

Notat

Ingunn Opheim Ellis
Hilde Solli

122/2017

Revidert Oslopakke 3

Effekter av nytt sykkelvegnett i Oslo



© Hanne Jonassen

Forord

Dette notatet er utarbeidet som en del av oppfølging av ny Revidert avtale Oslopakke 3, hvor COWI har hovedansvaret for analyser av de trafikale virkningene av tiltakene som ligger inne i avtalen. I den forbindelse er det behov for supplerende analyser av forhold som dagens transportmodeller ikke fanger opp.

I dette notatet har vi foretatt en analyse av effekter av forslag til nytt sykkelvegnett i Oslo.

Oppdragsgiver for prosjektet har vært Oslopakke 3-sekretariatet ved Terje Rognlien og Olav Fosli.

Prosjektleder hos Urbanet Analyse har vært Ingunn Opheim Ellis, som har gjennomført prosjektet sammen med Hilde Solli. Bård Norheim har vært kvalitetssikrer.

Oslo, mai 2017

Bård Norheim

Innhold

Sammendrag	I
<i>I dag foregår om lag 1/3 av sykkelturene på tilrettelagt sykkelinfrastruktur</i>	<i>I</i>
<i>Med nytt sykkelvegnett øker andelen til 66 prosent</i>	<i>I</i>
<i>Reisetiden utgjør en vesentlig del av reisetidsbelastningen</i>	<i>II</i>
<i>Med nytt sykkelvegnett vil gjennomsnittsreisen framstå 20 prosent bedre enn i dag</i>	<i>II</i>
<i>Nytt sykkelvegnett kan bety mellom 13 og 29 prosent flere syklist</i>	<i>II</i>
<i>Nytt sykkelvegnett og nytt bompengesnitt bedrer konkurranseforholdet mellom sykkel og bil</i>	<i>III</i>
1 Bakgrunn og formål	1
1.1 Bakgrunn for oppdraget	1
Supplerende analyser for Oslopakke 3-sekretariatet	1
1.2 Forslag til nytt sykkelvegnett	1
Høy prioritering av sykkel i revidert Oslopakke 3	1
Nytteanalyse av sykkeltiltak	2
2 Datagrunnlag og metode	3
2.1 Metode	3
Generaliserte reisekostnader, eller belastningen knyttet til en reise	3
Trafikantenes verdsetting av sykkeltiltak	3
2.2 Modellverktøy og datagrunnlag	6
LOS-data fra ATP-modellen	6
Reisestrømmer fra RTM aggregeres opp til storsoner	7
Etterspørselsberegninger	7
Vurdering av hastighet i modellen	8
3 Sykkelvegnettet i Oslo	9
Pågående arbeid for sykkel i Oslo	10
Standard på sykkelvegnettet i dag og framover	10
4 Effekter av nytt sykkelvegnett	12
4.1 Dagens sykkelture	12
4.2 Økning i sykkelinfrastruktur	12
Fase 1 – mest ny infrastruktur i Indre by og på Bygdøy	12
Fase 2 - Mest ny infrastruktur i Oslo nordøst og Oslo vest	13
4.3 Endring i reisebelastning for en gjennomsnittlig sykkelture	14
Variasjon mellom ulike områder	15
Konkrete eksempler	16
4.4 Etterspørselseffekter av nytt sykkelvegnett	18
Resultater	19
Kun effekter av nytt sykkelvegnett, ikke andre typer tiltak	20
4.5 Konkurranseforhold mellom sykkel og bil	21
Referanseliste	27

Sammendrag

Revidert Oslopakke 3 prioriterer sykkel høyt. Statens vegvesen og Oslo kommune har en felles plan for sykkelveinettet i Oslo, som innebærer en nesten tredobling av sykkelvegnettet – fra dagens 180 kilometer til 525 kilometer. Utbygging vil skje i to faser:

- Fase 1 innebærer utbygging av 100 kilometer ny sykkelinfrastruktur - ferdigstilt i 2025
- Fase 2 er ikke tidfestet og innebærer utbygging til 525 kilometer sykkelvegnett.

Bakgrunnen for dette oppdraget er et behov for å vurdere nytteeffekten av det planlagte nye sykkelvegnettet i Oslo.

Både reisetiden og ulempene knyttet til dårlig tilrettelagt sykkelinfrastruktur påvirker den opplevde belastningen for en sykkelstur. Basert på data om omfanget av sykkelinfrastruktur i dag og med det nye sykkelveinettet, har vi beregnet endring i trafikantenes opplevde belastning, eller generalisert reisekostnad, for en gjennomsnittlig sykkelstur i Oslo. Beregningene er gjort med utgangspunkt i anbefalte sykkelverdier fra Statens håndbok for konsekvensutredninger, samt lokale tidsverdiene for verdsetting av ulik sykkelinfrastruktur, basert på en markedsundersøkelse blant syklistene i Oslo (Loftsgarden m.fl. 2015).

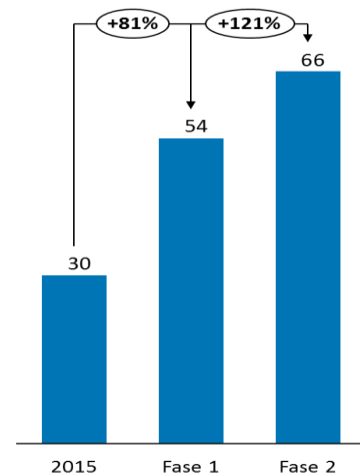
I dag foregår om lag 1/3 av sykkelturene på tilrettelagt sykkelinfrastruktur

Basert på data om sykkelvolum fra transportmodellen (RTM23+) er en gjennomsnittlig sykkelstur i Oslo 3,5 km lang, og tar litt over 13 minutter. Om lag 30 prosent av den gjennomsnittlige sykkelturen foregår på tilrettelagt sykkelinfrastruktur.

Med nytt sykkelvegnett øker andelen til 66 prosent

Med ferdigstillelse av fase 1 vil andelen av sykkelturene som foregår på tilrettelagt sykkelinfrastruktur øke fra 30 prosent til 54 prosent, mens fase 2 innebærer en ytterligere økning til 66 prosent.

I fase 1 vil mye av den nye infrastrukturen komme i indre Oslo, mens tiltakene som ligger inne fase 2 i større grad er planlagt i ytre deler av Oslo.



Figur S1: Andel av sykkelturene som foregår på tilrettelagt sykkelinfrastruktur i dag, og når fase 1 og 2 av sykkelplanen er ferdigstilt.

Reisetiden utgjør en vesentlig del av reisetidsbelastningen

En gjennomsnittlig sykkelstur i Oslo har i dag en generalisert reisekostnad på 48 kroner. Av dette utgjør reisetidsbelastningen litt over halvparten, mens ulempen knyttet til manglende sykkelinfrastruktur utgjør litt under halvparten.

Med nytt sykkelvegnett vil gjennomsnittsreisen framstå 20 prosent bedre enn i dag

I første fase av utbyggingen av sykkelvegnettet øker andelen av den gjennomsnittlige sykkelturen som foregår på tilrettelagt infrastruktur til 54 prosent. Dette endrer den generaliserte reisekostnaden (GK) fra 48 kroner til 42 kroner, og gjør at sykkelturen framstår 13 prosent mer attraktiv enn i dag. Reisetidsbelastningen knyttet til sykkelturen utgjør nå ca. 60 prosent av totalbelastningen.

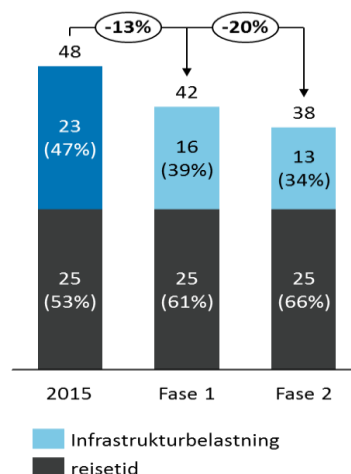
I andre fase av utbyggingen skjer det en ytterligere forbedring, og GK går ned til 38 kroner. Dette gjør at en gjennomsnittlig sykkelstur i Oslo vil framstå som 20 prosent bedre enn i dag.

Nytt sykkelvegnett kan bety mellom 13 og 29 prosent flere syklist

Beregninger av etterspørselseffekter er svært følsom for hvilken elastisitet som legges til grunn. Siden det finnes lite kunnskap om hvor mange flere sykkelturen man kan forvente ved å forbedre sykkelinfrastrukturen, har vi lagt til grunn en reisetidselastisitet på hhv. -0,3 og -0,6. Siden reisetidsbelastningen utgjør 53 prosent av den generaliserte reisekostnaden, gir dette en tilbudselastisitet på hhv. -0,57 og -1,13.

Ferdigstillelse av sykkelplanens fase 1 kan gi mellom ni og 18 prosent flere sykkelturen i Oslo. 66 prosent av de nye sykkelturene er sykkelturen til Indre by. Når fase 2 er ferdigstilt kan man forvente mellom 13 og 29 prosent flere sykkelturen enn i dag, og de nye sykkelturene er mer geografisk spredt enn i fase 1. Om dette er reiser som tidligere har vært gjort med bil, kollektivtransport eller gange, eller om det er nygenererte reiser, har vi ikke hatt mulighet til å studere innenfor dette prosjektet.

Noe av årsaken til at etterspørselseffekten ikke blir høyere, er at belastningen knyttet til selve reisetiden utgjør en stor del av den totale belastningen for en sykkelstur. I analysene har vi holdt denne reisetidsbelastningen konstant, selv om større utbredelse av el-sykel, og andre typer tiltak kan gjøre det mindre belastende å sykle. Det er blant annet rimelig å anta at folk sykler litt fortere på godt tilrettelagt sykkelinfrastruktur enn uten. Vi har ikke hatt mulighet til å regne på dette.



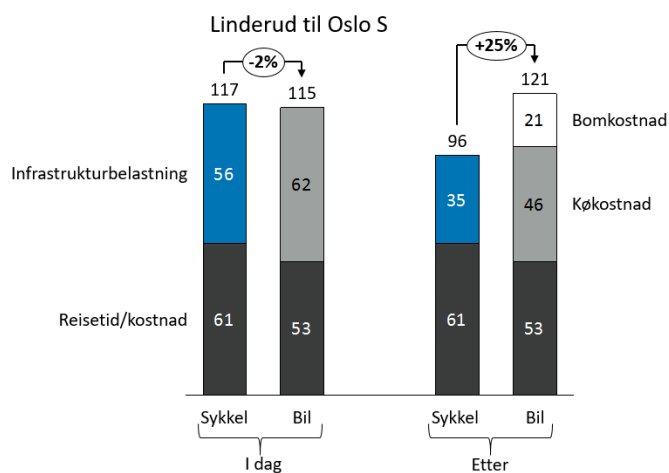
Figur S1: Generaliserte reisekostnader for en sykkelstur i dag, og etter ferdigstillelse av fase 1 og fase 2 av sykkelplanen

Videre er det også viktig å merke seg at etterspørselseffektene vi finner i analysen kun er effekter av nytt sykkelvegnett. Effekter av annet arbeid som pågår parallelt som utbedring av eksisterende sykkelvegnett, arbeid med forbedringer i kryss og andre ting kommer i tillegg til effektene av nytt sykkelvegnett.

Nytt sykkelvegnett og nytt bompengesnitt bedrer konkurranseforholdet mellom sykkel og bil

Sammen med nytt bompengesnitt vil det nye sykkelvegnettet bedre konkurranseforholdet mellom sykkel og bil. Vi har sett på endring i generalisert reisekostnad for en sykkelstur med nytt sykkelvegnett (fase 1), og sammenlignet dette med generaliserte reisekostnader for en tilsvarende bilreise når nye bompengesnitt er på plass.

Eksempelet under viser en reise i morgenrush fra Linderud rett innenfor dagens bomring til sentrum av Oslo. Reisen er 8,2 kilometer på sykkel, og tar 25 minutter til sentrum og 40 minutter hjem. 27 prosent av turen foregår på tilrettelagt sykkelinfrastruktur i dag. Dette gir en generalisert reisekostnad på 117 kroner. Med bil er reisen 9,4 kilometer, og tar 16 minutter. I dagens situasjon er det lagt inn en køtid på 8 minutter i tillegg. Dette gir en generalisert reisekostnad på 115 kroner.



Figur S2: Konkurranseforholdet mellom en sykkelstur fra Veitvet til Oslo S, målt i generaliserte reisekostnader.

Når fase 1 av sykkelplanen er gjennomført, øker andelen av sykkelturen som er på tilrettelagt infrastruktur til 59 prosent, og den generaliserte reisekostnaden reduseres til 96 kroner. For bil er det kommet til 21 kroner i bompenge. Ettersom dette har en viss avvisningseffekt på biltrafikken kan man regne med færre biler på vegen, og tiden i kø går noe ned. Bilreisen er likevel samlet sett mer belastende enn den var før, og samlet belastning er steget fra 115 til 121 kroner. Bilturen framstår nå som 25 prosent mer belastende enn sykkelturen.

I analysen er det sett på tre konkrete eksempler på slike reiser, og i alle tilfellen blir sykkel mer attraktivt enn bil med ny sykkelinfrastruktur og bomkostnad. Et bomsnitt nærmere byen vil bety mye også for andre sykkelreiser, ettersom mange av sykkelreisene går til indre by og er relativt korte. Analysen viser at nye bomsnitt vil forsterke effekten av å satse på sykkelinfrastruktur. De nye bomsnittene vil styrke sykkelens konkurransefortrinn nettopp på reiser det er mest aktuelt å sykle, og dermed øke etterspørselseffekten av sykkelinfrastrukturen ytterligere.

1 Bakgrunn og formål

1.1 Bakgrunn for oppdraget

Supplerende analyser for Oslopakke 3-sekretariatet

Oslopakke 3-sekretariatet har behov for bistand i arbeidet med å utrede endringer i trafikantbetalingssystemet for Oslopakke 3, hvor blant annet nye bomsnitt i Oslo vurderes. Dette er en del av oppfølging av ny Revidert avtale Oslopakke 3 av 5. juni 2016. COWI har hovedansvaret for analyser av de trafikale virkningene av disse bomsnittene. I den forbindelse er det behov for supplerende analyser av forhold som dagens transportmodeller ikke fanger opp. I forbindelse med dette arbeidet er det utarbeidet tre arbeidsnotater som har til formål å belyse konsekvensene av nye bomsnitt når det gjelder:

1. **Konkurransflater og ringvirkninger for kollektivtransporten (UA-notat 120/2017)**
Her vil spørsmålet være i hvilken grad de nye bomsnittene bedrer konkurranseforholdene for kollektivtransporten på ulike strekninger og hvordan analyser som tar hensyn til forsinkelser og trengsel påvirker de etterspørselseffektene som hentes ut fra RTM23+? I denne sammenheng vil et sentralt spørsmål være hvordan bedre fremkommelighet for bilreiser påvirker kollektivtransporten og hvor mye ledig kapasitet det er i rushtrafikken på de strekningene som får størst passasjervekst?
2. **Fordelingsvirkninger (UA-notat 121/2017)**
Dette notatet fokuserer på fordelingsvirkninger for trafikantene av ulike bomsnitt, dvs hvem er det som vil få økt sannsynlighet for å betale bompenger: For eksempel vil det ramme småbarnsfamilier, lavinntektsgrupper eller andre grupper hardere enn en avgift som alle må betale?
3. **Konkurransflater og effekter på sykling (dette notatet: UA-notat 122/2017)**
Dette notatet har en todelt problemstilling; først ser vi på effekten av det nye planlagte sykkelveinettet på økt antall kollektivreiser og deretter ser vi på effekten av nye bomsnitt og økte bomsnitt opp mot konkurranseflatene mellom bil og sykkel på ulike strekninger.

1.2 Forslag til nytt sykkelvegnett

Høy prioritering av sykkel i revidert Oslopakke 3

Revidert Oslopakke 3 prioriterer sykkeltiltak høyt. Utbygging av et finmasket sykkelvegnett i Oslo med høyere standard, flere sykkelparkeringsplasser og en rekke sykkeltiltak i Akershus er lagt inn i porteføljen. Blant annet har Statens vegvesen og Oslo kommune en felles plan som innebærer nesten en tredobling av sykkelvegnettet – fra dagens 180 kilometer til 525 kilometer. Dette vil gi et løft for fremkommeligheten og trygghetsfølelsen for syklende, og gjøre sykkel til et bedre alternativ for mange av de reisende.

Nytteanalyse av sykkeltiltak

Det er imidlertid liten erfaring med å beregne nytten av sykkeltiltak i Norge. Transportmodellen (RTM) er ikke så godt egnet til å beregne etterspørselseffekt av sykkeltiltak. Modellen gir ikke effekt av tiltak som forbedrer kvaliteten på sykkelvegnettet fordi markedsandelene for sykkel kun er basert på avstand. I tillegg er sykkelnettverket for unøyaktig kodet. Manglende koding kan innebære at de reelle reisealternativene ikke nødvendigvis blir beregnet. Dette kan skje blant annet dersom sykkelstier mangler (Haug, Nesse og Norheim 2014). Det pågår et arbeid med å kode opp dette nettverket, og Vegdirektoratet jobber med å forbedre transportmodellene. Arbeidet skjer blant annet gjennom direktoratets forskningsprogram Bedre by.

Bakgrunnen for dette oppdraget er derfor et behov for å vurdere nytteeffekten av et nytt sykkelvegnett nærmere. Basert på en analyse av trafikantenes verdsetting av ulike typer sykkeltiltak (Loftsgarden, Ellis og Øvrum 2015), er det i dette prosjektet beregnet trafikantenes /syklistenes nytte av dette nye sykkelvegnettet. Beregningen er gjort med utgangspunkt i lokale tidsverdiene for syklist, basert på en markedsundersøkelse blant syklist i fire byområder (Loftsgarden, Ellis og Øvrum 2015). I tillegg beregnes etterspørselseffekten av et slikt sykkelnett, og konkurranseforholdet mellom sykkel og bil i dag, samt i en framtidig situasjon med nye bomsnitt og nytt sykkelvegnett.

2 Datagrunnlag og metode

Analysen tar utgangspunkt i forventet etterspørselseffekt av sykkelvegnett i Oslo kommune. Det er tatt utgangspunkt i plan for *sykkelvegnettet i Oslo*. Nåværende versjon av planen er datert 14. oktober 2016 og ligger til politisk behandling. I dagens situasjon er det tatt utgangspunkt i 2015, som er da planen ble opparbeidet.

Analysen er gjort på et overordnet nivå, det er sett på effekt av forbedret sykkelinfrastruktur mellom overordnede soner og av planen som helhet. Effekten av ny sykkelinfrastruktur vil være avhengig av en rekke ulike faktorer som hvor mange som sykler i dag, lengden på reiser i det aktuelle området, dagens sykkelinfrastruktur og lignende. Analysen er egnet til å vurdere etterspørselseffekt på dette overordnede nivået, men kan ikke brytes ned til effekt av en konkret utbygging i et konkret område. For å vurdere dette må det gjøres egne analyser.

2.1 Metode

Generaliserte reisekostnader, eller belastningen knyttet til en reise

Metoden som er benyttet for å beregne nytteeffekten av den nye sykkelvegnettet tar utgangspunkt i trafikantenes generaliserte reisekostnad. Begrepet **generaliserte reisekostnader (GK)** er et uttrykk for at en reise oppleves som en belastning for den reisende, og innebærer dermed en reisekostnad. Ulike deler av reisen kan oppleves forskjellig, dvs. at det er knyttet ulik belastning (eller reisekostnad) til ulike deler av reisen.

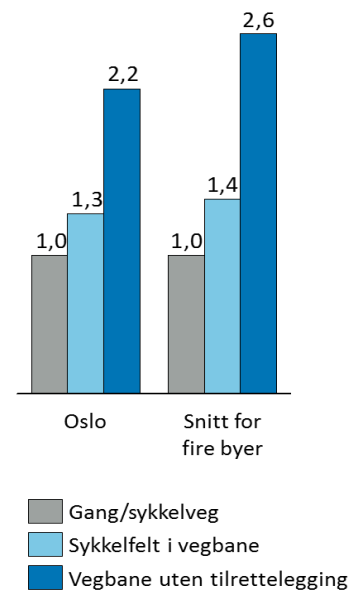
Endringer i generalisert reisekostnad før og etter et tiltak gir et bilde av hvor mye bedre tilbudet blir etter tiltaket. 10 prosent redusert GK vil si at tilbudet framstår som 10 prosent bedre for trafikantene.

På bakgrunn av endring i GK kan vi også beregne en forventet etterspørselseffekt av tiltaket, ved hjelp av en etterspørselastisitet. Med etterspørselastisitet menes hvor stor effekt en endring i en faktor som påvirker etterspørselen gir. For eksempel betyr en etterspørselastisitet på -0,6 at etterspørselen øker med 6 prosent når faktoren som påvirker etterspørselen reduseres med 10 prosent.

Trafikantenes verdsetting av sykkeltiltak

Kvaliteten på dagens sykkelvegnett i Oslo kommune er varierende. En markedsundersøkelse om sykling i fire byområder viser blant annet at kun 29 prosent av sykkelturene i Oslo foregår på gang- og sykkelveg, og 41 prosent av turene foregår i vegbanen uten noen form for tilrettelegging (Loftsgarden, Ellis og Øvrum 2015). Samtidig oppgir nesten 60 prosent at de er misfornøyde med sykkelforholdene.

For å beregne trafikantenes generaliserte reisekostnad knyttet til en sykkelreise, har vi tatt utgangspunkt i resultatene fra verdsettingsundersøkelse om syklistenes preferanser for ulike sykkeltiltak som Urbanet Analyse gjennomførte høsten 2014 (ibid). Analysene herfra viser at det å sykle i vegbanen uten noen form for tilrettelegging oppleves over dobbelt så belastende som det å sykle på separat sykkelanlegg, som for eksempel gang/sykkelveg. Samtidig er det lokale variasjon i hvordan dette oppleves. I Oslo oppleves belastningen ved mangel på infrastruktur noe mindre enn i for eksempel Kristiansand. I Oslo er det like belastende å sykle 2,2 minutter i vegbanen som å sykle 1 minutt på separat anlegg, mens gjennomsnittet for de fire studerte byene er på 2,6. Dette har betydning for etterspørseffekten.



Figur 2.1: Belastning ved ulik type infrastruktur, Oslo og snitt for fire byer, basert på Loftsgarden, Ellis og Øvrum (2015)

Videre er det i Oslo 1,3 ganger mer belastende å sykle på sykkelfelt i vegbanen enn på separat sykkelanlegg. Selv om en separat løsning er å foretrekke framfor sykkelfelt, er det likevel viktigere med en eller annen form for tilrettelegging enn hvilken type tilrettelegging man velger.

I analysen av generaliserte reisekostnader er det tatt utgangspunkt i tidsverdiene for sykkel i håndbok i konsekvensanalyser, V712, (Statens vegvesen 2014). Her er den nasjonale tidsverdien for sykkel 152 2013-kroner/time. Justert til 2016-kroner er tidsverdien for sykkel 164 kroner/time. Dette er en tidsverdi som er uavhengig av at det er ulik belastning knyttet til å sykle på ulik type infrastruktur. På bakgrunn av denne tidsverdien for sykkel har vi estimert en tidsverdi for ulike infrastruktur-standarder, med bakgrunn i hvor stor andel av sykkelturene som foregår på ulik type infrastruktur

Vi får at:

andel på separat gang og sykkelveg * x + (1,3 * andel på sykkelfelt i vegbanen)x + (2,2 * andel i vegbanen)x = 164.

Med utgangspunkt i fordeling av syklende på ulik type infrastruktur fra Loftsgarden, Ellis og Øvrum (2015), foregår 29 prosent av syklingen i Oslo på gang- og sykkelveg, 21 prosent på sykkelfelt i vegbanen og 41 prosent i blandet trafikk. De resterende 9 prosentene er ikke oppgitt. Med utgangspunkt i dette blir ligningen:

$$0,29x + (1,3 * 0,21)x + (2,2 * 0,41)x = 164$$

Dette gir **x = 112,5 kroner**. Dette er belastningen ved å sykle på en separat løsning, og er et uttrykk for reisetidsbelastningen ved å sykle. Det er verdt å understreke at dette tallet er et estimat regnet fra to ulike undersøkelser og at det er heftet usikkerhet ved dette estimatet. Estimaten gir oss likevel mulighet til å regne på generaliserte reisekostnader ved å sykle på ulik

type infrastruktur. Tilsvarende justering er benyttet i rapportene «Transportstandard for sykkel» og «Sykkelpotensial i Akershus» (Solli mfl. 2016a; Solli mfl. 2016b)

I planen for et framtidig sykkelvegnett i Oslo er det gjort en differensiering mellom eget sykkelanlegg og tilrettelegging for sykling i blandet trafikk. Det er i planen ikke skissert hvilke tiltak som er aktuelle innenfor disse kategoriene. Det innebærer at vi for et framtidig sykkelvegnett ikke kan skille mellom ulike standarder på sykkelinfrastrukturen. Fordi vi ikke har mulighet til å skille mellom ulik kvalitet på sykkelinfrastrukturen bruker vi et snitt av best mulig tilrettelegging (vekt 1) og sykkelfelt (vekt 1,3) og får da en vekt på 1,15 som vi bruker på all sykkelinfrastruktur. Det gir en tidsverdi på 129 kroner for sykling på sykkelinfrastruktur. Tabell 2.1 viser belastningen ved ulike deler av en sykkelreise, basert på de skisserte framgangsmåten. For å skille de omregnede faktorene fra tidsverdien fra den nasjonale tidsverdien, har vi kalt disse verdiene for «UA-faktor». Det er tatt utgangspunkt i de lokale reisetidsbelastningene for Oslo.

Tabell 2.1 Tidsverdier og belastninger ved sykkelreise målt i generaliserte reisekostnader

	Vekt reisetid	kr/t (2016)
Sykel, nasjonal tidsverdi fra Håndbok V712 (KPI justert til 2016 kr)		164
Sykel, best mulig infrastruktur UA-faktor (2016kr)	1	113
Sykel uten infrastruktur UA-faktor	2,2	248
Sykel med infrastruktur. UA-faktor SNITT	1,15	129

En sammenligning med anbefalte svenske verdier (ASEK) gir høyere tidsverdi for sykling, og mindre effekt av tilrettelegging. ASEK sine verdier er 161 2014-SEK/timen der det ikke er tilrettelagt og 136 kroner som et snitt av ulike tilrettelegginger (cykelbana, cykelbane ved väg og cykelfält i körbana). Dette gir en vekt på 1,2 for sykkelinfrastruktur (Trafikverket 2016). En annen svensk studie gir en tilsvarende vekt på 1,4 (Björklund 2014).

Det finnes noe annen kunnskap der det kan skilles mellom ulike separate løsninger, blant annet skilles det i sykkelkalkulatoren til TØI mellom verdsettinger av ulike type tiltak og ulik separat infrastruktur. Oppsummert viser både Loftsgarden, Ellis og Øvrums (2015) og sykkelkalkulatoren (TØI 2016) at separate løsninger er 1,9 ganger så bra som sykkelfelt.

2.2 Modellverktøy og datagrunnlag

I dette prosjektet har vi lagt flere datakilder til grunn for analysen.

LOS-data fra ATP-modellen

Egenskaper ved dagens og nytt sykkelnett hentes fra ATP-modellen¹. LOS-data² fra ATP-modellen hentes ut ved å beregne raskeste rute mellom to grunnkretser i det aktuelle modellområde.

For å finne karakteristika for sykkelruter mellom grunnkretsene, er det gjennomført nettverksberegninger med ATP-modellen. ATP-modellen finner raskeste rute mellom to definerte punkter, gjennom nettverket. Høydeforskjeller er lagt inn som en faktor i denne beregningen. Beregnet tid blir høyere i oppoverbakker, og lavere i nedoverbakker, sammenliknet med sykling i flatt terreng. Laveste hastighet satt til 5 km/t, standardhastighet til 16 km/t og høyeste hastighet er satt 35 km/t. Hastigheten på den enkelte lenke i nettverket beregnes ut fra lenkens helningsgrad, med de nevnte hastighetene som ramme. Det er beregnet ruter mellom fra alle grunnkretser (befolkningstyngdepunktet i kretsen) til alle grunnkretser.

Fra ATP-modellen har vi hentet informasjon om

- Antall kilometer fra grunnkrets til grunnkrets på mest sannsynlig sykkelrute
- Reisetid fra grunnkrets til grunnkrets basert på informasjon om topografi (ulik hastighet oppover, nedover og rett fram)
- Andel tilrettelagt sykkelinfrastruktur langs strekningen i dag, og i fase 1 og 2

For sykkelrutene i prosjektet er det tatt utgangspunkt i et datasett for Oslo, utarbeidet i forbindelse med plan for sykkelveinett for Oslo. Datasettet er hentet fra arbeidet med Plan for sykkelveinett for Oslo og inneholder registrert situasjon i 2015, samt planlagt tilrettelegging i to perioder fram i tid. Sykkeltilretteleggingen som ble registrert i 2015 er sykkelgate, sykkelvei med fortau, sykkelfelt, gang- og sykkelvei og turvei. Plan for sykkelveinett deler framtidig sykkeltilrettelegging i kategoriene «tilrettelegging i blandet trafikk» og «eget anlegg». For å sikre sammenliknbarhet er det kun kategorien «eget anlegg» som er benyttet i dette datauttaket. Registreringene har gjennomgående god kvalitet, men mindre feil og mangler kan forekomme.

Det har vært stor aktivitet innenfor tilrettelegging for sykkel i Oslo de siste årene, og datasettet som viser 2015-situasjonen sammenfaller derfor ikke fullt ut med dagens situasjon.

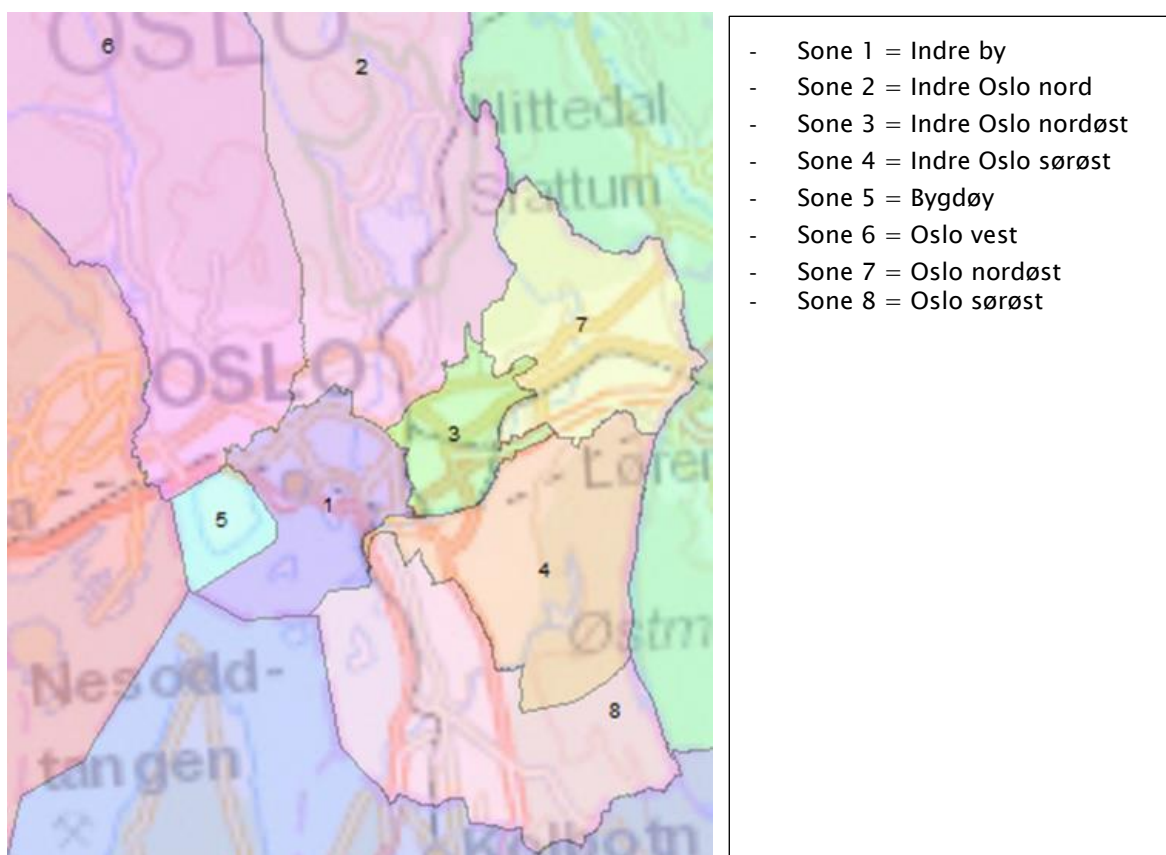
¹ ATP-modellen er et GIS-basert metode- og analyseverktøy. Modellen beregner blant annet raskeste rute fra punkt a til punkt b gjennom transportsystemet. For sykkel tar slike analyser hensyn til topografi, men tar ikke hensyn til om det er tilrettelagt for sykling eller ikke.

² LOS-data står for «Level of service» og er data som beskriver egenskapene ved tilbudet for en gitt transportform, enten det er for bilfører, kollektivtrafikanter, syklist eller gangturer.

Reisestrømmer fra RTM aggregeres opp til storsoner

Vi henter reisestrømmer for sykkelturet fra RTM (Dom_IC)³. Dette aggregeres opp til storsoner, hvor Oslo kommune er delt opp i åtte storsoner. Sonene tar utgangspunkt i de parallelle prosjektene om effekter av nye bompengesnitt og er ikke spesielt tilpasset sykkel. Dette gjelder spesielt Bygdøy, som blir en sone med liten befolkning og få sykkelreiser. Årsaken til å benytte denne soneinndelingen er at det muliggjør en analyse av konkurranseforholdet mellom sykkel og bil før og etter tiltak i revidert Oslopakke 3.

Til sist kobles dette opp mot syklistenes tidsverdsettinger av ulike sykkeltiltak, jf. avsnitt 2.1, og vi beregner generalisert reisekostnad på en gjennomsnittlig reise mellom de ulike sonene, basert på informasjon om reisetid og andel av reisen som foregår på tilrettelagt sykkelinfrastruktur.



Figur 2.2: Soneinndeling i analysen.

Etterspørselsberegninger

For å beregne etterspørselseffekt av forbedringen har vi tatt utgangspunkt i endringen i generaliserte reisekostnader og en GK-elasticitet. Vi har gjort en følsomhetsberegning, og beregnet GK-elasticitet med utgangspunkt i en reisetidselastisitet på -0,3 og en reisetidselastisitet på -0,6. Dette betyr at 10 prosent redusert reisetid fører til hhv. 3 og 6

³ Delområdemodell for InterCity-området.

prosent flere reiser. Når vi kjenner reisetidens andel av total GK, kan vi regne oss fram til en GK-elasticitet. I dette tilfelle utgjør reisetidsbelastningen 53 prosent av opprinnelig GK. GK-elasticiteten blir dermed $(-0,3/0,53) = -0,57$. Dette betyr at 10 prosent lavere GK gir 5,7 prosent flere reiser. Tilsvarende får vi en GK elasticitet på -1,13 for reisetidselasticitet på -0,6.

Årsaken til at det er brukt to ulike elasticiteter er usikkerhet knyttet til beregningen av antall nye sykkelreiser som genereres, og at denne er følsom for hvilke elasticiteter som legges til grunn. Ved å bruke to ulike elasticiteter får vi oppgitt etterspørselseffekten som et spenn og synliggjør dermed denne usikkerheten.

På grunn av denne usikkerheten er det vel så viktig å se på forbedringen målt i endring i generaliserte reisekostnader (avsnitt 4.3) og hvordan nytt sykkelvegnett og nye bompengesnitt påvirker konkurranseforholdet mellom sykkel og bil (avsnitt 4.5).

Vurdering av hastighet i modellen

Modellen beregner samlet at gjennomsnittlig hastighet for alle sykkelreiser er 15,5 km/t. Dette tallet er noe høyere enn den sykkelhastigheten som ligger inne i RMT (15 km/t), og noe lavere enn det TØI fant i en hastighetsmåling av syklistene i Oslo (16,3 km/t) i snitt (Flügel mfl. 2016). TØI fant at hastigheten varierte med formål for reisen, med høyest hastighet for treningsturer (19,9 km/t), nest høyest for arbeidsreiser (19,4 km/t) og lavest for andre formål (15,5 km/t).

Gjennomsnittsfarten for en el-sykkel er noe høyere enn for en konvensjonell sykkel, 17,6 km/t. TØI finner også en tydelig effekt av adskilt sykkelveg, her øker gjennomsnittsfarten fra 15,7 til 17,5 km/t i snitt. I våre analyser tar vi ikke hensyn til endring i hastighet. Det innebærer en liten undervurdering av forbedringen i generaliserte reisekostnader ved sykkelvegnettet.

3 Sykkelvegnettet i Oslo

Oslo kommune og Statens vegvesen har som en del av oppfølgingen av Oslo kommunes sykkelstrategi utarbeidet en felles plan for sykkelvegnettet i Oslo. Nåværende versjon av planen er datert 14. oktober 2016 og ligger til politisk behandling.⁴ Det er denne planen analysen tar utgangspunkt i.

Planen for sykkelvegnettet tar utgangspunkt i vedtatt sykkelstrategi for Oslo, og har to mål:

- Bedre tilgjengelighet – Med framtidig sykkelvegnett skal minst 80 % av Oslos befolkning bo innen 200 meter fra sykkelvegnettet
- Et sykkelvegnett hvor det er trafiksikkert og attraktivt å sykle for alle. I dette inngår blant annet økt sykkelandel til og fra skole.

I følge denne planen utgjorde dagens sykkelvegnett i Oslo 180 kilometer i 2015. Det er understreket at dagens nett er usammenhengende, har mange systemskifter, har manglende tilbud i sentrum og ikke har tilfredsstillende standard flere steder.

I planen er arbeidet med tilrettelegging mot et framtidig sykkelvegnett satt opp i to faser. Første fase skal være ferdig utbygd i 2025, og består av omtrent 100 km nytt sykkelvegnett, hvorav om lag 70 km skal bygges av Oslo kommune og 30 km av Statens vegvesen. Dette gir et sykkelvegnett på totalt 280 kilometer i 2025. Kriterier for valg av strekninger i første fase har vært målet om å skape sammenheng i eksisterende nett og utbygging av et nett i sentrum.

Et framtidig sykkelvegnett er omtrent 530 kilometer, og består av et sammenhengende tett nett i hele Oslo. Slik tilbyr et attraktivt alternativ for dagens bilister og kollektivtrafikanter. Fase to av utbyggingen er ikke tidsfestet.

Estimert kostnad for bygging av første fase er omtrent 5 milliarder (2015) NOK, mens estimerte kostnader for utbygging av resterende framtidig nett er omtrent 8,5 milliarder (2015) NOK.

- Oslos sykkelstrategi ble behandlet i bystyret 29. april 2015. Strategien ble vedtatt med spesifiseringer om tillegg om sykkelkebaner og framkommelighet ved anleggsarbeid i Oslo sentrum.
- Følgende underlagsrapporter:
 - Reisevaneundersøkelse (RVU) for Oslo 2013
 - Oslosyklisten, kartlegging av dagens og morgendagens syklist, og
 - Evaluering av sykkelstrategi for Oslo 27.05.2014.
 - Sykkelnettet, Kartlegging av sykkelveinettets kvaliteter og defekter.

Tekstboks 3.1 Fakta om arbeidet med sykkeltilrettelegging i Oslo kommune.

4

<https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13137178/Innhold/Politikk%20og%20administrasjon/Etater%20og%20foretak/Bymilj%C3%B8etaten/Sykkelprosjektet/Dokumenter/Plan%20for%20sykkelveinettet%2014.10.2016.pdf>

Pågående arbeid for sykkel i Oslo

Planen for nytt sykkelvegnett ble tegnet ut i 2015. 2015 er derfor utgangsåret for analysene av effekter i dette prosjektet. Arbeidet med å oppgradere og utvide dagens nett pågår for fullt. Nedenfor er det gitt en kort gjennomgang av arbeidet slik det er våren 2017. Effekter av de tiltakene som gjennomføres i dag vil være med i denne analysen bare i den grad de framgår av kartgrunnlaget for nytt sykkelvegnett. Oppgraderinger av eksisterende nett er ikke effektberegnet i denne rapporten.

Åtte byruter på til sammen 55 kilometer

For å få et sammenhengende sykkelveinett innenfor Ring 3 arbeides det med å etablere åtte nye byruter. Etablering av disse rutene handler om enkle tiltak som motstrøms sykkelfelt i enveisregulerte garer, sykkelbokser i kryss og sykkelpassasjer til omfattende utbygging. Byrutene er på Oslo kommunes hjemmeside presentert som den viktigste delen av kommunens sykkelstrategi og utgjør tilsammen 55 kilometer.

Oslostandarden for sykkeltilrettelegging

Oslo kommune jobber med å utvikle en håndbok for sykkeltilrettelegging i Oslo. Dokumentet «Oslostandarden for sykkeltilrettelegging» har vært på høring, og et forslag klart til politisk behandling ble ferdig 27.februar 2017.

Oppgradering av eksisterende sykkelvegnett.

Oppgradering av eksisterende sykkelinfrastruktur er enkle tiltak som kan gjennomføres raskt. Hensikten er å bidra til økt trafiksikkerhet, trygghet, komfort og framkommelighet for syklistene. I løpet av 2017 er det åtte strekninger som er planlagt oppgradert

Sykkelprosjekter

I tillegg til byrutene arbeider Oslo kommune nå med sykkeloppgradering av en rekke enkeltstrekninger og områder.

Bydelene kan i tillegg søke midler til tiltak lokalt, det er satt av 20 millioner til slike tiltak i 2017.

Standard på sykkelvegnettet i dag og framover.

Dagens sykkelvegnett i Oslo ble kartlagt som en del av arbeidet med sykkelstrategien for Oslo (Spacescape, Oslo kommune 2014). Kartleggingen viste at langs direkte strekninger holdt 22 prosent et høyt nivå og hele 70 prosent et lavt nivå på trafikal trygghet. En hovedkonklusjon var at de mest direkte rutene hadde størst behov for forbedret trafiksikkerhet. Videre at potensialet var størst i indre by.

Analysen til Spacescape viste videre behov for sammenhengende grønne sykkelstrekninger og trygge skoleveger som kan øke syklingen blant barn. Analysen viser videre at prinsipppløsnings i samspillet mellom kollektivtrafikk og syklistene ikke fungerte: Samspillet var verken integrert - med sykkelparkering på kollektivtrafikkutepunkter - eller sikkert. Dagens samspill ga utrygghet for syklistene og redusert framkommelighet for kollektivtrafikken.

Som vi var inne på i kapittel 2 kan vi heller ikke for det framtidige nettet skille mellom ulik standard på sykkeltilrettelegging. Analysen tar utgangspunkt i at vi ser på en forbedring, og at denne kan uttrykkes på den måten som er vist i kapittel 2. Utbedringer i dagens sykkelvegnett og effekt av ulik standard på framtidig nett vil ha vesentlig betydning. Det innebærer at etterspørselseffekten av infrastruktur også vil være avhengig av dette.

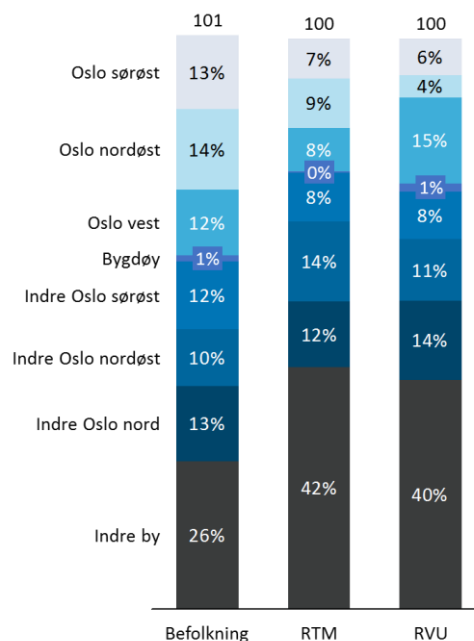
4 Effekter av nytt sykkelvegnett

4.1 Dagens sykkelture

Basert på data fra transportmodellen er en gjennomsnittlig sykkelstur i Oslo 3,5 km lang, og tar litt over 13 minutter. Om lag 30 prosent av den gjennomsnittlige sykkelturen foregår på tilrettelagt sykkelinfrastruktur. Gjennomsnittshastigheten for sykkelturen er estimert til å være 15,5 km/t.

Figur 4.1 viser hvor stor andel av sykkelturene som ender i de ulike sonene, basert på RTM-data, og sammenlignet med samme fordeling basert på RVU-data og med sonens andel av befolkningen i Oslo.

- Nesten 42 prosent av sykkelturene ender i sonen «Indre by». 27 prosent av alle sykkelturene i Oslo er interne sykkelture i indre by.
- 14 prosent av sykkelturene ender i sonen «Indre Oslo nordøst». En stor andel av disse sykkelturene er soneinterne sykkelture, samt sykkelture som kommer fra Indre by.
- 12 prosent av sykkelturene ender i «Indre Oslo nord». En stor andel av disse turene er soneinterne sykkelture, samt sykkelture som kommer fra Indre by.
- Bygdøy skiller seg ut ved at 0 prosent av dagens sykkelture ender i sonen. Det skyldes at sonen er svært liten. Kun 1 prosent av Oslos befolkning bor i denne sonen.



Figur 4.1: Andel av sykkelturene som ender i de ulike sonene. RTM-data sammenlignet med RVU og sonenes andel av befolkningen.

4.2 Økning i sykkelinfrastruktur

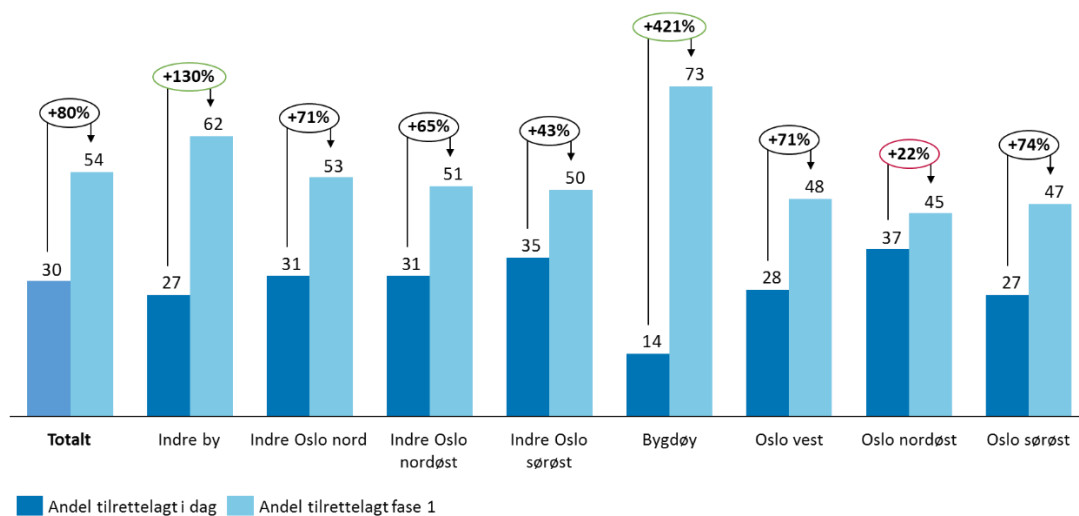
Fase 1 – mest ny infrastruktur i Indre by og på Bygdøy

I fase 1 vil andelen av sykkelturene som foregår på tilrettelagt sykkelinfrastruktur øke fra 30 til 54 prosent, jamfør Figur 4.2.

- I dag er det gjennomsnittsykkelture til Oslo nordøst som har mest sykkelinfrastruktur. Her foregår 37 prosent av reisen på tilrettelagt infrastruktur. Sykkelture til Bygdøy har minst,

med 28 prosent. På reiser til indre by foregår 27 av turen på prosent tilrettelagt sykkelinfrastruktur i snitt.

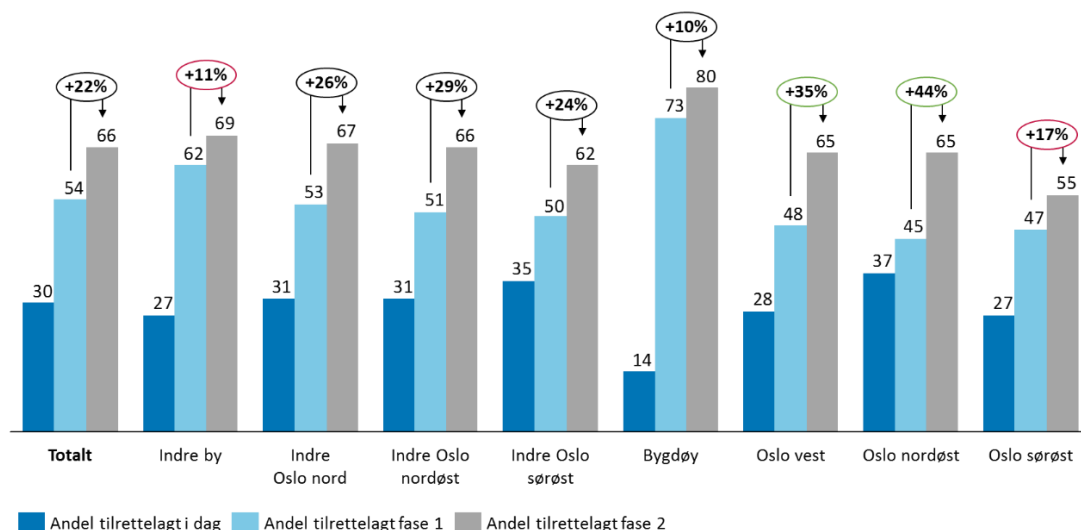
- Sykkelplanene i fase 1 gir størst forbedring på sykkelturen til Bygdøy. Etter gjennomføring av planen vil 80 prosent av gjennomsnittsreisen til denne sonen ha tilrettelagt infrastruktur. Fordi sonen er liten er det imidlertid svært få sykkelturen som går til denne sonen.
- Forbedringen i fase 1 er minst for sykkelturen til Oslo nordøst, som har størst andel tilrettelagt i dag. Når fase 1 er gjennomført vil sykkelturen til denne sonen gå fra å ha mest til å ha minst tilrettelagt sykkelinfrastruktur.



Figur 4.2: Andel tilrettelagt infrastruktur i dag og etter at fase 1 er gjennomført

Fase 2 - Mest ny infrastruktur i Oslo nordøst og Oslo vest

I fase 2 øker andelen av den gjennomsnittlige sykkelturen som foregår på tilrettelagt infrastruktur ytterligere, til 66 prosent. I denne fasen kommer det mest ny infrastruktur på sykkelturen til Oslo nordøst og Oslo vest, jamfør Figur 4.3.



Figur 4.3 Andel tilrettelagt infrastruktur i dag og etter at fase 1 og fase 2 er gjennomført

4.3 Endring i reisebelastning for en gjennomsnittlig sykkelturner

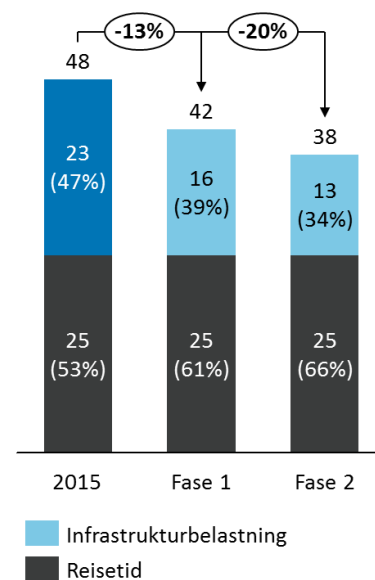
På bakgrunn av trafikantenes verdsetting av ulike egenskaper ved sykkelturen, informasjon om egenskaper ved den gjennomsnittlige sykkelturen, og endring i andelen av sykkelturene som foregår på tilrettelagt sykkelinfrastruktur, har vi beregnet generalisert reisekostnad for sykkelturner i Oslo før og etter innføring av det nye sykkelvegnettet.

Overordnet nivå

Som nevnt tidligere er en gjennomsnittlig sykkelturn i Oslo 3,5 kilometer lang, basert på dataene i dette prosjektet. Reisen tar litt over 13 minutter, og i snitt foregår 30 prosent av sykkelturen på tilrettelagt sykkelinfrastruktur. Dette gir en generalisert reisekostnad på 48 kroner. Av dette utgjør litt under halvparten belastning knyttet til manglende sykkelinfrastruktur, og litt over halvparten er ren reisetidsbelastning, jamfør Figur 4.4.

I *første fase* av utbyggingen av sykkelvegnettet øker andelen av den gjennomsnittlige sykkelturen som foregår på tilrettelagt infrastruktur til 54 prosent. Dette endrer den generaliserte reisekostnaden (GK) fra 48 kroner til 42 kroner, og gjør at sykkelturen framstår 13 prosent mer attraktiv enn i dag.

I *andre fase* av utbyggingen skjer det en ytterligere forbedring, og GK går ned til 38 kroner, hvor 66 prosent er belastning knyttet til reisetiden og 34 prosent er belastning knyttet til manglende infrastruktur. Forbedringen gjør at en gjennomsnittlig sykkelturn i Oslo vil framstå som 20 prosent bedre enn i dag.



Figur 4.4 Belastning ved en gjennomsnittlig sykkelreise målt i GK. I 2015, etter fase 1 og etter fase 2.

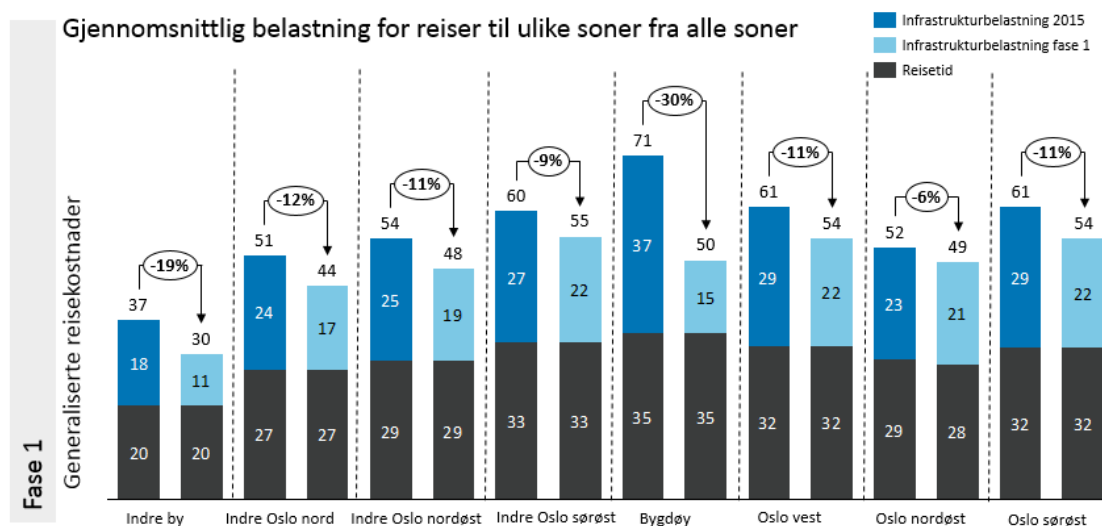
Variasjon mellom ulike områder

Det er store variasjoner i både reisetid og grad av tilrettelegging på sykkelturner mellom de ulike sonene vi har lagt til grunn i analysen.

- For eksempel tar en gjennomsnittlig sykkelturn til **Indre by** 10,4 minutter og er 3 kilometer lang. Av dette er 800 meter på tilrettelagt sykkelinfrastruktur, dvs. 27 prosent. Soneinterne sykkelturner i Indre by tar i gjennomsnitt 7,1 minutter og har en lengde på 1,9 kilometer, hvorav 400 meter er på tilrettelagt sykkelinfrastruktur.
- Til sammenligning tar en gjennomsnittlig sykkelturn **mellom Indre by og Oslo nordøst** 36 minutter ned til Indre by, og 46 minutter fra Indre by til Oslo nordøst. Avstanden er på 1,1 mil, og av dette er litt over 40 prosent på tilrettelagt sykkelinfrastruktur.

Reisebelastningen knyttet til en sykkelturn består både av tiden selve sykkelturen tar og belastningen knyttet til dårlig tilrettelagt infrastruktur. Siden sykkelturner i ulike områder varierer både mht. reiselengde og grad av tilrettelegging, vil belastningen knyttet til sykkelturnene være forskjellige.

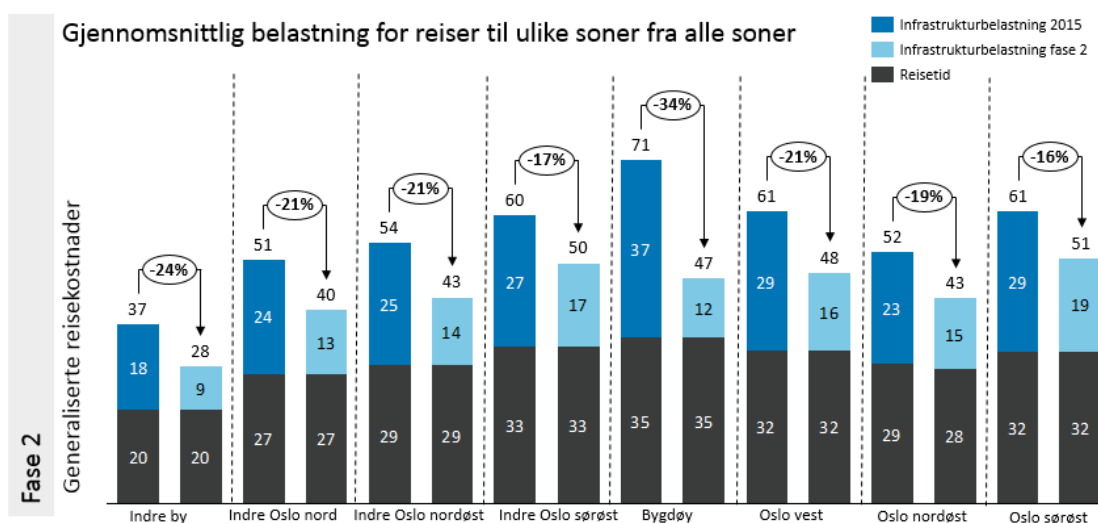
Videre så vi i kapittel 4.2 at forbedringen i sykkelinfrastruktur ikke fordeler seg jevnt mellom soner, men at noen soner får større forbedringer enn andre. Dette gjenspeiles i generaliserte reisekostnader. Figur 4.5 viser endringene i GK på den gjennomsnittlige sykkelturnen som ender i de ulike sonene for fase 1. Vi ser av figuren at det er stor forskjell i hvor mye bedre gjennomsnittsykkelturnen blir. En gjennomsnittlig sykkelturn til Indre by blir 19 prosent mindre belastende, mens sykkelturner til Oslo nordøst bare blir seks prosent mindre belastende. Det er størst forbedring for sykkelturner til Bygdøy.



Figur 4.5: Gjennomsnittlig belastning til ulike soner fra alle soner. Effekt av forbedret infrastruktur i fase 1, sammenlignet med i dag.

For fase 2 øker tilretteleggingen mer også for soner utenfor Indre By. Alle sonene har nå mer enn 15 prosents forbedring sammenlignet med situasjonen i 2015. Belastningen ved

gjennomsnittsykkelturen til Indre by er nå sunket med 24 prosent. Forbedringen er minst til Oslo Sør, her er belastningen målt i generaliserte reisekostnader redusert med 16 prosent.



Figur 4.6: Gjennomsnittlig belastning til ulike soner fra alle soner. Effekt av forbedret infrastruktur i fase 2, sammenlignet med i dag.

Konkrete eksempler

Sykkelturer til Indre by

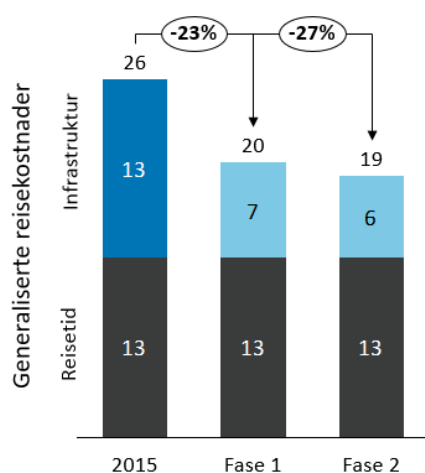
Sykkelturer til Indre by får en forbedring i sykkelinfrastruktur som gjør at den generaliserte reisekostnaden synker med 19 prosent for fase 1 (jf. Figur 4.75). Sykkelturene til indre by utgjør 42 prosent av alle sykkelturer og kommer fra alle soner, jf. Tabell 4.1. Vi ser at 26 prosent av befolkningen også bor i denne sonen. I tillegg har sonen mange vesentlige målpunkt som gjør at den er en attraktiv destinasjon.

De fleste av sykkelturene til indre by er interne reiser i indre by: 64 prosent av reisene som går til indre by starter også her. 11 prosent av reisene som ender i indre by starter i Oslo nord, 10 prosent i Indre Oslo nordøst og 4 prosent i Indre Oslo sørøst. Bare 1 prosent av reisene som ender i indre by starter i Oslo nordøst og 2 prosent fra Oslo sørøst. Dette er også de lengste turene, gjennomsnittsykkelturen fra Oslo nordøst til Indre by er på 10,5 kilometer og fra Oslo sør 8,4 kilometer. Bygdøy skiller seg ut med en liten andel av befolkningen, og dermed en liten andel av sykkelturene.

Tabell 4.1 Nøkkeltall for sykkelturen til sone Indre by.

Nøkkeltall for indre by	Sykkelturene starter i	Sykkelturens lengde i km	Sonens andel av befolkningen
Indre by	64 %	1,9	26 %
Indre Oslo nord	11 %	3,8	13 %
Indre Oslo nordøst	10 %	4,1	10 %
Indre Oslo sørøst	4 %	6,0	12 %
Bygdøy	0 %	5,4	1 %
Oslo vest	6 %	5,1	12 %
Oslo nordøst	1 %	10,5	14 %
Oslo sørøst	2 %	8,4	13 %
Sum /snitt	100 %	3,0	100 %

Indre by



Figur 4.7: GK ved sykkelreiser i Indre by, 2015, etter fase 1 og etter fase 2.

De soneinterne sykkelturene i indre by er i snitt 1,9 kilometer, og tar 7,1 minutter å sykle. 21 prosent av reisen er i dag (2015) på tilrettelagt sykkelinfrastruktur. Mangel på infrastruktur utgjør i 2015 en reisebelastning på 13 kroner. Sammen med en reisetidsbelastning på 13 kroner gir dette en samlet belastning ved reisen på 26 kroner. Når fase 1 av sykkelplanen er gjennomført har 66 prosent av gjennomsnittsreisen tilrettelagt infrastruktur. Det gjør at belastningen ved manglende infrastruktur synker fra 13 til 7 kroner. Dette gir en ny GK på 20 kroner, dvs. en forbedring på 23 prosent. Reisetiden er holdt konstant i analysen.

I fase 2 synker den totale belastningen med enda tre prosentpoeng. Da foregår 70 prosent av reisen på tilrettelagt infrastruktur. Belastningen ved manglende infrastruktur er nå sunket til 6 kroner – og er dermed mindre enn halvparten av det den var i utgangspunktet.

Oslo nordøst

Oslo nordøst er den sonen med nest mest interne sykkelreiser. Det skyldes at det er en stor sone. Sonen har 14 prosent av befolkningen i modellen, og er dermed den nest største sonen målt i befolkning. De soneinterne reisene i sonen utgjør seks prosent av alle reisene i modellen. 71 prosent av alle sykkelreiser som starter i denne sonen ender også der. Fordi sonen er større enn sonen indre by, er også reisene lengre. Gjennomsnittsreisen er på 2,3 kilometer, og tar 9,5 minutter. Andre reiser som starter i Oslo nordøst ender i Indre Oslo nordøst (13 prosent), Indre by (7 prosent) og Indre Oslo sørøst (6 prosent). Vi har sett nærmere på de soneinterne reisene i Oslo nordøst og reisene fra Indre by til Oslo nordøst.

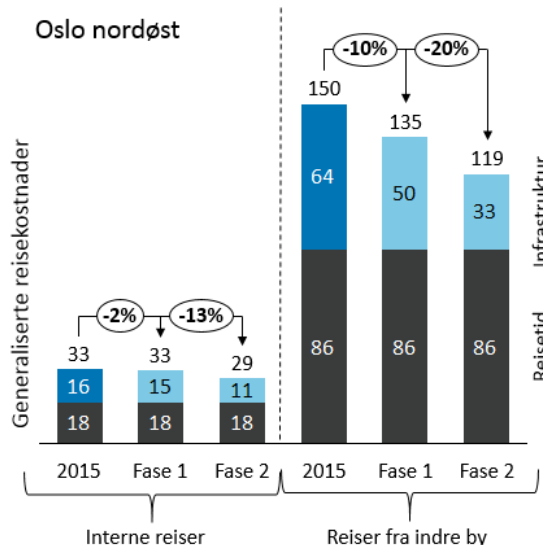
Vi så av figur 4.2 at sonen i 2015 er en av de sonene som i størst grad har gjennomsnittsreiser som foregår på tilrettelagt infrastruktur gjennomsnittsykkeltur (37 prosent). Videre viser figur

4.2 at infrastrukturforbedringen i fase 1 er minst i sone øst. Etter fase 1 øker andelen av sykkelturen på tilrettelagt infrastruktur fra 37 til 45 prosent i snitt, og til 65 prosent i fase 2 (jf. figur 4.3). Dette gjelder alle reisene som ender i sonen.

For de soneinterne reisene øker andelen av gjennomsnittsreisen som er på tilrettelagt sykkelinfrastruktur fra 31 prosent i 2015 til 35 prosent etter at fase 1 er gjennomført, og til 54 prosent i fase 2.

Infrastrukturbelastningen synker derfor mindre enn for reisene vi så på i Indre by. Der infrastrukturbelastningen nesten ble halvert i Indre by fra 2015 til fase 1, går den i ytre øst ned med én krone

(2 prosent) for soneinterne reiser, og 14 kroner (10 prosent) for reiser fra Indre by. Den lange sykkelturen i oppoverbakke til Oslo nordøst fra Indre by har en langt høyere reisekostnader enn interne sykkelturene i sonen. Selve reisetiden har belastning på 86 kroner, mot 18 kroner for de interne kortere reisene. Reisen er over 10,5 kilometer i modellen og har 44 prosent tilrettelagt infrastruktur i 2015, noe som øker til 59 prosent etter at fase 1 er gjennomført og til 77 prosent i fase 2. Infrastrukturtiltakene gjør at sykkelturen framstår 20 prosent bedre enn i dag.



Figur 4.8: GK for soneinterne reiser i Oslo nordøst og for sykkelturen fra Indre by til Oslo nordøst, 2015, etter fase 1 og etter fase 2.

4.4 Etterspørselseffekter av nytt sykkelvegnett

Etterspørselseffektene av det nye sykkelvegnettet er beregnet ved hjelp av endring i generaliserte reisekostnader. En infrastrukturforbedring vil føre til at belastningen ved sykkelreisen blir mindre, og den blir dermed mer attraktiv for flere.

Vi har beregnet en tilbudselasticitet (GK-elasticitet) med utgangspunkt i en reisetidselasticitet på -0,3. Dette betyr at 10 prosent redusert reisetid fører til 3 prosent flere reiser. Når vi kjenner reisetidens andel av total GK, kan vi regne oss fram til en GK-elasticitet. I dette tilfelle utgjør reisetidsbelastningen 53 prosent av opprinnelig GK. GK-elasticiteten blir dermed $(-0,3/0,53) = -0,57$. Dette betyr at 10 prosent lavere GK gir 5,7 prosent flere reiser.

Ettersom den benyttede reisetidselasticiteten er usikker har vi også regnet en tilbudselasticitet med utgangspunkt i en reisetidselasticitet på -0,6. Det gir oss et GK-elasticitet på $(-0,6/0,53) = -1,13$. Det betyr at 10 prosent lavere GK gir 11,3 prosent flere reiser. De to beregningene gir oss et spenn for etterspørselseffekten.

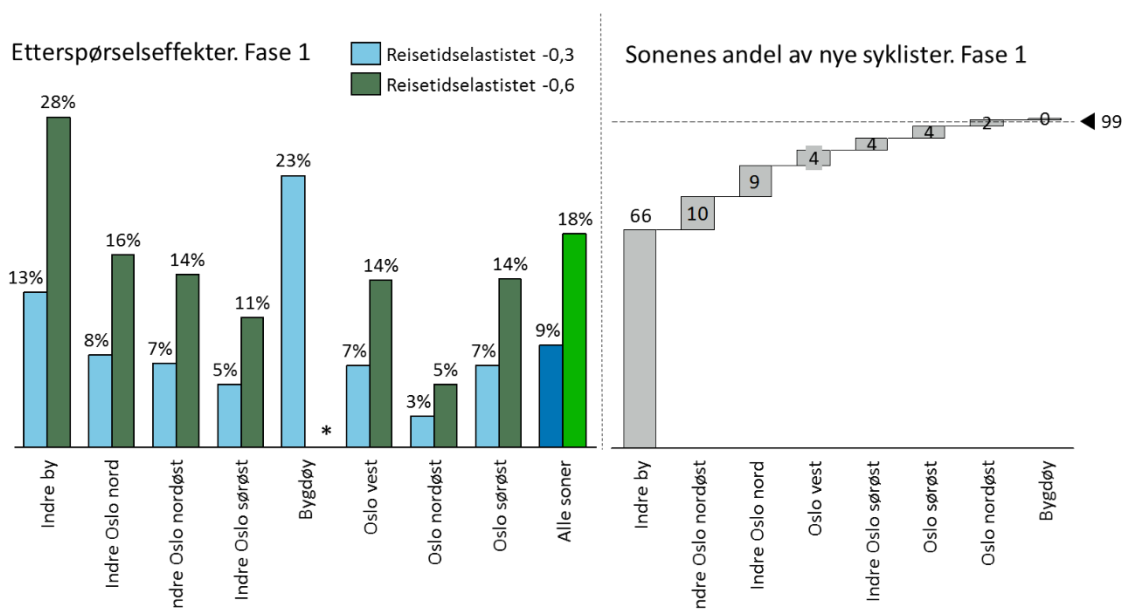
I avsnitt 4.3 så vi på hvordan GK ble lavere for ulike reiser ved forbedring i infrastrukturen i fase 1 og fase 2. I dette kapitlet ser vi på effekter av de ulike fasene. Effekten er gitt i prosent

nye syklistene. Fordi mengden syklistene varierer mellom sonene er det også sett på hvor stor andel de ulike sonene har av de nye syklistene.

Resultater

Fase 1 vil anslagsvis gi mellom 9 og 18 prosent flere syklistene i Oslo, jamfør figur 4.9.

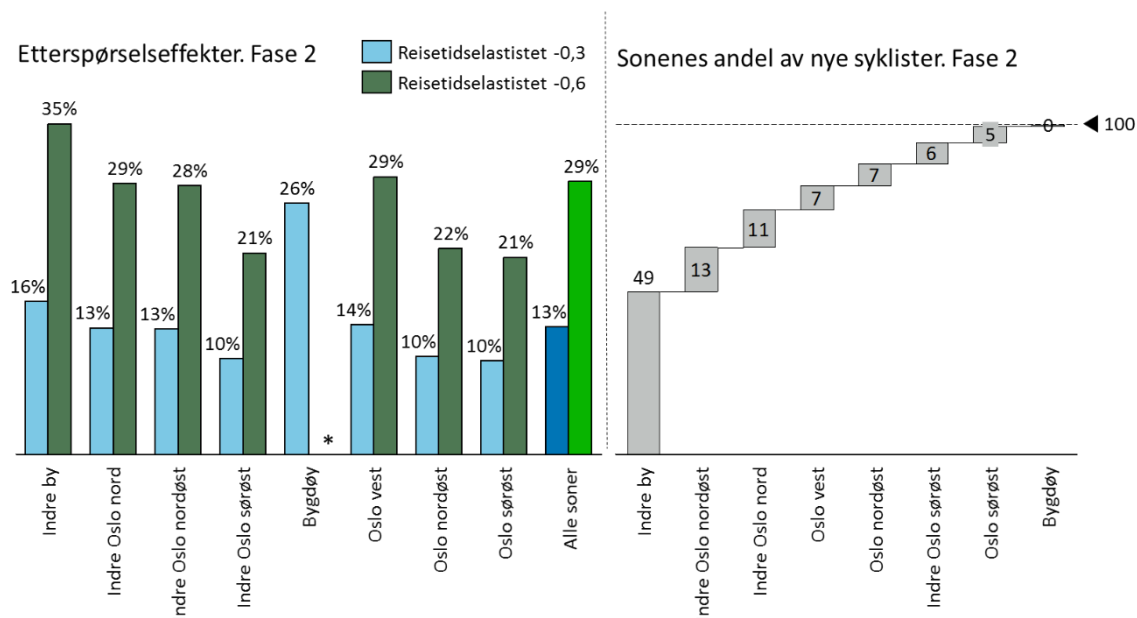
- 66 prosent av de nye syklistene kommer fra Indre by. Det utgjør en økning i syklistene i Indre by på mellom 13 og 28 prosent. Indre by har flest sykkelstier fra før, og den planlagte sykkelinfrastrukturen vil øke omfanget ytterligere.
- Oslo nordøst får bare mellom 3 og 5 prosent nye syklistene som resultat av fase 1. Sonen er befolkningsmessig om lag en like stor eller større enn de øvrige sonene. Den lave økningen i antall nye syklistene skyldes at denne sonen kun opplever en liten forbedring i sykkelinfrastruktur, og at de i utgangspunktet har færre sykkelreiser enn for eksempel Indre Oslo nord og Indre Oslo nordøst.
- Prosentvis er økningen størst på Bygdøy med 23 prosent flere syklistene. Her har vi ikke kunnet beregne ett spenn fordi sonen er liten og utslagene blir for store. Ettersom sonen er liten, har få bosatte og få syklistene, utgjør dette bare en halv prosent av alle nye syklistene.



Figur 4.9: Etterspørselseffekt av fase 1 og hvordan de nye reisene er fordelt mellom sonene.

Fase 2 vil anslagsvis gi mellom 13 og 29 prosent flere syklistene totalt, sammenlignet med i dag (Figur 4.10). I figur 4.3 så vi at andelen tilrettelagt sykkelinfrastruktur for gjennomsnittsreisen når fase 2 er gjennomført vil være over 50 prosent for alle soner. Soner som fikk større infrastrukturandel for gjennomsnittsykkelturen i fase 1 blir nå «tatt igjen» av andre soner. Etter fase 2 er gjennomført er det Oslo sør som har dårligst infrastruktur for gjennomsnittsykkelturen på 55 prosent. Figur 4.6 viste hva dette utgjorde i generaliserte reisekostnader.

Etterspørselseffekten jevner seg ut sammenlignet med fase 1 og økningen i sykkelreiser blir nå mer prosentvis lik mellom sonene, med unntak av for reiser til Bygdøy som fortsatt skiller seg ut. Oslo nordøst får en etterspørselseffekt på 10 og 22 prosent, langt høyere enn for fase 1. Dette reflekteres også i de ulike sonenes andel av de nye syklistene. Indre by har flest syklistene i dag og har fortsatt om lag 50 prosent av de nye syklistene, sett i forhold til i dag, mens den andre halvparten kommer fra de andre sonene.



Figur 4.10: Samlet etterspørselseffekt av fase 1 og 2 og hvordan de nye reisene er fordelt mellom sonene.

Kun effekter av nytt sykkelvegnett, ikke andre typer tiltak

Sykkelandelen i Oslo er relativt lav i dag. Basert på data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen sykles det på 5 prosent av de daglige reisene som forets i Oslo. Selv med den beregnede økningen i antall sykkelturen som følge av nytt sykkelvegnett, vil sykkelandelen i Oslo forbli lav. Tabellen under viser ny beregnet sykkelandel gitt hhv. lav og høy reisetidselastisitet. Om de nye sykkelturene er reiser som tidligere har vært gjort med bil, kollektivtransport eller gange, eller om det er nygenererte reiser, har vi ikke hatt mulighet til å studere innenfor dette prosjektet.

Tabell 4.2: Beregnet ny sykkelandel med nytt sykkelvegnett, med lav og høy reisetidselastisitet.

	Lav reisetidselastisitet	Høy reisetidselastisitet
Fase 1	5,5 %	5,9 %
Fase 2	5,7 %	6,5 %

Det er viktig å merke seg at etterspørselseffektene vi finner i analysen kun er effekter av nytt sykkelvegnett. Effekter av annet arbeid som pågår parallelt som utbedring av eksisterende sykkelvegnett, arbeid med forbedringer i kryss og andre ting kommer i tillegg til effektene av nytt sykkelvegnett. Det gjør også økt bruk av el-sykel. Effekter av nytt bomsnitt vil blant annet

endre konkurranseforholdet mellom bil og sykkel i sykkelens favør, og dermed bidra til å forsterke effektene av det nye sykkelvegnettet. Dette ser vi på i avsnitt 4.5.

Det er også viktig å understreke at etterspørselsberegningen er svært følsomme for den elastisiteten som legges til grunn. Dersom en høyere reisetidselastisitet legges til grunn, vil etterspørselen bli høyere.

4.5 Konkurranseforhold mellom sykkel og bil

I denne delen av rapporten er det sett på konkurranseforholdet mellom bil og sykkel, og hvordan dette endrer seg med nytt sykkelvegnett og nye bomsnitt. Fordi det er brukt ulike modellverktøy i dette og de to søsternotatene har det ikke vært mulig å gjøre analysen basert på gjennomsnittsturer mellom ulike soner slik det er gjort i den foregående delen av rapporten. Sykkelseisene og bilreisen er heller ikke direkte sammenlignbare, gjennomsnittsreisen for sykkel er som vi har sett 3,5 kilometer, mens en tilsvarende gjennomsnittsreise for bil er 6 kilometer.

Vi har derfor valgt å plukke ut noen konkrete eksempler på reiser til sentrum fra de ulike sonene. Ettersom hensikten med analysen er å se på blant annet effekt av nye bomsnitt tar analysene utgangspunkt i reiser som ikke hadde bompenger, men som får det med et nytt bompengelopplegg. Tabell 4.3 viser forutsetninger for analysen.

Tabell 4.3 Sammenligning sykkel – bil. Forutsetninger for analysen.

Vi har tatt utgangspunkt i følgende forutsetninger:		
- Reisene som sammenlignes foregår «I dag» og «Etter». For sykkel sin del er i dag en situasjon med sykkelinfrastrukturen slik den var i 2015, tilsvarende for resten av analysene i dette notatet. «Etter» er når fase 1 av sykkelvegnettet er gjennomført og det er innført et nytt bompengesnitt - Reisekostnad for bil består av en kilometerkostnad og reisetidsbelastning - Reisetider for de konkrete strekningene er hentet fra google. Det er også dagens køtid - Et nytt bompengesnitt har en avvisningseffekt, og gir dermed redusert køtid for bil. Vi har antatt at køtiden er redusert med 25 prosent, hvilket er snittreduksjonen i køtid i modellen etter bompengene er innført. - Sykkel har kortere reisetid til enn fra sentrum ettersom det er nedover til sentrum og oppover fra sentrum. Vi har tatt utgangspunktet i en snitt-tid for disse reisene (snittet av reisetid til sentrum og reisetid fra sentrum). - Det er ikke sett på kostnad eller letetid til parkeringsplass.		
Bil		
	Kilometerkostnad	2,15 kr/km
	Reisetidsbelastning	124,8 kr/t
Købelastning		3,7 vekt i forhold til reisetid
Bomkostnad (i rush, normalbil, en veg)		21,2 kroner
Reduksjon i køtid med nytt bompengelopplegg		25 prosent
Sykkel (jamfør tabell 2.1)		
Sykkel, best mulig infrastruktur UA-faktor (2016kr)		113 kr/t
Sykkel uten infrastruktur UA-faktor		2,2 vekt i forhold til reisetid
Sykkel med infrastruktur. UA-faktor SNITT		1,15 vekt i forhold til reisetid

Bomkostnaden tar utgangspunkt i forslaget i notatet til COWI for Oslopakke 3 «*Trafikantbetaling i Oslopakke 3. proveny*». Det er tatt utgangspunktet i en reise i rush – og i analysen er det sett på kostnader *til* sentrum og ikke tur/retur. Forslaget har egne takster for dieselbil og nullutslippsbil, men vi har tatt utgangspunkt i normal bil.

Vi har sett på tre slik eksempelreiser:

1. Fra Linderud til Oslo S
2. Fra Ullevål Stadion til Oslo S
3. fra Manglerud til Oslo S

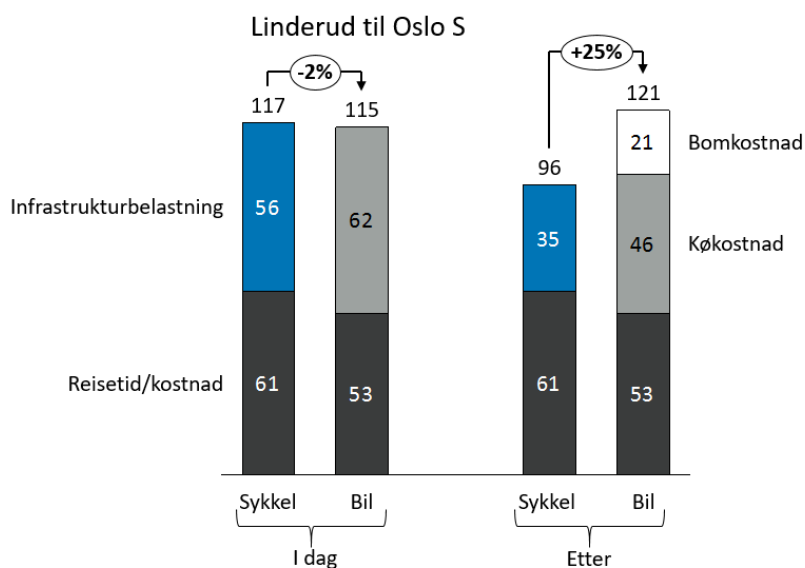
Fra Linderud til Oslo S

Linderud ligger ved dagens bompengesnitt. Vår reise starter slik at den ikke får bompenger i dag. Den er 8,2 kilometer på sykkel og 9,4 kilometer med bil. Sykkelreisen tar 25 minutter til sentrum og 40 minutter hjem. Bilreisen tar 16 minutter, og i dagens situasjon er det lagt inn en køtid på 8 minutter i tillegg i rush. I vår soneinndeling ligger Linderud i sone 3, og har 27 prosent tilrettelegging på gjennomsnittsykkelturen til sone 1 i dag. Etter fase 1 vil dette øke til 59 prosent.

Figur 4.11 viser reisen i dag og etter at fase 1 for sykkelinfrastruktur og nye bomsnitt er innført. Vi ser at i dag er bil- og sykkelreisen omtrent like belastende. Selve reisetiden på sykkel har en belastning på 61 kroner og er dermed noe mer belastende enn reisekostnaden for bil på 53 kroner. Denne kostnaden består av selve reisetiden (uten kø) og kilometerkostnaden for bil. For sykkel utgjør mangel på sykkelinfrastruktur en belastning på 56 kroner i dag, mens køtiden utgjør en belastning for bil på 62 kroner.

I ettersituasjonen er reisebelastningen ved sykkel redusert fordi en større del av sykkelturen foregår på tilrettelagt sykkelinfrastruktur. Infrastrukturbelastningen er sunket fra 56 til 35 kroner – noe som utgjør en reduksjon i total GK for sykkel på 18 prosent. Samlet reisebelastning for sykkel er nå 96 kroner.

For bil er det kommet til 21 kroner i bompenger, og ettersom dette har en avvisningseffekt og vi kan regne med færre biler på vegen går tiden i kø ned. Køkostnaden er dermed redusert fra 62 til 46 kroner. Bilreisen er likevel samlet sett mer belastende enn den var før. Samlet belastning for bilreisen er steget fra 115 til 121 kroner, noe som utgjør en økning på 5 prosent.



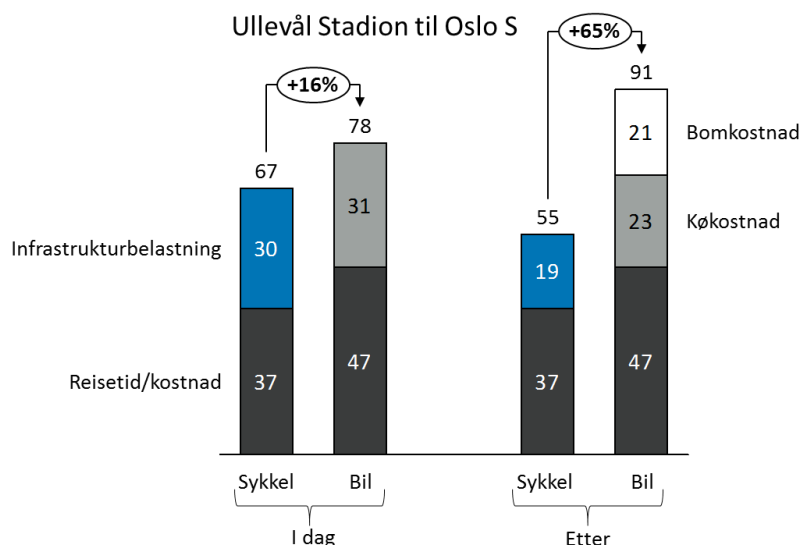
Figur 4.11 Konkurransforhold bil/ sykkel Veitvet til Oslo S, målt i generaliserte reisekostnader

Fra Ullevål Stadion til Oslo S

Ullevål stadion ligger rett nedenfor Ring 3. Vår reise er 4,9 kilometer på sykkel og 6,3 kilometer med bil. Sykkelreisen tar 15 minutter til sentrum og 24 minutter hjem. Bilreisen tar 16 minutter, og i dagens situasjon er det lagt inn en køtid på 4 minutter i tillegg. I vår soneinndeling ligger Ullevål Stadion i sone 2, og har 36 prosent tilrettelegging på gjennomsnittsykkelturen til sone 1 i dag. Etter fase 1 vil dette øke til 66 prosent.

Figur 4.12 viser at reisen i dag allerede er 16 prosent mer belastende med bil enn med sykkel. Reisetiden for denne reisen er omtrent den samme for bil og sykkel, spesielt i retning byen. Selve reisekostnaden for bil (47 kroner) blir her høyere enn for sykkel (37 kroner). Den ekstra belastningen som utgjøres av manglende infrastruktur for sykkel og køtid for bil er om lag like stor (30 og 31 kroner).

Etter at fase 1 av sykkelvegnettet er gjennomført og et nytt bompengesystem innført, blir bilreisen 65 prosent mer belastende enn sykkelreisen. Infrastrukturbelastningen for sykkel har sunket fra 30 til 19 kroner. Køkostnaden for bil er sunket fra 31 til 23 kroner, men med en bomkostnad på 21 kroner blir bilreisen 17 prosent mer belastende enn den var.



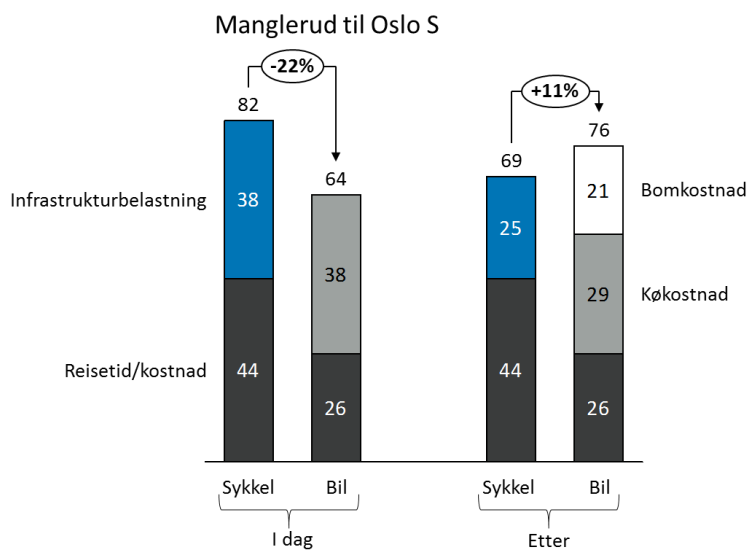
Figur 4.12 Konkurransforhold bil/ sykkel Ullevål Stadion til Oslo S, målt i generaliserte reisekostnader

Fra Manglerud til Oslo S

Manglerud ligger rett ved Ring3/E6 med lett tilgjengelighet til hovedvegnettet inn til Oslo sentrum. En bilreise herfra til Oslo S er 5,3 kilometer lang tar 7 til 12 minutter avhengig av kø og går gjennom Operatunellen blant annet. Sykkelreisen tar 18 minutter til sentrum og 29 minutter hjem, og er 4,5 kilometer. I vår soneinndeling ligger Manglerud i sone 4, og har 32 prosent tilrettelegging på gjennomsnittsykkelturen til sone 1 i dag, etter fase 1 vil dette øke til 61 prosent.

Figur 4.13 viser at dagens biltur er 22 prosent mindre belastende enn dagens sykkeltur. Det skyldes at reisekostnaden for bil, 26 kroner, er lav sammenlignet med reistidsbelastningen for sykkel, 44 kroner. Kjøkostnaden for bil og infrastrukturbelastningen for sykkel er like stor.

I ettersituasjonen med utbygd sykkelinfrastruktur for fase 1 og bomkostnad er bildet snudd. Infrastrukturbelastningen for sykkel er redusert fra 38 til 25 kroner. For bil reduseres kjøkostnaden fra 38 til 29 kroner, men bilreisen får også en bomkostnad på 21 kroner. Hele bilreisen er nå 18 prosent mer belastende enn den var – og 11 prosent mer belastende enn den konkurrerende sykkelreisen.



Figur 4.13 Konkurransforhold bil/ sykkel Manglerud til Oslo S, målt i generaliserte reisekostnader

Oppsummering av konkurranseflater mellom sykkel og bil

Av gjennomgangen av de tre strekningene ser vi at både bompenger og forbedret sykkelinfrastruktur er vesentlige for å forbedre konkurranseforholdet mellom sykkel og bil. De tre eksemplene våre har svært ulikt utgangspunkt for hvordan bil og sykkel konkurrerer, noe som ikke minst skyldes at bilturene er svært ulike med hensyn til hvor raske de er. Fra Manglerud er det rett inn i tunnelen, og raskt fram til Oslo S – mens fra Ullevål stadion går bilturen i bymiljøet.

Med sykkeltilrettelegging og ny bomkostnad blir sykkel det mest attraktive reisemiddelet av bil og sykkel i alle de tre tilfellene. Et bomsnitt nærmere byen vil bety mye for sykkelreiser, ettersom mange av sykkelreisene går til indre by og er relativt korte. Bomsnittet styrker sykkelens konkurransefortrinn på reiser det er aktuelt å bruke sykkel på. Dette vil gjelde spesielt fra Oslo nord, øst og sør der dagens bomsnitt ligger litt lengre utfra byen enn i vest. Analysen viser at nye bomsnitt vil forsterke effekten av å satse på sykkelinfrastruktur, og vil dermed øke etterspørselseffekten av sykkelinfrastrukturen ytterligere.

Referanseliste

- Björklund, Gunilla. 2014.
«Värdering av restidsbesparingar vid gang-och cykelresor: tre sammanfattningar».
<http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:709087>.
- Flügel, Stefan, Aslak Fyhri, Nina Hulleberg, Christian Weber, og Grétar Ævarsson. 2016
«Så fort sykler folk i Oslo - Samferdsel». november 11.
<https://samferdsel.toi.no/forskning/sa-fort-sykler-folk-i-oslo-article33490-2205.html>.
- Haug, Tormod Wergeland, Lisa Steine Nesse, og Bård Norheim. 2014.
Sykkell i dagens transportmodeller. UA-notat 67/2014.
- Loftsgarden, Tanja, Ingunn Ellis og Arnstein Øvrum. 2015.
Målrettede sykkeltiltak i fire byområder. Resultater fra et Transnovaprojekt. UA-rapport 55/2015.
- Oslo kommune, Akershus fylkeskommune, og Staten. 2017.
«Bymiljøavtale mellom Oslo kommune, Akershus fylkeskommune og Staten 2017-2018».
- Solli, Hilde, Tormod Wergeland Haug, Olav Kåre Malmin, og Ingunn Opheim Ellis. 2016.
Transportstandard sykkel. Vurdering av ulike faktorer. UA-rapport 75/2016.
- Solli, Hilde, Harald Høyem, Eli-Trine Svorstøl, Gunnar Berglund, og Øyvind Dalen. 2016.
Potensialet for økt sykling i Akershus. Vurdering av potensial i fire delområder. UA-rapport 84/2016.
- Spacescape og Oslo kommune. 2014.
Sykkelnettet. Kartlegging av sykkelnettets kvaliteter og defekter. Underlagsrapport for Oslos sykkelstrategi. 27.05.2014
- Statens vegvesen. 2014.
Konsekvensanalyser. Veiledning. Håndbok V712. Veiledning. Siste revisjon august 2015.
http://www.vegvesen.no/attachment/704540/binary/1132472?fast_title=H%C3%A5ndbok+V712+Konsekvensanalyser.pdf.
- Trafikverket. 2016.
Kort "fakta-bok" om vad ASEK är och var dessa dokument finns. Trafikverket.
- TØI. Arbeidsdokument 50908 Oslo, 24. februar 2016. *InnoBike*.
<http://sykkelskalkulator.toi.no/dokumentasjon.pdf>. Oslo: Transportøkonomisk institutt

