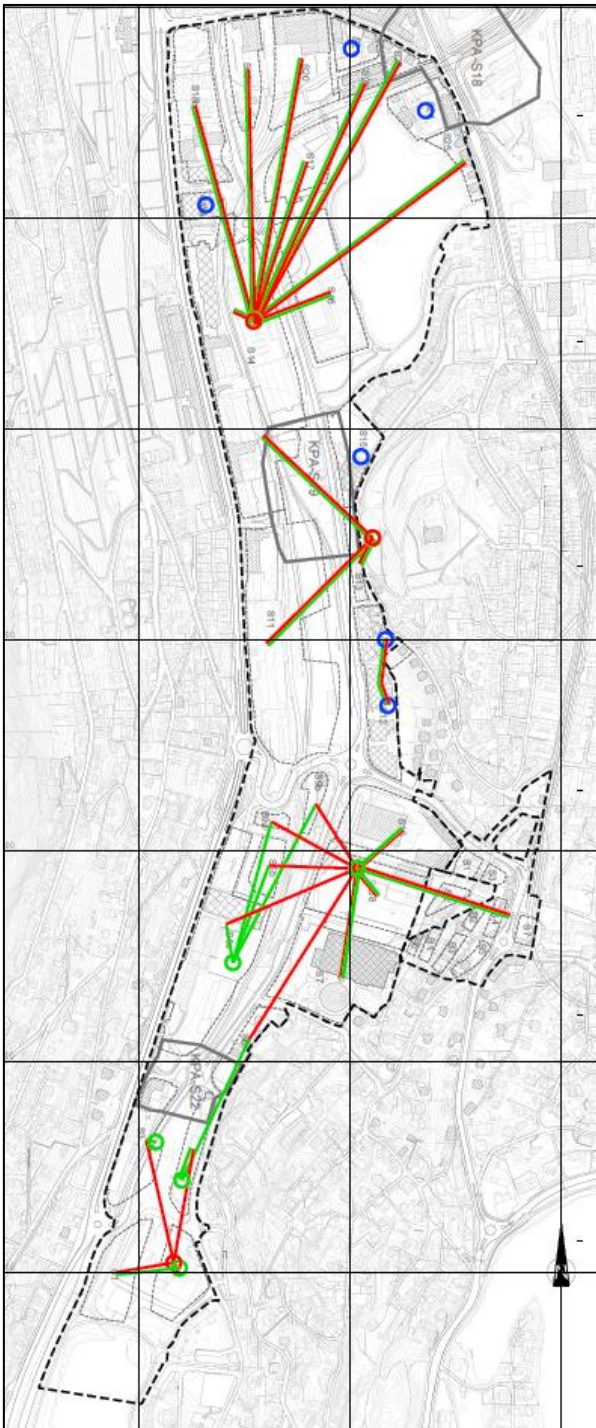
	Avstand i meter til felles parkeringshus				
	0-50	51-100	101-200	201-300	Over 300
Korreksjonsfaktor	100 %	90 %	75 %	60 %	40 %

I beregningene er bilturene som er redusert, overført til kollektiv, gange og sykling. Fordelingen er gjort «pro rata», som vil si at hvis kollektiv stod for 40 % av turene innen kollektiv, sykling og gange, så får kollektiv 40 % av de overførte bilturene.

Tabell 48 viser en oversikt over hvilket parkeringsområde hvert S-område sogner til i scenariene «raus» og «begrenset». Beliggenheten til P-husene er vist i figur 16.

Tabell 48 – Oversikt over hvilket S-område som sogner til hvilket parkeringshus, og gangavstand til P-huset

S-område	Scenario Raus			Scenario Begrenset		
	P-hus	Avstand	Faktor	P-hus	Avstand	Faktor
S1	S2	90	90 %	S2	85	90 %
S2	S2	0	100 %	S2	20	100 %
S3	S3	15	100 %	S2	180	75 %
S4	S4	45	100 %	S2	165	75 %
S5a	S5a	55	90 %	S8	200	75 %
S5b	S5a	145	75 %	S8	125	75 %
S6	S4	220	60 %	S8	290	60 %
S7	S8	155	75 %	S8	155	75 %
S8 & S10	S8	85	90 %	S8	85	90 %
S9a	S5a	210	60 %	S8	140	75 %
S9b	S5a	255	60 %	S8	110	75 %
S11	S13	215	60 %	S13	215	60 %
S12	S12	65	90 %	S12	65	90 %
S13	S13	40	100 %	S13	40	100 %
S14 sør	S13	215	60 %	S13	215	60 %
S14 nord	S14	30	100 %	S14	30	100 %
S15	S15	0	100 %	S15	0	100 %
S16	S14	115	75 %	S14	115	75 %
S17	S14	240	60 %	S14	240	60 %
S18a	S18a	0	100 %	S18a	0	100 %
S18b	S14	320	40 %	S14	320	40 %
S19	S14	360	40 %	S14	360	40 %
S20	S14	380	40 %	S14	380	40 %
S21	S21	0	100 %	S21	0	100 %
S22	S14	375	40 %	S14	375	40 %
S23	S14	430	40 %	S14	430	40 %
S24	S24	0	100 %	S24	0	100 %
S25	S13	375	40 %	S14	375	40 %
Wergeland	S8	225	60 %	S8	225	60 %



Figur 16 – Parkeringshusenes beliggenhet i Raus (grønt) og Begrenset (rødt). Blå sirkler er eksisterende P-hus

Tabell 49 viser beregnet turproduksjon fordelt på parkeringshus i scenariet med bilturproduksjon trend og parkeringsscenario raus.

Tabell 49 – Beregnet turproduksjon i scenario «trend-raus», fordelt på parkeringsanlegg

S-områder	P-hus	Personturer		Reisemiddelfordeling (YDT)					Bilturer	
		YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange	YDT	ÅDT
S1, S2	S2	3 229	2 503	441	80	1 291	316	1 101	441	349
S3	S3	5 190	3 635	759	51	2 905	677	797	759	515
S4, S6	S4	3 194	2 698	356	70	1 632	387	749	356	300
S5a, S5b, S9a	S5a	14 898	10 843	1 684	165	8 770	2 042	2 238	1 684	1 193
S7, S8, S10 og S12	S8	21 587	17 948	1 866	283	12 078	2 841	4 518	1 866	1 618
S11, S13, S14	S12	6 913	5 853	671	23	4 446	1 027	746	671	560
S14 nord, S14	S13	37 133	30 321	3 785	353	20 554	4 833	7 609	3 785	3 091
S15	S14	29 314	22 825	2 431	431	15 954	3 768	6 729	2 431	1 884
S18a	S15	2 166	1 545	333	30	1 189	277	338	333	246
S21	S18a	1 020	643	136	11	630	145	97	136	86
S24	S21	896	689	144	25	300	75	352	144	106
Alle	S24	505	471	82	29	114	31	249	82	76
Alle	Alle	126 045	99 973	12 688	1 551	69 863	16 420	25 523	12 688	10 022
		100 %		10 %	1 %	55 %	13 %	20 %		

Vi ser av tabellen at det med bilturproduksjon trend og parkeringsscenario raus er beregnet drøyt 12 500 bilturer på hverdager (YDT), og 10 000 hele året sett under ett (ÅDT). Dette er lavere enn i scenariet uten felles parkeringshus (trend – alle). Som vist tidligere, i tabell 36, ble det beregnet nesten 16 600 bilturer på hverdager og 13 100 ÅDT i dette scenariet. For de resterende tre scenariene med felles parkeringshus er det også laget tabeller tilsvarende tabell 49. Disse er vist i tabell 50–tabell 52. Tabell 53 viser en sammenstilling av de fire scenariene med felles parkeringsanlegg, sammen med de to scenariene med parkeringsanlegg på hver tomt. I tabell 53 er det den totale trafikken i hvert av de seks scenariene som er vist.

Tabell 50 – Beregnet turproduksjon i scenario «trend-begrenset», fordelt på parkeringsanlegg

S-områder	P-hus	Personturer		Reisemiddelfordeling (YDT)					Bilturer	
		YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange	YDT	ÅDT
S1, S2, S3, S4	S2	10 558	7 920	1 216	175	5 464	1 293	2 411	1 216	906
S5a, S5b, S6, S12	S8	37 541	29 706	3 463	475	21 494	5 036	7 073	3 463	2 764
S11, S13, S14	S12	6 913	5 853	671	23	4 446	1 027	746	671	560
S14 nord, S14	S13	37 133	30 321	3 785	353	20 554	4 833	7 609	3 785	3 091
S15	S14	29 314	22 825	2 431	431	15 954	3 768	6 729	2 431	1 884
S18a	S15	2 166	1 545	333	30	1 189	277	338	333	246
S21	S18a	1 020	643	136	11	630	145	97	136	86
S24	S21	896	689	144	25	300	75	352	144	106
Alle	S24	505	471	82	29	114	31	249	82	76
Alle	Alle	126 045	99 973	12 260	1 551	70 145	16 486	25 603	12 260	9 719
		100 %		10 %	1 %	56 %	13 %	20 %		

Tabell 51 – Beregnet turproduksjon i scenario «offensiv-raus», fordelt på parkeringsanlegg

S-områder	P-hus	Personturer		Reisemiddelfordeling (YDT)					Bilturer	
		YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange	YDT	ÅDT
S1, S2	S2	3 229	2 503	302	0	1 378	338	1 211	302	236
S3	S3	5 190	3 635	519	0	3 047	712	912	519	363
S4, S6	S4	3 194	2 698	277	0	1 686	401	831	277	233
S5a, S5b, S9a	S5a	14 898	10 843	1 242	0	9 071	2 115	2 470	1 242	902
S7, S8, S10 og S12	S8	21 587	17 948	1 573	0	12 245	2 886	4 883	1 573	1 363
S11, S13, S14	S12	6 913	5 853	622	0	4 491	1 038	762	622	527
S14 nord, S15	S13	37 133	30 321	2 447	0	21 404	5 039	8 242	2 447	1 998
S18a	S14	29 314	22 825	1 917	0	16 350	3 867	7 180	1 917	1 506
S21	S15	2 166	1 545	210	0	1 287	300	369	210	149
S24	S18a	1 020	643	102	0	663	153	102	102	64
	S21	896	689	80	0	330	83	402	80	60
	S24	505	471	51	0	132	36	287	51	47
0	Alle	126 045	99 973	9 341	0	72 085	16 969	27 651	9 341	7 448
Alle	Alle	100 %		7 %	0 %	57 %	13 %	22 %		

Tabell 52 – Beregnet turproduksjon i scenario «offensiv-begrenset», fordelt på parkeringsanlegg

S-områder	P-hus	Personturer		Reisemiddelfordeling (YDT)					Bilturer	
		YDT	ÅDT	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange	YDT	ÅDT
S1, S2, S3, S4	S2	10 558	7 920	851	0	5 684	1 348	2 675	851	642
S5a, S5b, S6, S12	S8	37 541	29 706	2 754	0	21 943	5 151	7 693	2 754	2 232
S11, S13, S14	S12	6 913	5 853	622	0	4 491	1 038	762	622	527
S14 nord, S15	S13	37 133	30 321	2 447	0	21 404	5 039	8 242	2 447	1 998
S18a	S14	29 314	22 825	1 917	0	16 350	3 867	7 180	1 917	1 506
S21	S15	2 166	1 545	210	0	1 287	300	369	210	149
S24	S18a	1 020	643	102	0	663	153	102	102	64
	S21	896	689	80	0	330	83	402	80	60
	S24	505	471	51	0	132	36	287	51	47
Alle	Alle	126 045	99 973	9 033	0	72 285	17 015	27 712	9 033	7 225
Alle	Alle	100 %		7 %	0 %	57 %	13 %	22 %		

Tabell 53 – Døgntrafikk i seks scenarier

Scenario	Reisemiddelfordeling (YDT)						Biltrafikk	
	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange	Sum	YDT	ÅDT
Trend - alle	16 622 13 %	1 551 1 %	67 426 53 %	15 847 13 %	24 599 20 %	126 045 100 %	16 622	13 126
Offensiv - alle	12 105 10 %	0 0 %	70 383 56 %	16 568 13 %	26 990 21 %	126 045 100 %	12 105	9 626
Trend - raus	12 688 10 %	1 551 1 %	69 863 55 %	16 420 13 %	25 523 20 %	126 045 100 %	12 688	10 022
Trend - begrenset	12 260 10 %	1 551 1 %	70 145 56 %	16 486 13 %	25 603 20 %	126 045 100 %	12 260	9 719
Offensiv - raus	9 341 7 %	0 0 %	72 085 57 %	16 969 13 %	27 651 22 %	126 045 100 %	9 341	7 448
Offensiv - begrenset	9 033 7 %	0 0 %	72 285 57 %	17 015 13 %	27 712 22 %	126 045 100 %	9 033	7 225

Som tidligere vist gir bilturproduksjonsscenarioet «offensiv» klart mindre biltrafikk enn scenarioet «trend» - ÅDT reduseres fra cirka 13 100 til 9 600, noe som vil si at bilførerandelen reduseres fra 13 % til 10 %. Som tidligere nevnt er begge disse bilførerandelene meget lave.

Av tabellen ser vi også at felles parkering gir færre bilturer enn bilparkering på hver tomt. Dette er som forventet siden vi har forutsatt at trafikken vil gå ned. Vi kan imidlertid legge merke til at det er ubetydelige forskjeller på de to parkeringsscenariene raus og begrenset. Selv med raus oppnår man at det blir noe gangavstand til bilene, noe som gir redusert biltrafikk.

Bilførerandelen med felles parkeringshus går ned til 10 % med bilturproduksjon trend, og 7 % med bilturproduksjon offensiv.

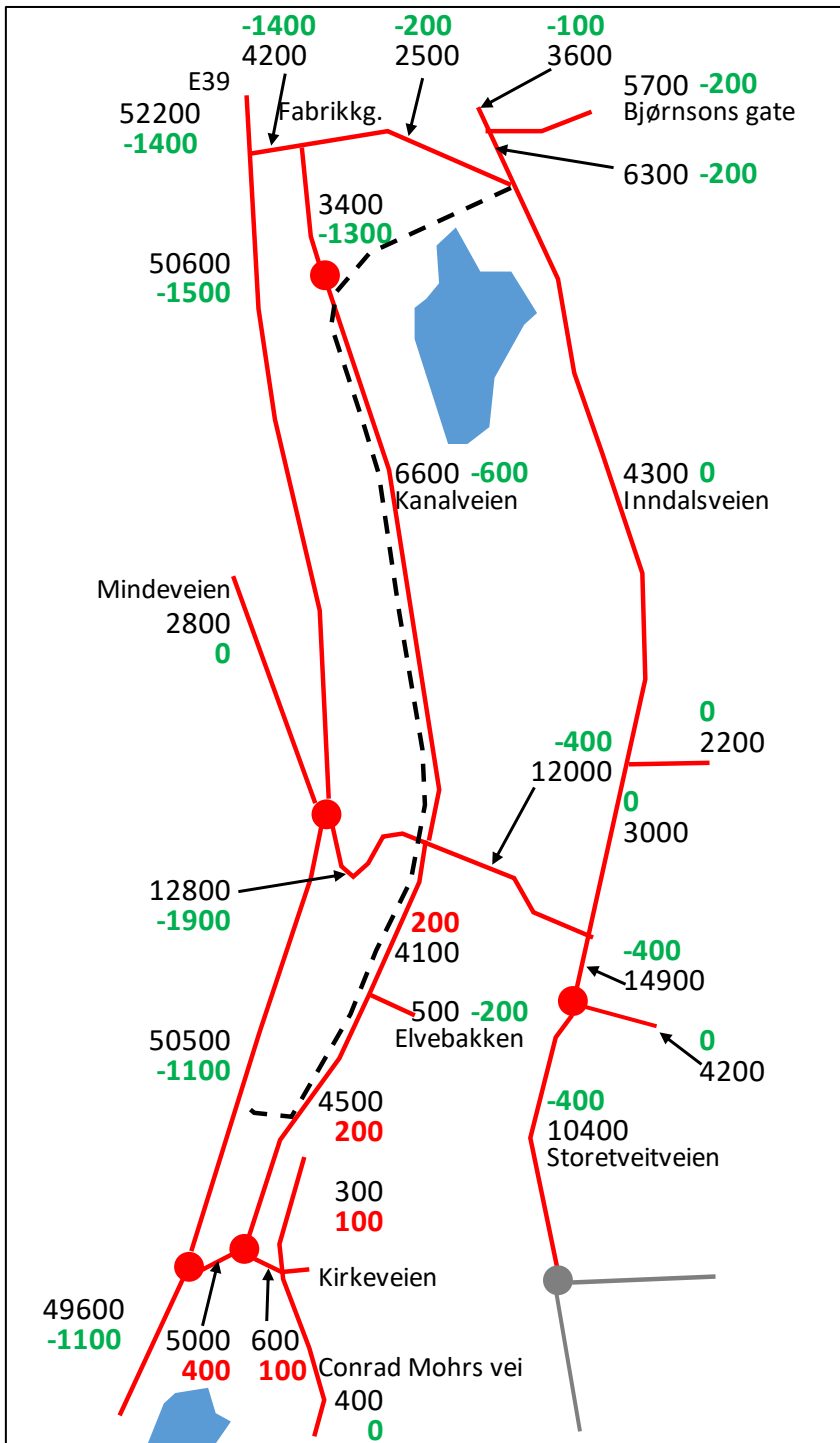
7.5 Trafikk i vegnettet

Som vist i forrige kapittel gir felles parkeringshus lavere bilturproduksjon sammenlignet med parkeringsanlegg på hver tomt. Dette behøver likevel ikke bety at trafikkvolumet går ned i hver eneste gate. Når trafikken konsentreres om noen færre punkter, vil det noen steder kunne bli mer trafikk med felles parkeringshus. Vi har derfor beregnet trafikken i vegnettet i de fire scenariene med felles parkeringshus.

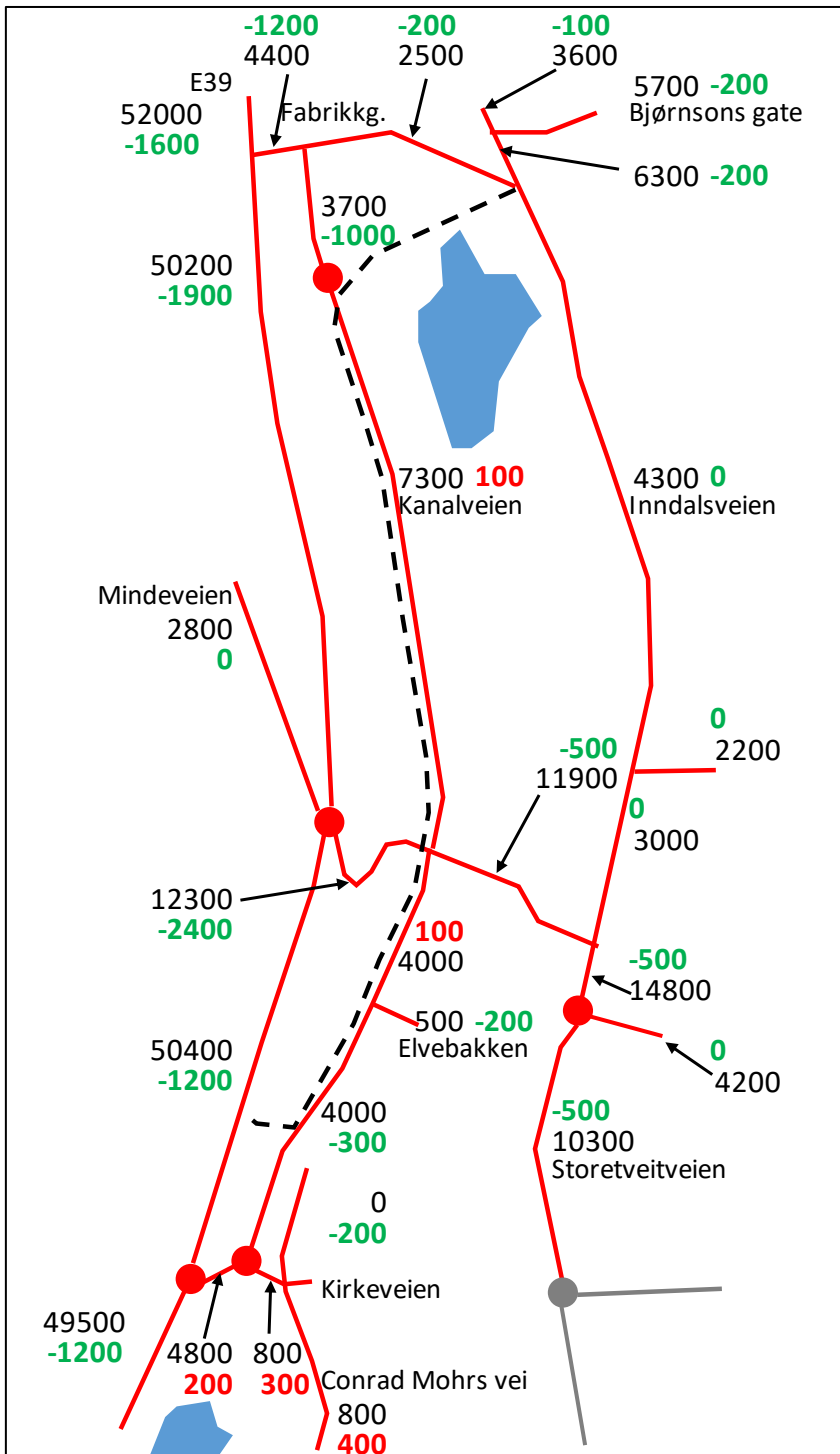
Figur 17 viser trafikkvolum (ÅDT) i vegnettet i bilturproduksjonsscenario trend – parkeringsscenario raus. Tallene inkluderer generell trafikkvekst. De fargelagte tallene viser forskjellen fra scenario trend, som er tidligere vist i figur 11. For eksempel ser vi i Fabrikkgaten, opp og til venstre i figuren, at ÅDT er beregnet til 4200. Det er samtidig vist -1400, noe som betyr at ÅDT er 1400 lavere enn i scenario trend. Vi ser av figur 11 at denne forskjellen er riktig, da det er vist ÅDT 5600 i Fabrikkgaten.

Av figuren ser vi at trafikken går ned stort sett i hele vegnettet. Det er kun i enkelte deler av Kanalveien og i Kirkeveien at vi ser en trafikkøkning sammenlignet med scenario trend – alle. Den beregnede trafikkøkningen i disse vegene er ubetydelig. På øvrige veger er det uendrete tall eller en til dels stor reduksjon i trafikken. Største reduksjon er beregnet til ÅDT 1900, og denne finner vi i Minde allé vest for Kanalveien. Denne trenden, med kun små økninger og til dels store reduksjoner, finner vi også i de øvrige tre scenariene. Listen nedenfor gir en forklaring til hvilken figur som viser hvilket scenario.

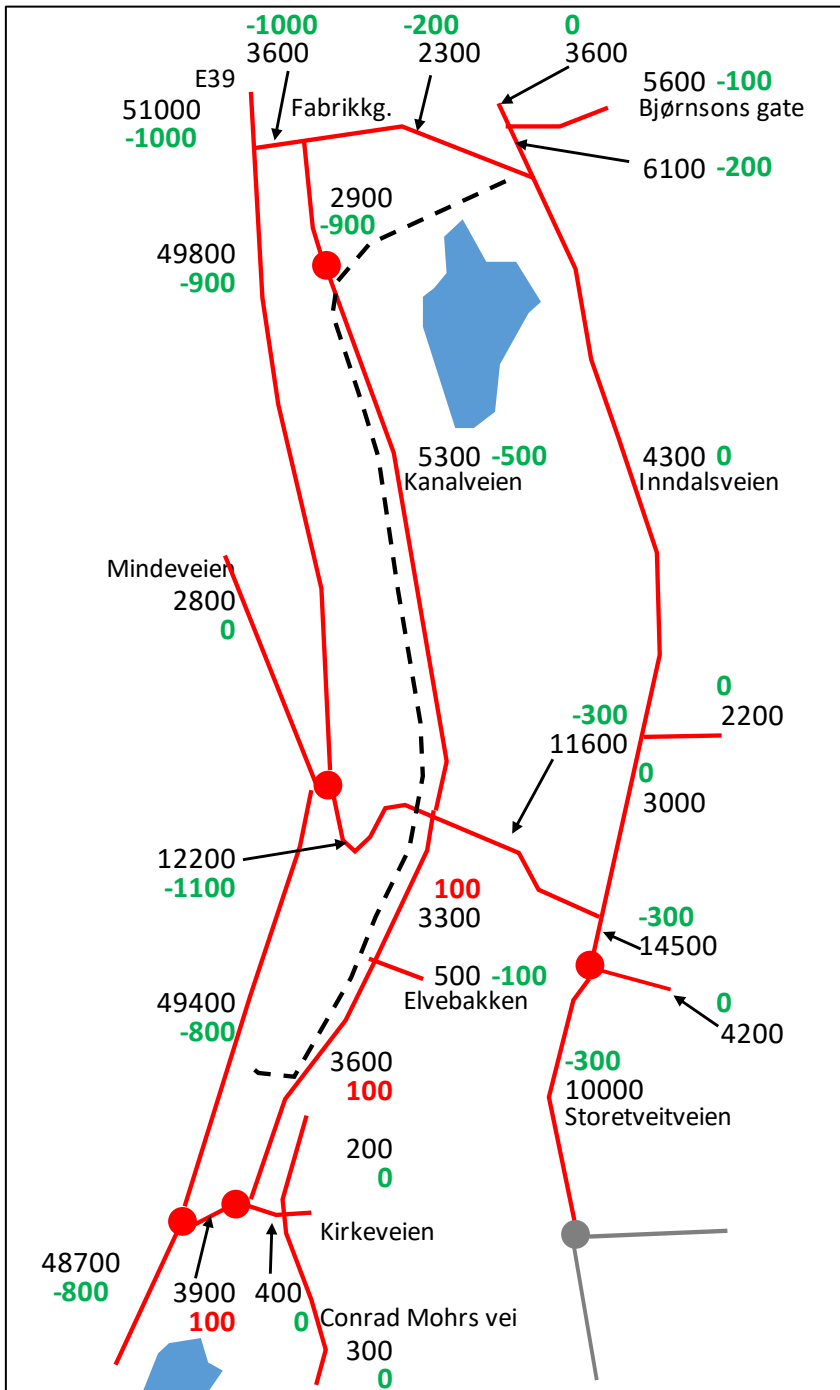
- Figur 17 (tidligere omtalt): Bilturproduksjonsscenario trend – parkeringsscenario raus. Sammenlignet med scenario trend (figur 11). Med generell trafikkvekst.
- Figur 18: Bilturproduksjonsscenario trend – parkeringsscenario begrenset. Sammenlignet med scenario trend (figur 11). Med generell trafikkvekst.
- Figur 19: Bilturproduksjonsscenario offensiv – parkeringsscenario raus. Sammenlignet med scenario offensiv (figur 13). Med generell trafikkvekst.
- Figur 20: Bilturproduksjonsscenario offensiv – parkeringsscenario begrenset. Sammenlignet med scenario offensiv (figur 13). Med generell trafikkvekst.



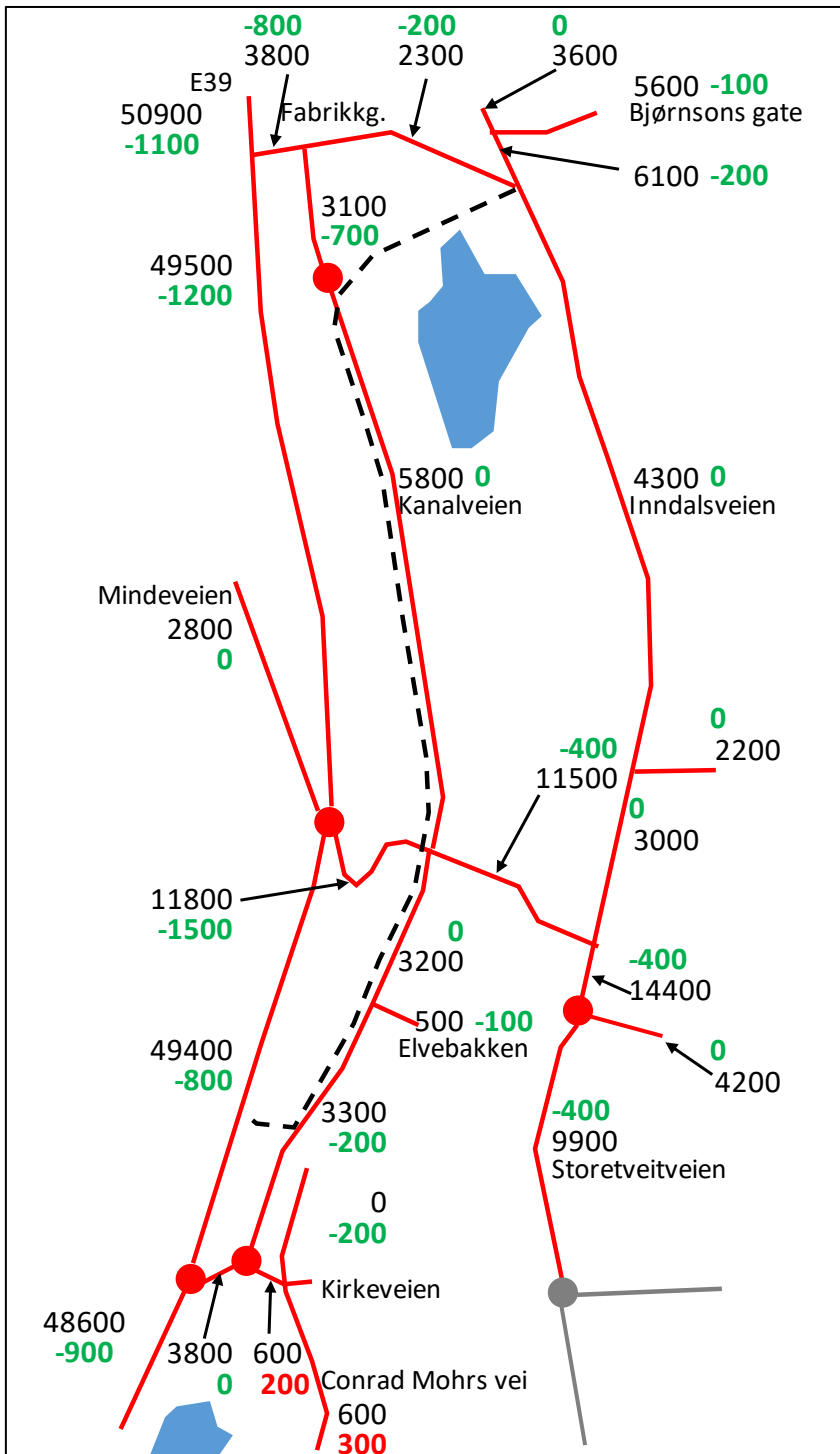
Figur 17 – Trafikkvolum (ÅDT) i vegnettet i scenario Trend - raus. Sammenlignet med scenario trend. Med generell trafikkvekst.



Figur 18 – Trafikkvolum (ÅDT) i vegnettet i scenario Trend - begrenset. Sammenlignet med scenario trend. Med generell trafikkvekst.



Figur 19 – Trafikkvolum (ÅDT) i vegnettet i scenario Offensiv - raus. Sammenlignet med scenario offensiv. Med generell trafikkvekst.



Figur 20 – Trafikkvolum (ÅDT) i vegnettet i scenario Offensiv - begrenset. Sammenlignet med scenario offensiv. Med generell trafikkvekst.

8 Vurdering av delemobilitet

8.1 Innledning

Infrastrukturplanen for Mindemyren har en lang tidshorisont. Tidshorisonten er ikke formelt vedtatt, men i prosjektet har det vært snakk om at transformeringen vil kunne ta 40 år. Ingen vet hvordan trafikken vil foregå i 2060, men slik det nå ser ut, kan delemobilitet komme til å spille en mye større rolle enn i dag. I dette kapitlet har vi gitt en kort oppsummering av noen rapporter som tar for seg temaet delemobilitet. Fokuset har vært på å kvantifisere hvordan delemobilitet kan påvirke trafikkvolum og parkering. Andre forhold, som for eksempel økonomi, er ikke vurdert eller oppsummert av oss. De to rapportene som er gjennomgått er listet opp nedenfor:

- Shared mobility – Innovation for Liveable Cities (International Transport Forum, 2016),
- The Oslo Study – How Autonomous cars may change transport in cities (PTV Group & Cowi, 2019)

8.2 Gjennomgang av kildene

Personbilen har tradisjonelt vært et attraktivt fremkomstmiddel. Dette skyldes at bilen på tre områder har en fordel mot andre transportmidler. De tre områdene er fleksibilitet (man kan dra når man vil), komfort (man sitter godt, er skjermet for vær og vind og slipper å reise med ukjente) og tilgjengelighet (du kan bruke bilen når du vil, uavhengig av rutetabeller). Disse fordelene har vist seg å være så store at man er villig til å betale ulempene knyttet til bilen, som er at den er forholdsvis dyr å bruke sammenlignet med andre transportmidler, og at man kan bli forsinket på grunn av kø. Bilen er også et lite effektivt transportmiddel, i den forstand at den stort sett står parkert (de færreste biler er i bruk mer enn 10 % av dagen). Bilen har også relativt lavt passasjerbelegg. Dette vil si at hver bil frakter få mennesker, noe som medfører overbelastning av vegnettet, og dette er en ulempe både for den enkelte bilfører, og samfunnet som helhet på grunn av forsinkelser og forurensning. (International Transport Forum, 2016)

Tradisjonelt har man forsøkt å promotere kollektivtransport, og til en viss grad sykling og gange, for å avbøte de negative konsekvensene av biltrafikk. Sykling og gange er transportformer det er relativt billig å tilrettelegge for, men kollektivtransport er dyrt, særlig når kollektivtilbudet brukes lite utenfor rushperioder og i mindre sentrale deler av byene. Til tross for at det investeres i kollektivtransport, er trenden at den mister andeler til privatbilene i de fleste I-land. (International Transport Forum, 2016)

I stedet for å bruke kollektivtransport som middel for å redusere biltrafikk, ser man nå for seg å bruke såkalt delemobilitet. Konseptet har vært omtalt i flere tiår allerede, men det er først i de senere år at teknologien har utviklet seg tilstrekkelig, og ikke minst at nøkkelvektøyet for delemobilitet, nemlig smarttelefonen, har blitt gjengs tilgjengelig. Hensikten med delemobilitet er å utnytte «mobilitetsressurser» mer effektivt, samtidig som man opprettholder komforten og fleksibiliteten som personbilen gir. I foreslåtte utgaver av delemobilitet ser man på hvordan biler, som altså brukes mindre enn 10 % per dag, og av få mennesker, kan bli brukt oftere og av flere mennesker. To konsepter for dette begynner allerede å gripe om seg. Den ene metoden er såkalt carpooling, som på norsk kan kalles kompiskjøring. I dette konseptet deler man plassen

om bord i bilen, det vil si at man kjører sammen. Det andre konseptet er carsharing / time sharing, som kan kalles bildeling på norsk. I en bildelingsordning er det flere mennesker som deler samme bil, men ikke på samme tidspunkt, såkalt tidsdeling (International Transport Forum, 2016). En bil i en bildeleordning kan erstatte 5–15 privatbiler. Bildeling kan være et godt miljøtiltak, under forutsetning av at de som går over til bildeleordningen, ikke tidligere reiste kollektivt, på sykkel eller til fots. Bildeling ser totalt sett ut til å gi en miljøgevinst fordi man kjører mindre bil, og fordi bildelingsbilene er mer miljøvennlige enn en gjennomsnittlig privatbil (Nenseth, 2020). Vi har ikke funnet en anbefaling om hvor stor andel av de bosatte i et område (for eksempel Mindemyren) som bør ha sin biltilgjengelighet i form av bildeling i stedet for egen bil.

Fremover ser man for seg at konseptet med kompiskjøring og bildeling kan utvikles til ytterligere to konsepter. Det ene konseptet er såkalt ridesharing / Shared Taxis. Dette er en utvidelse av eksisterende taxi-tilbud, og går ut på at flere mennesker kan dele samme taxi på hele eller deler av turen. Dette representerer et dør-til-dør-tilbud. Det andre konseptet er etterspørselsstyrt minibusservice som utvider eller erstatter eksisterende busstilbud (som har fastsatte traseer og rutetabeller). Begge konseptene baserer seg altså på plassdeling og tidsdeling. (International Transport Forum, 2016)

For å se hva konsekvensene av delemobilitet kan bli, ble det gjennomført beregninger med Lisboa som case. Det ble utarbeidet en modell (uten at vi kan se av rapporten hvilket verktøy som ble brukt) som ser ut til å basere seg på en firetrinnsmetodikk med turproduksjon, turfordeling, reisemiddelfordeling og vegvalg. Det ble imidlertid brukt fast etterspørsel i scenariene, det vil si at antall turer mellom hvert område var lik i alle scenarier. I referansescenariet, altså utgangspunktet, velger de reisende mellom privatbil, motorsykkel, buss, taxi, gange, T-bane/tog og T-bane/tog i kombinasjon med buss. Sykling er ikke nevnt. I scenariet med delemobilitet var det kun mulig for de reisende å velge mellom gange, T-bane/tog, deletaxi og delebuss. I modellen var deletaxi som «shared taxis» beskrevet i forrige avsnitt. «Delebuss» var som minibusservicen beskrevet i forrige avsnitt (International Transport Forum, 2016).

Modellberegningene viste at antall kjøretøykilometer gikk ned med 17–23 % sammenlignet med referansesituasjonen. Videre viste beregningene at kun 3 % av dagens kjøretøyflåte er tilstrekkelig for å gi samme mobilitet som i dag. Besparelsene knyttet til parkeringsplasser er enda større, siden bilene stort sett kjører hele tiden. Dette frigir mye areal som kan brukes til for eksempel fortau. Et annet poeng er at siden delemobilitetskjøretøyene kjører lengre enn dagens privatbiler, slites kjøretøyene fortere ut. Dette betyr at man raskere får implementert nyere og renere teknologier knyttet til for eksempel motorteknologi.

Cowi har utarbeidet en studie for å se hvilke konsekvenser delemobilitet kan få i Oslo og Akershus. Arbeidet er inspirert av Lisboa-studien som er referert tidligere. Det er simulert en fremtid med full innfasing av autonome kjøretøy inn i en delt bilpark, med og uten samkjøring. Det er sett på fire hovedscenarier. Det er først skilt på om det er samkjøring, det vil si at brukerne godtar å dele kjøretøy med noen de ikke kjenner. For det andre er det skilt på om det kun er dagens bilbrukere som vil skifte til delemobilitet, eller om også dagens buss- og trikkepassasjerer vil bytte til delemobilitet. (Cowi & PTV Group, 2019). De fire scenariene er

illustrert i figur 21. Figuren er på engelsk siden rapporten figuren er hentet fra, er skrevet på engelsk.



Figur 21 – Scenariokrysset (Cowi & PTV Group, 2019)

Det påpekes at disse scenariene er ment å representere ytterpunktene for hvordan fremtiden kan se ut, og i fremtiden kan ytterligere studier med mer realistiske scenarier bidra til mer forståelse. Blant annet bør man se på et scenario der selvkjørende kjøretøy mater det tradisjonelle transportsystemet (Cowi & PTV Group, 2019). Dette kunne gi vesentlig færre kjøretøykilometer fordi kollektivtransporten hadde blitt mer attraktiv.

I beste scenario (1B) reduseres antall kjøretøykilometer med 14 %. Det er gjort sensitivitetsanalyser der man godtar lengre omveger (de fire hovedscenariene forutsetter kort ventetid og korte omveger, noe som gir færre passasjerer per kjøretøy) som viser at det er mulig å få en reduksjon på 31 % (i stedet for 14 % i hovedscenariet). Scenario 2A er dårligst, med en trafikkøkning på 97 %. Dette skyldes at passasjerer på buss og trikk begynner å kjøre delebil (Cowi & PTV Group, 2019).

Antall biler kan reduseres betraktelig sammenlignet med i dag. Antall biler kan reduseres med 84 % og 93 % i alle scenarier. Dette er tilsvarende funn som ble gjort i beregningene for Lisboa (Cowi & PTV Group, 2019).

8.3 Oppsummering og Swecos vurdering av relevans for infrastrukturplan Mindemyren

Modellberegninger for Lisboa og Oslo viser at delemobilitet gir en kraftig reduksjon i behovet for parkeringsplasser. Det antydes at kjøretøyflåten kan reduseres med 90 %, og kanskje enda litt mer. Derimot er det ikke gitt at trafikkvolumet reduseres. Det er tydelig at delemobilitet ikke kan erstatte det tradisjonelle kollektivtilbudet, men det kan være et veldig godt supplement. De mest ekstreme beregningene for Oslo tyder på en mulig reduksjon i antall kjøretøykilometer på cirka 30 %.

Beregningene i Lisboa er utført med et modellverktøy vi ikke kjenner. For Oslo er det brukt programmet PTV Visum. Dette programmet er lite brukt i Norge, hvor vi kjører Regional Transportmodell (RTM) i programmet Cube. Vi har ikke gjennomført modellberegninger av delemobilitet innenfor vårt arbeid med infrastrukturplanen for Mindemyren. Skulle man gjort dette, måtte man enten brukt Visum, som man har gjort i Oslo. Alternativt kunne man videreutviklet RTM med kjøretøytypene i delemobilitet. Dette er beregninger som etter vår mening ikke hører inn under arbeidet med infrastrukturplanen for Mindemyren. Skulle man gjennomført modellberegninger, burde disse blitt gjort for hele Bergensområdet, og ikke bare Mindemyren. Dette ville i så fall blitt gjort som et eget prosjekt. Vi er usikre på hvor stor nytteverdi kommunen vil få av dette. Det er store usikkerheter til hvordan delemobilitet vil bli, og når den vil komme. Det er derfor ikke mulig å si om man vil oppnå en reduksjon i biltrafikken på 1 %, 10 % eller 50 %. Vi mener at våre trafikkberegninger, hvor vi allerede har en svært lav bilførerandel, er tilstrekkelig for å belyse mulige trafikale konsekvenser av planen. I scenariet med mest biltrafikk (scenario trend, med parkering i alle områder), har vi en bilførerandel på 16 %. Med scenario offensiv, og et begrenset antall felles parkeringshus, er bilførerandelen på så lite som 7 %. Man kan si at delemobilitet kan være et av flere virkemidler for å oppnå denne lave bilandelen.

Selv om delemobilitetens betydning for antall bilturer ser ut til å ha varierende, og usikker, effekt på antall bilturer i vegnettet, ser vi altså at parkeringsarealer kan reduseres betydelig. Det er derimot ikke sikkert når delemobilitet slår inn for fullt. Ut fra dette kan det være fornuftig å legge til rette for parkering over bakken, i stedet for etablering av parkeringskjellere. Parkeringskjellere kan vanskelig transformeres til nyttige arealer i ettertid, for eksempel er boliger under bakken utelukket. Overflateparkering / parkering i P-hus over bakken, kan lettere gjøres om til attraktive arealer når det ikke lenger er behov for parkering. Når dette er sagt, er det som tidligere nevnt beregnet svært lave bilførerandeler på Mindemyren. Det er godt mulig at det er vanskelig å bli kvitt de få bilturene som finnes på dette store området, og at det derfor vil være behov for parkeringsplassene. Det er derfor ikke sikkert at problemstillingen med transformasjon av parkeringskjellere er spesielt aktuell.

9 Oppsummering

9.1 Innledning

Sweco er engasjert av Bergen kommune for å utarbeide en infrastrukturplan for Mindemyren. Utbyggingen av Mindemyren omfatter til sammen 25 såkalte S-områder. Disse er de samme som i områderegeringsplanen for Mindemyren, men arealtallene er endret siden områderegeringen ble vedtatt. I tillegg er et utbyggingsområde på Wergeland med i vurderingene. Wergeland vil dele avkjørsel med S7, S8 og S10. Foreliggende notat dokumenterer beregninger og vurderinger som er gjort knyttet til faget trafikkteknikk.

9.2 Metode

Det er gjennomført trafikkberegninger etter en tretrinnsmetode som består av følgende trinn:

- Trinn 1: Turproduksjon. Beregning av hvor mange turer som produseres.
- Trinn 2: Turfordeling. Beregning av hvor turene går.
- Trinn 3: Vegvalg. Valg av hvilke veier/gater som brukes for å komme til reisemålet.

I trinn 1 benyttes informasjon om planlagt utbygging (arealtall) for å beregne hvor mye biltrafikk det blir når Mindemyren er ferdig transformert. Beregningen er gjort ved erfaringstall for turproduksjon, såkalte turproduksjonsfaktorer. I trinn 2 har vi ved hjelp av reisevaneundersøkelser beregnet hvordan turene fordeler seg til og fra øvrige deler av Bergen. Det er forutsatt at 80 % av turene skal nordover eller sørover på E39. De resterende 20 % går østover til Storetveitveien, Bjørnsons gate og Conrad Mohrs vei. I trinn 3 er trafikken lagt ut på vegnettet. Det er vurdert hvilken kjørerute som er mest hensiktsmessig for trafikken til og fra hvert S-område til og fra de tre himmelretningene nord, sør og øst. Vi understreker at beregningen i alle tre trinn er gjort manuelt, med egne vurderinger. Det er ikke kjørt trafikkmodell (Regional transportmodell, RTM). Den manuelle metoden ble valgt fordi RTM har for grov geografisk inndeling – hele Mindemyren er representert av fire «parkeringshus» (soner). Dette vil si at vi ville fått helt feil trafikkvolum på lokalvegnettet.

9.3 Beregningsforutsetninger

9.3.1 Areal tall

Bergen kommune har opplyser at når Mindemyren er ferdig transformert, vil det være cirka 800 000 m² bygningsmasse. 750 000 m² er nybygg, mens de resterende 50 000 er eksisterende bebyggelse. Boliger og kontorer står for drøyt 300 000 m² hver. De resterende 200 000 m² fordeler seg på en rekke formål som detaljhandel, arealkrevende handel, dagligvare, tjenesteyting, barnehage, barneskole, høgskole med mer.

9.3.2 Scenarier for turproduksjon

Det er utarbeidet to scenarier for turproduksjon. I det ene scenariet, som vi har kalt «offensiv», er det forutsatt 10 % bilførerandel. Dette er samme andel som i en trafikkanalyse som ble

utarbeidet for områdeplanen for Mindemyren. Reisemiddelfordelingen fra områdeplanen gjelder egentlig bare for kontorvirksomheter. I vår trafikkanalyse har vi valgt å bruke reisemiddelfordelingen for det vi har kalt «utadrettete formål». Dette er formål der vi forventer at en betydelig andel av de reisende kommer fra hele Bergen, og ikke bare Mindemyren. Vi har definert omsorgssenter, kontor, detaljhandel, arealkrevende handel og høgskole som «utadrettete formål». Øvrige formål er definert som lokale. Dette vil si at vi antar at det stort sett er reiser fra nærområdet, det vil si Mindemyren og områdene rundt. For disse formålene har vi laget en egen reisemiddelfordeling der vi, i tråd med målet om at Mindemyren skal være en «fotgjengerby», har en mye større andel gående enn for de utadrettete formålene. Som for utadrettete formål er det forutsatt 10 % bilførerandel. Fordelingen på kollektiv, syklende og gående er basert på reisemiddelfordelingen på daglige reiser for bosatte i Bergenhus og Årstad i RVU-en for Bergensområdet.

I det andre scenariet, som vi har kalt «trend», har vi tatt utgangspunkt i reisemiddelfordelingen i offensivt scenario, men justert ut fra parkeringsdekningen. Bilførerandelen er justert opp mot parkeringsdekningen. Det er beregnet at dette gir en bilførerandel på 13 % totalt, men andelen varierer ut fra arealbruksformål. Her kan vi også bemerke at formålene bevertning, flerbrukshall og høgskole har lavere bilførerandel enn 10 % i scenario «trend». For disse formålene er det brukt samme bilførerandel (3–5 %) i både scenario «trend» og scenario «offensiv».

I henhold til avtale med kommunen har vi tatt utgangspunkt i parkeringsnormen i kommuneplanen. For mange formål er det forutsatt maksimal halvparten av det parkeringsnormen sier, men for andre formål har vi lagt oss på en enda strengere linje. For barnehage er det eksempelvis forutsatt kun 8 % av parkeringsnormen. For boliger er det forutsatt maksimalt 0,3 P-plasser per 100 m², noe som utgjør 30 % av parkeringsnormen. I henhold til beregningene kan det etableres maksimalt cirka 1900 parkeringsplasser på Mindemyren, og boligene står for cirka 900 av disse. Som et minimum må det etableres 615 parkeringsplasser, og så godt som alle (613) er tilknyttet bolig.

9.3.3 Scenarier for plassering parkeringsanlegg

Det er sett på tre scenarier for plassering av parkeringsanlegg. I det ene scenariet, som vi har kalt «alle», har så godt som hvert eneste S-område, hver sin parkeringsplass. I de to andre scenariene er parkeringene for hvert S-området konsentrert til noen felles parkeringshus. I det ene av scenariene er det 12 felles parkeringshus, og scenariet er kalt «raus». I det andre scenariet er det 8 felles parkeringshus, og dette scenariet har vi kalt «begrenset». Antall parkeringsplasser er likt i alle scenariene. Basert på et litteratursøk er bilturproduksjonen i scenariene «raus» og «begrenset» redusert etter gangavstanden mellom parkeringsanlegget og S-området. Det er lite forskning som viser konkret hvor stor reduksjon i biltrafikk man oppnår ved økt gangavstand, men for å synliggjøre et mulig potensial, har vi valgt å bruke følgende korreksjonsfaktorer

	Avstand i meter til felles parkeringshus				
	0-50	51-100	101-200	201-300	Over 300
Korreksjonsfaktor	100 %	90 %	75 %	60 %	40 %

9.3.4 Sammenstilling av scenarier

Med to scenarier for turproduksjon og tre scenarier for parkering, får vi til sammen seks scenarier for turproduksjon som vist i tabellen under

Scenario	Bilturproduksjon	Parkeringsanlegg
Trend - alle	Trend	Alle
Offensiv - alle	Offensiv	Alle
Trend - raus	Trend	Raus
Offensiv - raus	Offensiv	Raus
Trend - begrenset	Trend	Begrenset
Offensiv - begrenset	Offensiv	Begrenset

9.4 Resultater fra trafikkberegningene

Beregnet trafikk i de seks scenariene er vist i tabellen nedenfor. Fargene betyr ingenting, men er brukt for å tydeliggjøre skillet mellom de seks scenariene.

Scenario	Reisemiddelfordeling (YDT)						Biltrafikk	
	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange	Sum	YDT	ÅDT
Trend - alle	16 622 13 %	1 551 1 %	67 426 53 %	15 847 13 %	24 599 20 %	126 045 100 %	16 622	13 126
Offensiv - alle	12 105 10 %	0 0 %	70 383 56 %	16 568 13 %	26 990 21 %	126 045 100 %	12 105	9 626
Trend - raus	12 688 10 %	1 551 1 %	69 863 55 %	16 420 13 %	25 523 20 %	126 045 100 %	12 688	10 022
Trend - begrenset	12 260 10 %	1 551 1 %	70 145 56 %	16 486 13 %	25 603 20 %	126 045 100 %	12 260	9 719
Offensiv - raus	9 341 7 %	0 0 %	72 085 57 %	16 969 13 %	27 651 22 %	126 045 100 %	9 341	7 448
Offensiv - begrenset	9 033 7 %	0 0 %	72 285 57 %	17 015 13 %	27 712 22 %	126 045 100 %	9 033	7 225

I henhold til beregningene vil det bli produsert om lag 126 000 personturer på Mindemyren på hverdager. Av dette er det i scenario «trend-alle» beregnet 16 600 bilturer, noe som tilsvarer en bilandel på 13 %. Dette er en lav bilandel, og gjenspeiler at den foreslåtte P-normen for Mindemyren legger restriksjoner på hvor mange turer som kan gjennomføres med bil. Kollektivandelen er beregnet til 53 %, mens gange og sykkel er beregnet å stå for 33 % av turene.

Vi har ikke oversikt over nøyaktig hvor mye biltrafikk som produseres av dagens arealbruk på Mindemyren. Våre beste anslag antyder at vi i scenario trend-alle får en biltrafikkmengde omtrent som i dagens situasjon.

Man kan legge merke til at bilpassasjerer er undervurdert. Dette skyldes at vi for eksempel har utelatt barn når vi regner personturer til barnehage. Antall personturer vil derfor bli noe høyere, men beregnet antall bilturer blir likevel riktig siden vi har med foreldrenes kjøreturer i

regnestykket. Bilpassasjerandelen er satt til 0 % for de fleste formål, fordi det var det den var i reisemiddelfordelingen for områdereguleringen for Mindemyren.

Av beregningene ser vi at felles parkeringshus (scenariene «raus» og «begrenset») gir mindre biltrafikk enn tilsvarende scenarier med ett parkeringsanlegg per S-område (scenariene «alle»). Med felles P-hus reduseres bilførerandelen fra 13 til 10 % i trendscenariene og fra 10 % til 7 % i offensive scenarier.

9.5 Delemobilitet

Delemobilitet vil si at flere mennesker deler på samme kjøretøy enten til forskjellig bil (for eksempel gjennom et bilkollektiv) eller samtidig (kompiskjøring). Med introduksjon av selvkjørende kjøretøy med mulighet for bestilling gjennom smarttelefon, kan konseptene for å dele kjøretøy utvikles ytterligere. Teknologien er i startgropen, men på sikt kan man se for seg at man ikke eier bil selv, men heller bestiller en tur gjennom smarttelefonen, for så å bli plukket opp av et selvkjørende kjøretøy.

Modellberegninger for Lisboa og Oslo viser at delemobilitet gir en kraftig reduksjon i behovet for parkeringsplasser. Det antydes at kjøretøyflåten kan reduseres med 90 %, og kanskje enda litt mer. Derimot er det ikke gitt at trafikkvolumet reduseres, og dersom dagens kollektivbrukere går over til delemobilitet, kan må få økt antall kjøretøykilometer. Ut fra modellberegningene ser det ut til at delemobilitet ikke kan erstatte det tradisjonelle kollektivtilbudet, men det kan være et veldig godt supplement. De mest ekstreme beregningene for Oslo tyder på en mulig reduksjon i antall kjøretøykilometer på cirka 30 %.

Selv om delemobilitetens betydning for antall bilturer ser ut til å ha varierende, og usikker, effekt på antall bilturer i vegnettet, ser vi altså at parkeringsarealer kan reduseres betydelig. Det er derimot ikke sikkert når delemobilitet slår inn for fullt. Ut fra dette kan det være fornuftig å legge til rette for parkering over bakken, i stedet for etablering av parkeringskjellere. Parkeringskjellere kan vanskelig transformeres til nyttige arealer i ettertid, for eksempel er boliger under bakken utelukket. Overflateparkering / parkering i P-hus over bakken, kan lettere gjøres om til attraktive arealer når det ikke lenger er behov for parkering. Når dette er sagt, er det som tidligere nevnt beregnet svært lave bilførerandeler (7–13 %) på Mindemyren. Det er godt mulig at det er vanskelig å bli kvitt de få bilturene som finnes på dette store området, og at det derfor vil være behov for parkeringsplassene. Det er derfor ikke sikkert at problemstillingen med transformasjon av parkeringskjellere er spesielt aktuell. Vi har for øvrig ikke funnet en anbefaling til hvor mange av Mindemyrens beboere som bør få sin biltilgang dekket i form av bildeleordning i stedet for privatbil.

9.6 Varelevering

Mindemyren kan være et aktuelt område for etablering av et mikroterminal/bylogistikkdepot der varer omlastes og kjøres ut til sluttkunde på små, miljøvennlige kjøretøy. En eventuell etablering bør skje i samråd med logistikkaktørene og være en del av en helhetlig bylogistikkplan for hele Bergen.

72 (75)

NOTAT
19.08.2020

10 Referanser

- Christiansen, P., Hanssen, J. U., & Skollerud, K. H. (2015). *Boligparkering i store norske byer - parkeringstilbudets effekt på bilhold og bilbruk*. Oslo: Transprotøkonomisk institutt .
- Christiansen, P., Hanssen, J. U., Skartland, E.-G., & Fearnly, N. (2016). *Parkering – virkemidler og effekter*. Oslo: TØI.
- Cowi & PTV Group. (2019). *The Oslo Study - How autonomous Cars may change Transport in Cities*. Oslo: Ruter.
- DHL. (2017, oktober 26). *Sykler erstatter varebiler i nytt prøveprosjekt*. Hentet fra DHL: <https://www.dhl.com/no-no/home/presse/pressearkiv/2017/sykler-erstatter-varebiler-i-nytt-proveprosjekt.html>
- Eidhammer, O., & Andersen, J. (2015). *Strategi for 50 % redusert miljøgassutslipp fra varedistribusjon i Oslo innen 2020*. Oslo: Transportøkonomisk institutt - TØI-rapport 1394-2015.
- Ellis, I. O., & Øvrum, A. (2015). *Parkering som virkemiddel. Trafikantenes vektlegging av ulike parkeringsrestriksjoner*. Oslo: Urbanet Analyse .
- Fossheim, K., Andersen, J., & Eidhammer, O. (2019). *Bylogistikkplan*. Hentet fra Tiltakskatalog for transport og miljø: <https://www.tiltak.no/a-begrense-transportarbeidet/a-2-infrastruktur/bylogistikkplan/>
- Hagen, O. H., Tønnesen, A., & Fossheim, K. (2017). *Bilfrie sentrumsløsninger i tre nordiske byer*. Oslo: Transportøkonomisk institutt - TØI-rapport 1552/2017.
- Hanssen, J. U., & Kolbenstvedt, M. (2020, Juni 10). *Parkering atskilt fra boligen*. Hentet fra Tiltakskatalog for transport og miljø: <https://www.tiltak.no/b-endre-transportmiddelfordeling/b-1-styring-bilbruk/b-1-7/>
- International Transport Forum. (2016). *Shared Mobility Innovation for Liveable Cities*. International Transport Forum.
- Nenseth, V. (2020). *Bildeling*. Hentet fra Tiltakskatalog for transport og miljø: <https://www.tiltak.no/b-endre-transportmiddelfordeling/b-5-mobilitetsplanlegging-og-kampanjer/b-5-4/?highlight=bildeling>
- Statens vegvesen. (2008). *Varelevering i by - En studie av leveringsforhold og byliv*. Utbyggingsavdelingen - UTB 2008/14.
- Sweco. (2018). *OMRÅDEREGULERING FOR GATER OG BYROM I SENTRUM – TRAFIKALE KONSEKVENSER*. Oslo.
- Sweco. (2019). *Evaluering av parkerings- og vareleveringssituasjonen- Bilfritt byliv* . Oslo.
- Weinberger, R. M. (2009). Residential Off-Street Parking Impacts on Car Ownership, Vehicle Miles Traveled and Related Carbon Emissions – New York City Case Study. *Transportation Research Record.*, 24-30.
- Weinberger, R., & Seaman, M. o. (2008). *Suburbanizing the City: How New York City parking Requirements Led to More Driving*. Transportation Alternatives.
- Weinberger, R., Seaman, M., & Johnsen, C. o. (2008). *Guaranteed Parking – Guaranteed Driving*. Transportation Alternatives.
- Ørving, T., & Amundsen, A. (2020). *Bylogistikkdepot*. Hentet fra Tiltakskatalog for transport og miljø: <https://www.tiltak.no/b-endre-transportmiddelfordeling/b-6-gods-og-varetransport-i-by/bylogistikkdepot/>

11 Vedlegg

Kjøreruter til felles parkeringsanlegg.