

Potensial for sykkel i Oslo

Utvikling av en rutevalgsmode ll

Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Oslo kommune Bymiljøetaten
Tittel på rapport:	Potensial for sykkel i Oslo
Oppdragsnavn:	Potensialstudie for sykling 2024
Oppdragsnummer:	640393-05
Utarbeidet av:	Katrine Erichsen, Gunnar Berglund, Zofie Biedermann Cimburova, Øyvind Dalen og Harald Støen Høyem
Oppdragsleder:	Katrine Erichsen

Revisjon				
Revisjonshistorikk				
03	27. nov. 2024	Rettet småfeil		ØD
02	8. nov. 2024	Endelig versjon	KE, ZBC, GB	ØD
01	21. jun. 2024	Utkast sluttrapport	KE, ZBC, GB	ØD
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Sammendrag

Asplan Viak har kartlagt sykkelpotensialet i Oslo. Arbeidet er utført for Oslo kommune ved Bymiljøetaten, og skal benyttes som et kunnskapsgrunnlag i arbeidet med prioritering og videre utbygging av infrastruktur for syklende.

Begrepet sykkelpotensial brukes her om hvor mange syklisters som kan forventes på en gitt strekning, gitt noen kriterier. Et av kriteriene er forventet sykkelandel pr. reiseavstand. Arbeidet har altså bestått i å beregne hvilke ruter syklisters vil velge, ikke hvor mange syklisters som kan forventes på kommunenivå. For å beregne sykkelsternes ruter, er det utviklet en GIS-basert rutevalgmodell, og gjort beregninger med ulike forutsetninger. Resultatene av beregningene er kvantitative og geografisk detaljerte kart som gir grunnlag for å vurdere forskjeller mellom ulike strekninger. Prosjektet besvarer fire hovedspørsmål:

- Hvor ligger potentialet for sykkeltrafikk i dag dersom kun terrenget påvirker rutevalget?
- Hvor ligger potentialet for sykkeltrafikk i dag hvis også sykkelinfrastruktur har innvirkning på rutevalget?
- Hvilken innvirkning har forbedring av sykkelinfrastrukturen på sykkelpotensialet når Plan for sykkelveinettet i Oslo legges til grunn?
- Hvor ligger potentialet for sykkeltrafikk i en fremtidig situasjon der sykkelandelen er 25 prosent?

Ved å kombinere resultatene fra de ulike beregningene er det mulig å se hvordan ulike prioriteringer endrer sykkelstrømmene både helt lokalt, og på korridornivå.

Forord

Asplan Viak har våren 2024 vært engasjert av Oslo kommune ved Bymiljøetaten for å utvikle en rutevalgsmoell for sykkel, og beregne det detaljerte sykkelpotensialet i Oslo. Katrine Erichsen har ledet arbeidet for Asplan Viak, og utført arbeidet sammen med Zofie Biedermann Cimburova, Gunnar Berglund og Øyvind Dalen. Gunnar Berglund ledet arbeidet i slutfasen. Corey Heggund har vært oppdragsgivers kontaktperson og har fulgt arbeidet sammen med Simon Bo Ivar Öhlin Kollerøs.

Oslo, 27.11.2024

Gunnar Berglund

Oppdragsleder

Øyvind Dalen

Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

1. Om oppdraget	6
1.1. Bakgrunn	6
1.2. Faser i oppdraget	7
1.3. Plan for sykkelveinettet i Oslo	8
2. Datagrunnlag	9
3. Metode og fremgangsmåte	13
3.1. Rutevalg og sykkelpotensialscenarioer	13
3.2. Rutevalgsmodellen	18
3.3. Utarbeidelse av nettverksdatasett	20
4. Resultater	28
4.1. Produkt 1: OD ruter	28
4.2. Produkt 2: Volum av syklistere på lenke	28
4.3. Produkt 3: Tetthet av syklistere	29
4.4. Produkt 4: Sykkelbarhet	29
5. Diskusjon	31
5.1. Korridorer med særlig høyt sykkeltrafikkpotensial	31
5.2. Strekninger særlig høy sykkeltrafikk gitt en sykkelandel på 25%	34
5.3. Sammenhenger mellom sykkeltrafikkpotensial og sykkeltilrettelegging	35
5.4. Strekninger hvor tilrettelegging endrer rutevalg	38
5.5. Hvor er det størst potensial for å øke antallet syklende?	41
5.6. Modellens troverdighet	44
Kilder	46
Appendiks A: Oversikt over leverte data	47

A.1 Mappestruktur	47
A.2 Datasettstruktur	49
A.3 Formler brukt for å beregne vektet hastighet	51

1. Om oppdraget

1.1. Bakgrunn

Våren 2024 ble Asplan Viak engasjert av Bymiljøetaten for å undersøke sykkelpotensialet på veinettet i Oslo kommune. I gjeldende plan for sykkelveinettet (2015) er det foreslått et fremtidig sykkelveinett, hvor flere av strekningene nå enten er ferdig planlagt eller allerede utbygd. For å kunne fortsette å bygge ut sykkelveinettet må det prioriteres mellom de gjenstående strekningene. Bymiljøetaten har behov for et datagrunnlag som kan kvantifisere potensiell sykkeltrafikk i Osloområdet for å gjøre disse prioriteringene.

Formålet med oppdraget har vært å utarbeide en GIS-basert modell for sykkelveinettet i Oslo, utvikle en rutevalgmodell for sykkel og beregne potensiell sykkeltrafikk.

Prosjektet besvarer følgende spørsmål:

1. Hvor ligger potensialet for sykkeltrafikk i dag dersom kun *terrenget* påvirker rutevalget?
2. Hvor ligger potensialet for sykkeltrafikk i dag hvis også *sykkelinfrastruktur* har innvirkning på rutevalget?
3. Hvilken innvirkning har forbedring av sykkelinfrastrukturen på sykkelpotensialet når *Plan for sykkelveinettet i Oslo* legges til grunn?
4. Hvor ligger potensialet for sykkeltrafikk i en *fremtidig situasjon* der sykkelandelen er 25 prosent?



TERRENG
FAKTISK REISETID



SYKKELINFRASTRUKTUR
GENERALISERT REISETID

1.2. Faser i oppdraget

Prosjektet er delt inn i tre deler: innledende arbeid, metodeutvikling og analysearbeid.

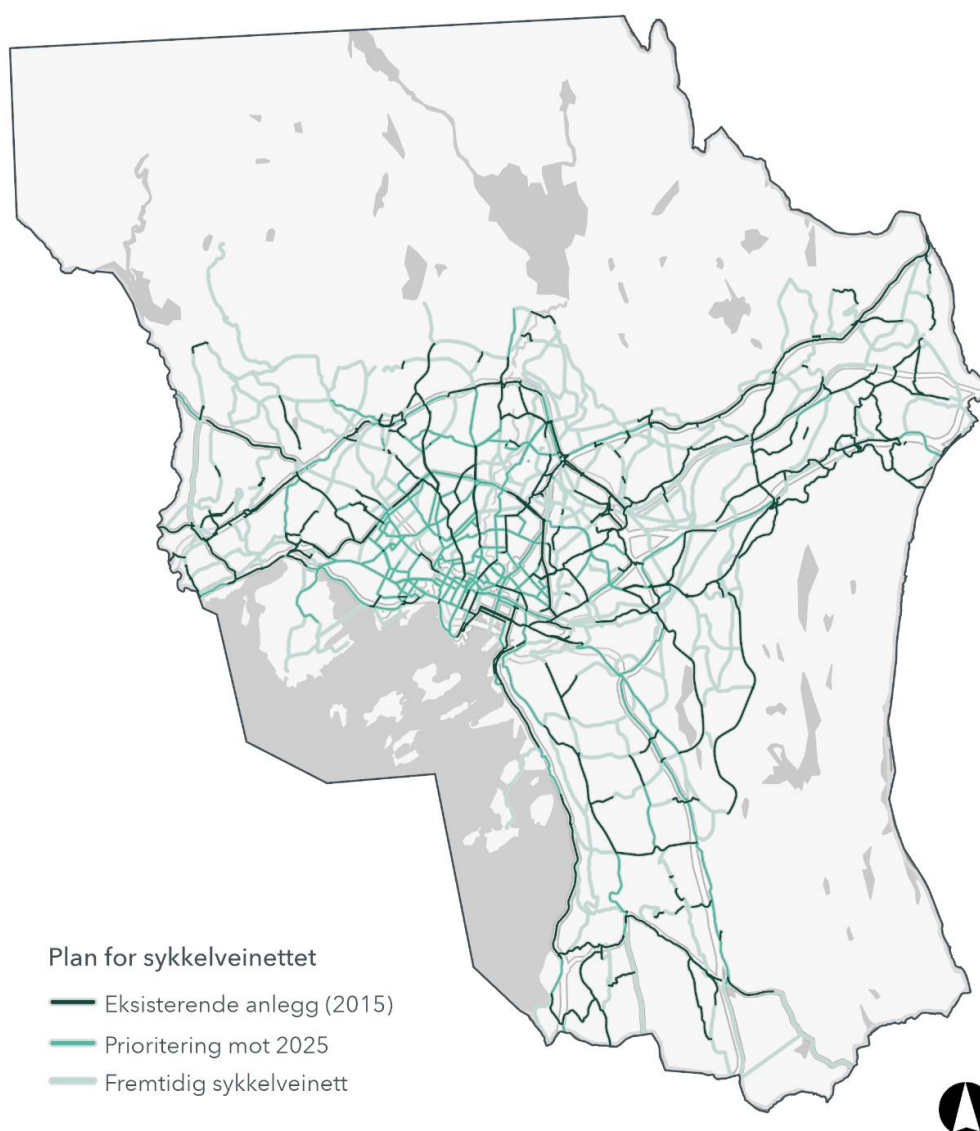
Tabell 1-1 viser en oversikt over de ulike fasene i oppdraget.

Tabell 1-1 Faser i oppdraget.

PROSJEKTETS FASER		BESKRIVELSE
1	<i>Innledende arbeid</i>	• Innsamling av grunnlagsdata • Reisetidsmatriser og geografisk utstrekning • Litteratursøk
2	<i>Metodeutvikling</i>	• Oppretting og klargjøring av nettverk • Arbeidsflyt for gjennomføring av beregninger • Utvikling av rutevalgmodell
3	<i>Analyser</i>	Beregning av: • Dagens situasjon: Raskeste rute/rutevalgmodell • Framtidig situasjon: Planlagte tiltak/oppgraderinger

1.3. Plan for sykkelveinettet i Oslo

Gjeldende plan for sykkelveinettet i Oslo ble vedtatt i 2018. Første fase av nettet var planlagt ferdigstilt innen 2025. De fleste tiltakene i første fase har enten blitt bygget, er planlagt for gjennomføring i det kommende året, eller avventer ulike planprosesser. Sykkelplanen skal rulleres, for blant annet å planlegge og prioritere videre utbygging. Resultatene fra dette prosjektet vil være et viktig grunnlag i rulling av sykkelplanen.



Figur 1-1 Plan for sykkelveinettet i Oslo.

2. Datagrunnlag

Vi har benyttet ulike datakilder for å definere *geometri* og *egenskaper* i sykkelnettverket som inngår i rutevalgsmodellen.

Tabell 2-1 Oversikt over datagrunnlag

Datasett	Versjon	Kilde	Brukt geometri
NVDB Rutedatasett	2023-11	Statens vegvesen	JA
Sykelnett Norge	2023	Statens vegvesen + BYM	NEI
Plan for sykkelveinett	2018	BYM	Delvis
Trafikkmengde fartsgrensen Oslo	2022	BYM	NEI
Høyfrekvente busslinjer	2022	BYM	NEI
Trikkespor	2024-04	Open Street Map	NEI

2.1.1. NVDB Rutedatasett

NVDB Rutedatasett er et av produktene i Nasjonal vegdatabank (NVDB) som forvaltes av Statens vegvesen. Rutedatasettets geometri og topologi er tilpasset navigasjon og ruteplanlegging. Datasettet har høy detaljeringsgrad og inneholder både bilveier, sykkel- og gangveier/gangfelt. I tillegg inneholder det en rekke nyttige egenskaper for en rutevalgsmodell, blant annet informasjon om type vei og fartsgrense.

I prosjektet bruker vi Rutedatasettets geometri som grunnlag for nettverket, samt et utvalg av egenskapene (Tabell 2-2).

Tabell 2-2 Brukte egenskaper fra NVDB Rutedatasett

Egenskap	Egenskapsverdi
fartsgrense	Skiltet fartsgrense i km/t
kommunennummer	Kommune ID
medium	B (i bygg), L (bru), U (tunell)
motorvegtype	Type motorveg (Motortrafikkveg, Motorveg)
typeveg	Type veg (Enkel bilveg, Fortau, Gang- og sykkelveg, Gangfelt, Gangveg, Gågate, Kanalisert veg, Rampe, Rundkjøring, Sykkelveg, Trapp)
vegkategori	Veikategori (E, F, K, P, R, S)

2.1.2. Sykelnett Norge

Per i dag foreligger det ikke et offisielt datasett med fullstendig informasjon om hva som finnes av sykkelinfrastruktur i Norge (Statens vegvesen, 2023). Den mest fullstendige informasjonen finnes i NVDB.

En annen datakilde er Open Street Map (OSM). Det er en åpen database basert på dugnad og lokalkunnskap. Innhold og standard på data i OSM avhenger av brukernes (innleggerenes) lokalkunnskap og hva disse anser som relevante og attraktive sykkelruter. Det er et relativt stort gap mellom OSM og NVDB.

I dette prosjektet har vi valgt sykkelnett fra NVDB som hovedkilde for informasjon om sykkelanlegg i Oslo, og vurderer dette som den sikreste kilden. Datasettet er supplert med informasjon om sykkelfelt fra BYM. Vi har brukt et utvalg av egenskapene fra datasettet («typeveg»), men ikke geometrien.

I NVDB brukes tre kategorier for sykkeltilrettelegging; Gang- og sykkelvei, sykkelvei med fortau og sykkelfelt. Det er ikke differensiert på ulike typer sykkelfelt (opphøyd eller i veibanen) eller smale og brede gang- og sykkelveier i NVDB.

Bymiljøetaten har gjennomgått, oppdatert og kvalitetssikret type sykkelanlegg, slik at datagrunnlaget er mest mulig à jour per våren 2024.

Tabell 2-3 Brukte egenskaper fra Sykkelnett Norge

Egenskap	Egenskapsverdi
Typeveg	Type veg (Gang- og sykkelvei, Sykkelfelt, Sykkelvei)
BYM_LENKER_TYPE_VEG	Type veg oppdatert av BYM

2.1.3. Plan for sykkelveinett

Plan for sykkelveinettet er brukt for å utfylle informasjon om dagens sykkeltilrettelegging og innhente informasjon om fremtidig sykkeltilrettelegging. Datasettet benyttes også til å hente geometri som ikke finnes i dagens situasjon. Det skilles mellom tre nivåer:

- Sykkelfelt på én eller begge sider av veien
- Tilrettelegging for sykling i blandet trafikk
- Separat sykkelvei med fortau

Sykling i blandet trafikk kan oppleves som relativt utrygt, avhengig av utforming, trafikkmengde og skiltet hastighet.

For veier og gater som i en fremtidig situasjon kategoriseres til «sykling i blandet trafikk», skal det ikke være behov for eget sykkelanlegg. Det gjennomføres eventuelt enkle tiltak som gjør at det oppleves som trygt å sykle der.

Tabell 2-4 Brukte egenskaper fra Plan for sykkelveinett

Egenskap	Egenskapsverdi
anbefalt_standard	Eget sykkelanlegg, Tilrettelegging i blandet trafikk
plan_pakke	Eksisterende anlegg (2015), Sykkelveinettet 2025, Fremtidig sykkelveinett
plan_standard	Eget sykkelanlegg, Tilrettelegging i blandet trafikk, NULL
plan_vei_standard_na	Gang- eller sambruksareal, Gang- og sykkelvei, Opphøyd sykkelfelt, Sykkelfelt,
avaerende_hoey	Sykkelgate eller sykkelprioritert gate, Sykkelvei, Sykling i blandet trafikk, NULL

2.1.4. Trafikkmengde fartsgrensen Oslo

Våren 2022 gjennomførte Asplan Viak en oppdatering av trafikkmengder for alle veier og gater i Oslo kommune på oppdrag for Bymiljøetaten. Dette datasettet er brukt som grunnlag. I datasettet ligger fartsgrenser for alle veier og gater, og disse ble oppdatert av BYM i 2021. Fartsgrensene er delvis korrigert med informasjon fra *NVDB Rutedatasett*. Dette er nærmere beskrevet under metodeutvikling.

I forbindelse med oppdatering av trafikkmengdene i 2022 ble vi oppmerksom på noen feilkilder som kan ha konsekvenser ved utarbeidelse av rutevalgsmodellen. Det gjelder blant annet noen områder, veier og gater som burde vært undersøkt nærmere, vist i Tabell 2-5. Dette er viktig argumentasjon for å ha et godt og tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag som ligger til grunn for nettverksanalyser. Dette er nærmere omtalt under feilkilder.

Tabell 2-5 Områder, veier og gater der trafikkmengder (ÅDT) bør undersøkes nærmere.

Områder	Veier og gater
Smestad	Ruseløkkveien
Omkring rådhuset	Cort Adelers gate
Bredtvet/Nordtveit	Dronning Eufemias gate
Grorud	Thorvald Meyers gate
Grønland	Torggata
Majorstuen/Briskeby	Grubbegata
Grünerløkka	
Omkring Bislett	

Tabell 2-6 viser hvilke egenskaper som ble benyttet fra datasettet.

Tabell 2-6 Brukte egenskaper fra Trafikkmengde fartsgrensen Oslo.

Egenskap	Egenskapsverdi
ADT_2021	ÅDT
fartsgrensen_des_2021	Skiltet fartsgrense i km/t

2.1.5. Høyfrekvente busslinjer

Et datasett fra Ruter som viser høyfrekvente busslinjer i Oslo er benyttet for å identifisere strekninger med høyfrekvent busstrafikk, og stammer fra prosjektet *Oppdatering av ÅDT-database* for BYM i 2022. Datasettet inneholder alle busslinjer i Osloområdet og antall avganger i døgnet. Vi har kun tatt med høyfrekvente linjer (20, 21, 23, 24, 31, 31E, 34, 37, 54).

Tabell 2-7 Brukte egenskaper fra Høyfrekvente busslinjer

Egenskap	Egenskapsverdi
HOYFREKVENT_LINJE	1 dersom ja, NULL ellers

2.1.6. Trikkespor

Datasettet som viser trikkespor brukes for å identifisere veier med trikkespor og som kan være ubehagelige for syklister. Datasettet tar utgangspunkt i OSM.

Datasettet er gjennomgått manuelt og trikkesporene er klassifisert i «trikkespor i gate» eller «separat trikkespor». I tillegg er trikkespor som ikke blir brukt i dag, men som fortsatt ligger i gatene (Schweigaards gate, Kirkegata mm.), lagt inn manuelt. Det er kun trikkespor i gate (TRIKK_I_GATE = JA) som blir brukt i prosjektet, siden separat trikkespor ikke nødvendigvis påvirker rutevalg ved sykling.

Tabell 2-8 Brukte egenskaper fra Trikkespor

Egenskap	Egenskapsverdi
TRIKK_I_GATE	1 dersom ja, NULL ellers

3. Metode og fremgangsmåte

3.1. Rutevalg og sykkelpotensialscenarier

Beregning av sykkeltrafikkpotensialet tar utgangspunkt i et datasett med oversikt over antall daglige reiser mellom ulike soner i analyseområdet (reisematrise), og hvor stor andel av disse turene som foretas på sykkel. Deretter brukes et geometrisk nettverk for å beregne hvilken rute som vil være mest hensiktsmessig å sykle for hver enkelt, som så summeres opp for alle reisekombinasjoner i analyseområdet.

Ruteberegningen kan baseres på en rekke forutsetninger, som kan endres. Forutsetningene kan kombineres på ulike måter, og dermed kan vi analysere ulike scenarier. I dette prosjektet er seks sett med forutsetninger benyttet. Disse defineres som **sykkelpotensialscenarier** (Tabell 3-1). Noen forutsetninger har vi holdt fast ved i alle scenarioene, mens andre forutsetninger er justert for å kunne se hvordan potentialet endrer seg når forutsetningene endres.

Type nettverk

Det er modellert fire scenarier for dagens situasjon, og to scenarier for en fremtidig situasjon – henholdsvis planlagte nye sykkelanlegg og oppgraderinger av eksisterende.

Faktisk reisetid

To av scenarioene er modellert ved bruk av faktisk reisetid. Det vil si at rutevalget kun påvirkes av terreng/topografi.

Generalisert reisetid

Fire av scenarioene er modellert ved bruk av generalisert reisetid. Det vil si hvordan rutevalget påvirkes av sykkelinfrastruktur.

Reisemiddelfordeling

Tre av scenarioene er basert på en moderat reisemiddelfordeling og beskriver hvordan situasjonen er i dag. Til dette er data fra reisevaneundersøkelsen (RVU) benyttet. De tre andre scenarioene er basert på en fremtidig optimistisk reisemiddelfordeling, gitt at målet om 25 prosent sykkelandel oppnås.

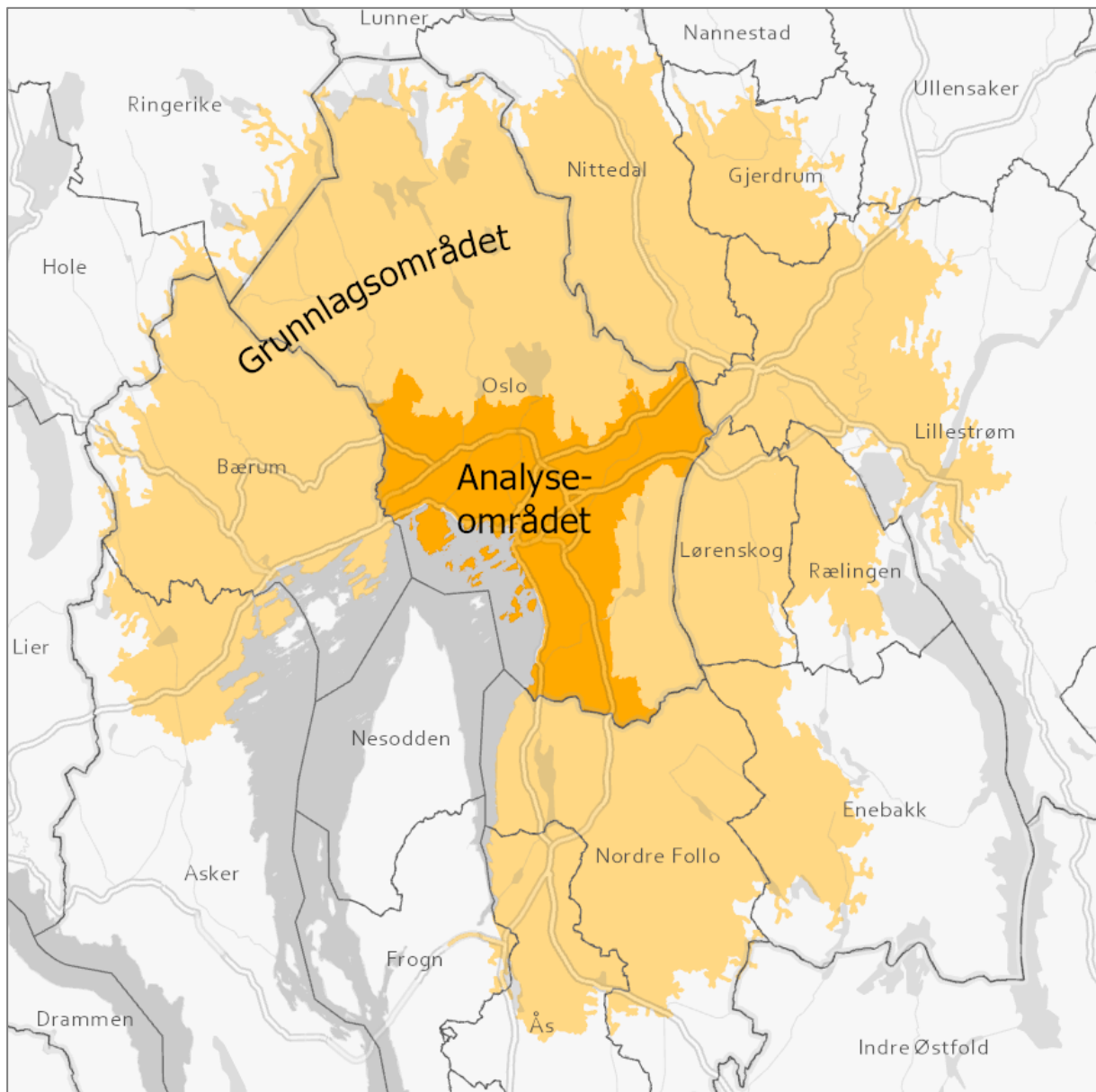
Tabell 3-1 Modellerte sykkelpotensialscenarier.

Scenario	Type nettverk	Reisetid	Reisemiddelfordeling
Scenario 1	Dagens situasjon	Faktisk reisetid (terreng)	Moderat
Scenario 2	Dagens situasjon	Generalisert reisetid	Moderat
Scenario 3	Framtidig situasjon	Generalisert reisetid	Moderat
Scenario 4	Dagens situasjon	Faktisk reisetid (terreng)	Optimistisk
Scenario 5	Dagens situasjon	Generalisert reisetid	Optimistisk
Scenario 6	Framtidig situasjon	Generalisert reisetid	Optimistisk

Reisemønsteret i Osloområdet

For å finne antall sykkelturet, tar vi utgangspunkt i et datagrunnlag som beskriver alle reiser som foretas i løpet av en dag. Fordi målet med prosjektet er å se det totale sykkelpotensialet i Oslo, er det ikke nok å se på en utvalgt strekning (fra A til B); vi må ta utgangspunkt i alle reiser som foretas i analyseområdet. Til dette brukes en reisematrix hentet fra transportmodellen RTM23+. Denne reisematriksen sier hvor mange reiser som foretas fra en grunnkrets til en annen i Osloområdet i løpet av en dag, uavhengig av transportmiddel og reisevei, og er basert på dagens fordeling av befolkning, arbeidsplasser, målpunkter, med mer, samt reisevaner i Osloområdet (blant annet reiselengder, reisehensikt, antall daglige reiser).

Analyseområdet er byggesonen i Oslo kommune (alle bydeler, med unntak for Marka). Dette er området hvor analysen har gyldige resultater. Reisematriksen inkluderer alle reiser som starter eller slutter i analyseområdet. Området som omfattes av reisematriksen (grunnlagsområdet) er altså større enn Oslos byggesone. For at ikke matriksen skulle bli for stor ble satt en grense på 20 km fra Oslos byggesone.



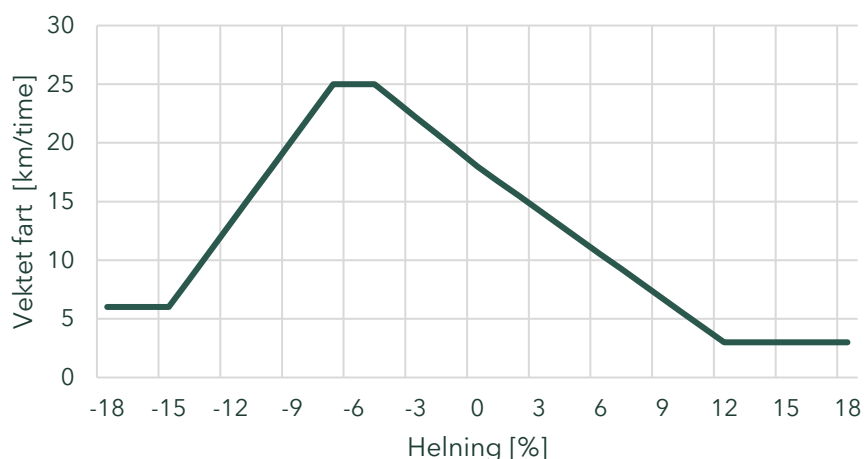
Figur 3-1 Analyseområdet og grunnlagsområdet.

Beregning av sykkelhastighet

For å kunne modellere en sykkelhastighet som reflekterer en reel situasjon er det tatt utgangspunkt i at farten påvirkes av topografi/helling. På flatt terreng er hastigheten satt til **18 km/t**. I København benyttes ofte 20 km/t som hastighet for «grønn bølge», hvor syklende får gjennomgående grønt lys over en lengre strekning. TØI fant noe lavere

gjennomsnittshastighet i en undersøkelse i Oslo fra 2016¹. Modellen forutsetter fri fremkommelighet (ingen stopp i kryss). Helning påvirker sykkelhastigheten både i oppoverbakke (positiv helning) og nedoverbakke (negativ helning).

Høyest hastighet nås i slak nedoverbakke (25 km/t ved 5 til 7 prosent fall). Lavest hastighet nås i bratt oppoverbakke (3 km/t i stigninger brattere enn 12 prosent). En bratt nedoverbakke er også satt til å senke farten i forhold til en mindre bratt nedoverbakke. Figur 3-2 viser forholdet mellom fart og helning.



Figur 3-2 Forholdet mellom fart og helning.

Se avsnitt

¹ I en undersøkelse fra 2016 fant TØI at gjennomsnittlig hastighet for syklende i Oslo ligger på 16,8 km/t for vanlig sykkel og 18 km/t for elsykkel, og at menn sykler noe fortere enn kvinner (17,5 km/t mot 15,7 km/t for vanlig sykkel og 18,6 km/t mot 17,5 km/t for elsykkel). Hastigheten varierte med type tilrettelegging. Kilde: [Fartsmodell for sykkel og elsykkel - Transportøkonomisk institutt](#)

A.3 Formler brukt for å beregne vektet hastighet i Appendix for utfyllende informasjon.

For gangveier og fortau er gjennomsnittshastigheten satt til **6 km/t**. I henhold til §18 *Forskrift om kjørende og gående trafikk (trafikkregler)* er dette den høyeste hastigheten som syklist har lov til å holde på gangvei og fortau. For trapper er gjennomsnittshastigheten satt til **2 km/t**. Dette skal reflektere en situasjon der syklist må bære sykkelen.

Gjennomsnittshastigheten for gangvei, fortau og trapp påvirkes ikke av helning/topografi og er dermed konstant².

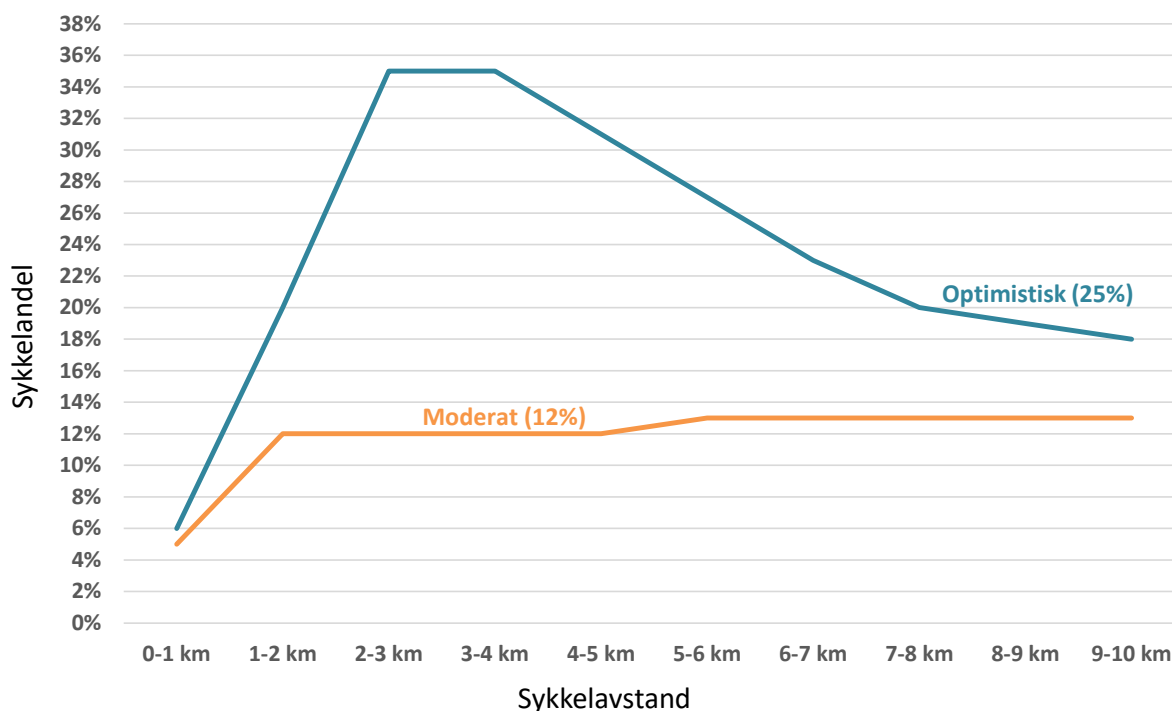
Sykkelandel

Reisematrisen beskriver hvor mange reiser som foretas mellom ulike soner. Sykkelandelen for disse reisene beregnes basert på data fra RVU (sykkelandel for ulike reiselengder).

Vi har benyttet to ulike fordelingskurver i de seks scenarioene (Figur 3-3). En moderat kurve gir en sykkelandel på 12 % for hele analyseområdet, mens en mer optimistisk kurve gir en sykkelandel på 25 %. Den moderate kurven tar utgangspunkt i tall for Oslo hentet fra siste tilgjengelige RVU (2022/2023). Denne har ikke en finmasket angivelse av reiseavstander, noe som gjør at også kurven vi bruker er noe unyansert. Selv om vi har benyttet sykkelandelen pr. avstand fra RVU, gjør videre beregning i vår modell at den samlede sykkelandelen på 12 % ikke er sammenliknbar med samlet sykkelandel i RVU. Den optimistiske kurven som gir en samlet sykkelandel på 25 % er satt opp basert på faglig skjønn, og vektlegger mellomlange reiser.

Reiser over 10 km eller beregnet sykkeltid mer enn 60 minutter er ikke med i resultatene.

² I teorien vil modellen dermed gi høyere hastighet ved å sykle på fortau med stigning over 10 %. Antall hendelser med dette vurderes som svært få, slik at feilen er å betrakte som neglisjerbar.



Figur 3-3 Fordelingskurver

3.2. Rutevalgsmodellen

Sammenlignet med faktisk reisetid er *generalisert reisetid* (opplevd reisetid) et uttrykk for å si hvor belastende en reise er. For å undersøke dette, finner man faktorer som kan forklare hva som gjør en reise mer belastende (forklaringsfaktorer) og vekter deler av reisen ulikt (B. Lunke og Fearnley, 2019).

3.2.1. Forklaringsfaktorer og vekter

I den innledende fasen av oppdraget ble det gjennomført et avgrenset litteratursøk for å finne forklaringsfaktorer for valg av rute til bruk i rutevalgsmodellen. Flere kilder ble benyttet for å undersøke hvilke forklaringsfaktorer og tilhørende vekter som var aktuelle å bruke i utvikling av rutevalgsmodellen. Ettersom oppdraget ikke inkluderte utvikling av egne vekter var det desto viktigere å finne relevante forklaringsfaktorer og pålitelige kilder som kunne reflektere sykkeltrafikken i Oslo. Det måtte også være forklaringsfaktorer som egner seg i en GIS-modell, og hvor det er mulig å innhente og kvalitetssikre data (bør i utgangspunktet være offentlige datakilder).

I utviklingen av en rutevalgsmodell som kan brukes i en GIS-basert modell var det viktig å finne forklaringsfaktorer som kunne benyttes på lenke-nivå. I utgangspunktet kan

forklaringsfaktorer deles inn i kontekstuelle, individuelle og nettverksegenskaper. Kontekstuelle egenskaper som grøntområder er utfordrende å få inn på lenke-nivå. Individuelle egenskaper som alder er ikke mulig å få inn på lenke-nivå, men kan eventuelt benyttes i reiseutvalget til modellen.

Den mest relevante studien var *Vekter for sykkelinfrastruktur til bruk ved rutevalg i regionale transportmodeller* utarbeidet av Transportøkonomisk institutt (Hulleberg, Flügel m.m., 2018). Dette er et «revealed-preference»-studie, som er en fordel ettersom det viser faktiske rutevalg, samt at utvalget er befolkningen i Oslo. Studien er basert på GPS-data samlet inn i 2016.

Tabell 3-2 Estimerte infrastrukturvekter for sykkel (Hulleberg, Flügel m.m., 2018).

Infrastruktur	Vekt
Sykle på separat sykkelvei	1,0
Sykle i sykkelfelt	1,70
Sykle på gang- og sykkelvei*	2,17
Sykle i veibanen	2,01

*Felles infrastruktur for gående og syklende.

For å unngå at prosjektet ble for omfattende, ble det tatt et valg om å kun bruke sykkelinfrastruktur som forklaringsfaktor for endret rutevalg. Topografi/terreng inngår allerede i beregning av sykkelhastighet. Etter at de første beregningene var gjennomført, så man betydningen av å inkludere buss og trikk, som er spesielt for Oslo. Dermed inngår dette på lenker der det ikke er eget anlegg for sykkel (strekninger med blandet trafikk). Differensiering mellom sykkelinfrastruktur og vektorer er nærmere beskrevet i delkapittel 3.3.

3.2.2. Beregning av generalisert reisetid

Beregning av generalisert reisetid benyttet i rutevalgsmodellen er delt inn i to. Først ble modellert sykkelhastighet for rutevalgsmodellen beregnet, deretter generalisert reisetid for hver lenke.

Modellert sykkelhastighet for rutevalgsmodellen er beregnet ut fra beregnet sykkelhastighet (beskrevet i delkapittel 3.1) og vekt for sykkelanlegg/sykkelinfrastruktur:

$$\text{Modellert sykkelhastighet (rutevalgsmodell) [km/t]} = \text{Beregnet sykkelhastighet [km/t]} / \text{vekt for sykkelinfrastruktur}$$

Generalisert tid er beregnet ut fra vektet fart og lenkens lengde:

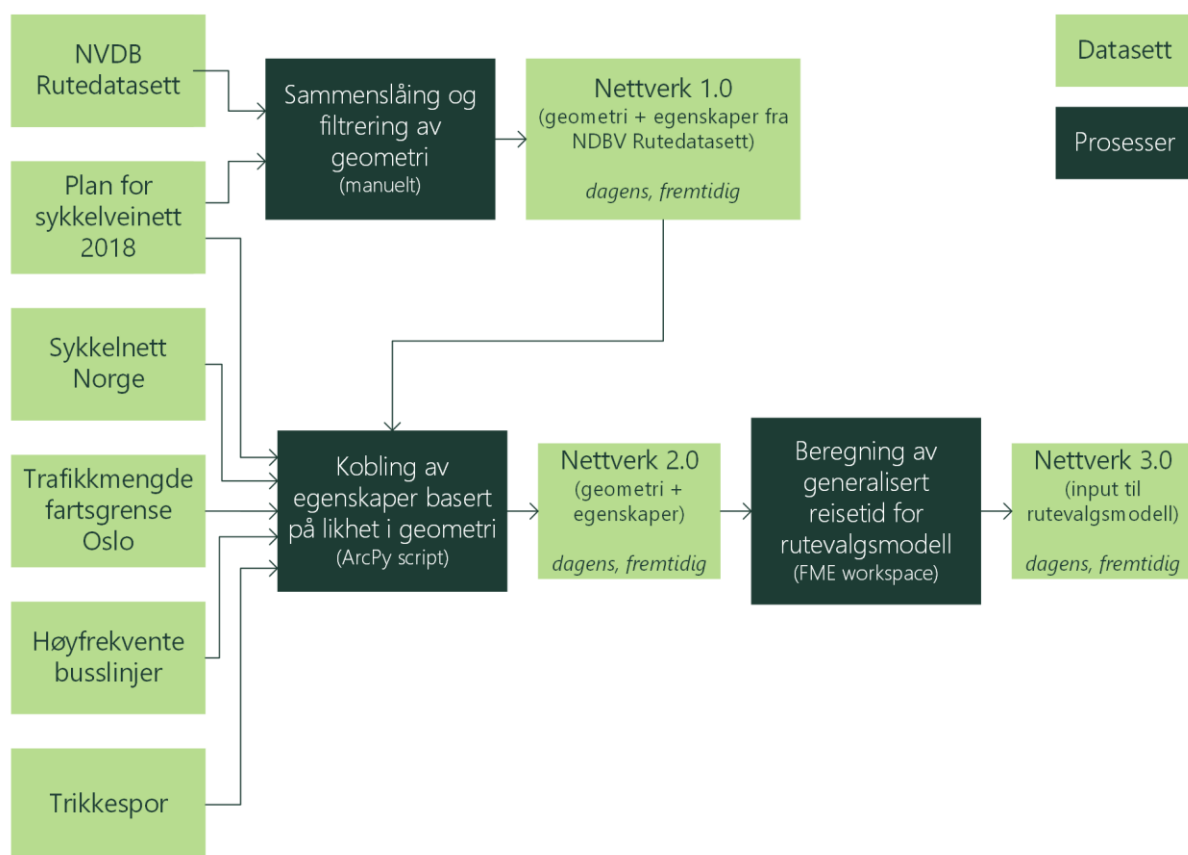
$$\text{Generalisert reisetid [minutter]} = \frac{\text{lenkens lengde [meter]} \cdot \text{modellert sykkelhastighet [meter/minutt]}}{\text{modellert sykkelhastighet [meter/minutt]}}$$

3.3. Utarbeidelse av nettverksdatasett

Et nettverksdatasett må ligge til grunn for å gjennomføre beregninger for potensiell sykkeltrafikk. Etablering av nettverksdatasettet bestod av tre trinn. Først ble nettverkets geometri (Nettverk 1.0) definert ved å slå sammen geometri av *NVDB Rutedatasett* og utvalgte fremtidige lenker fra *Plan for sykkelveinett*. Deretter ble relevante egenskaper fra andre datasettene (Tabell 2-1) innhentet og koblet sammen (Nettverk 2.0). Disse egenskapene ble deretter brukt til å beregne et utvalg av egenskaper som direkte påvirker rutevalg i rutevalgsmodellen (Nettverk 3.0).

Hvert nettverk (1.0, 2.0 og 3.0) inneholder lenker for både *dagens situasjon* og *fremtidig situasjon* (planlagte lenker og oppgraderinger av dagens lenker). Det er nettverk 3.0 som er brukt i gjennomføring av analysene.

Nettverksdatasettene ble utarbeidet for et areal som dekker hele grunnlagsområdet (se Figur 3-1) for å kunne ta hensyn til sykkelreiser til- og fra Oslo kommune.



Figur 3-4 Prosess for utarbeidelse av nettverksdatasettene.

3.3.1. Nettverk 1.0: Sammenslåing av geometri

Geometrien til nettverket som inngår i rutevalgsmodellen er basert på lenker fra *NVDB Rutedatasett* og *Plan for sykkelveinett*. Nettverk 1.0 inneholder 321 968 lenker.

Alle lenker fra *NVDB Rutedatasett* inngår i nettverket. I tillegg er 51 lenker fra *Plan for sykkelveinett* som ikke finnes i *NVDB Rutedatasett* lagt inn. Disse representerer fremtidige sykkelveier. Geometrien til lenkene er justert manuelt for å sikre kobling til *NVDB Rutedatasett*. Dersom lenkene krysser *NVDB Rutedatasett*, er lenkene delt i begge datasettene slik at det blir et veikryss.

Tabell 3-3 viser hvilke egenskaper som inngår i nettverk 1.0. Dette inkluderer helning som benyttes for å modellere terrengets påvirkning på fart, nærmere beskrevet i delkapittel 3.1.

Tabell 3-3 Egenskaper i Nettverk 1.0

Egenskap	Beskrivelse
----------	-------------

Fra NVDB Rutedatasett	fartsgrense	Skiltet fartsgrense i km/time
	kommunennummer	Kommune ID
	medium	B (i bygg), L (bru), U (tunell), NULL
	motorvegtype	Type motorveg (Motortrafikkveg, Motorveg, NULL)
	typeveg	Type veg (Enkel bilveg, Fortau, Gang- og sykkelveg, Gangfelt, Gangveg, Gågate, Kanalisert veg, Rampe, Rundkjøring, Sykkelveg, Trapp)
	vegkategori	Vegkategori (E, F, K, P, R, S, NULL)
Fra Plan for sykkelveinett	plan_pakke	Eksisterende anlegg (2015), Sykkelveinettet 2025, Fremtidig sykkelveinett
	plan_standard	Eget sykkelanlegg, Tilrettelegging i blandet trafikk, NULL
	plan_vei_standard_naavae rende_hoey	Gang- eller sambruksareal, Gang- og sykkelvei, Opphøyd sykkelfelt, Sykkelfelt, Sykkelgate eller sykkelprioritert gate, Sykkelvei, Sykling i blandet trafikk, NULL
Ny egenskap	LENKE_ID	En ny unik ID av hver lenke
	origin	Datasett der geometri stemmer fra (rutenett - original, rutenett - split by plan for sykkel, plan for sykkel)
	FT_helning	Fra-til helning i %
	TF_helning	Til-fra helning i %
	FREMTIDIG_SYKKELNETT	1 dersom lenke tilhører kun fremtidig situasjon, ellers 0

3.3.2. Nettverk 2.0: Kobling av egenskaper

I nettverk 2.0 er flere relevante egenskaper hentet fra supplerende datasett:

- Sykkelnett Norge
- Plan for sykkelveinett
- Trafikkmengde fartsgrensen Oslo
- Høyfrekvente busslinjer
- Trikkespor

Tabell 3-4 viser hvilke egenskaper som er hentet fra de ulike datasettene.

Metoden for å koble sammen datasettene ble implementert som et ArcPy-script. Kobling av egenskapene til nettverket er basert på kvantitativ vurdering av likhet i geometri. I analysen opprettes buffere langs lenker i både nettverket og supplerende datasett. Ved å overlappe bufferne fra ulike supplerende datasett med bufferne fra nettverket, kan vi, for hver buffer fra nettverket, velge bufferen fra et supplerende datasett som dekker størst andel av denne, samt sette en terskel for minimum overlapp mellom bufferne. Denne bufferen tilhører da den mest sannsynlige tilsvarende lenken fra det supplerende datasettet, og egenskapene fra denne kopieres til lenken i nettverket.

Nettverk 2.0 inneholder 321 968 lenker og følgende egenskaper:

Tabell 3-4 Egenskaper i Nettverk 2.0 (supplerende datasett er identifisert som D3 – D7).

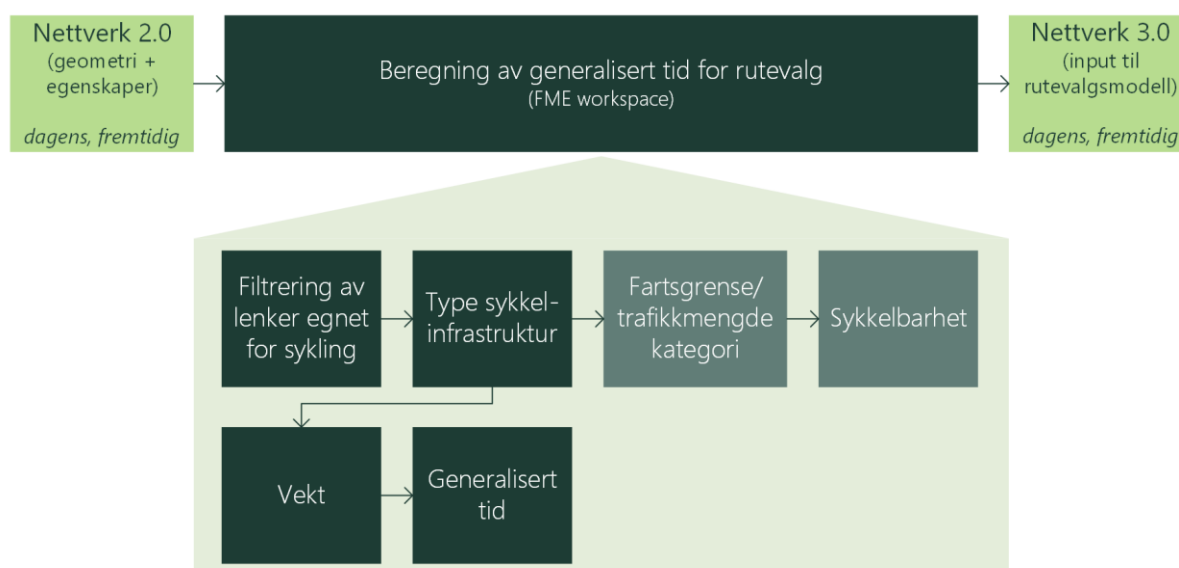
Egenskap	Egenskapsverdi
Trafikkmengde_ fartsgrense_Oslo	D3_ID
	D3_ANDEL
	D3_FARTSGRENSE
	D3_ADT
Sykkelnett Norge	D4_ID
	D4_ANDEL
	D4_TYPEVEG
	D4_BYM_LENKER_TYPE_VEG
Trikkespor	D5_ID
	D5_ANDEL
	D5_TRIKK_I_GATE
Høyfrekvente busslinjer	D6_ID
	D6_ANDEL
	D6_HOYFREKVENT_LINJE
Plan for sykkelveinett	D7_ID
	D7_ANDEL
	D7_ANBEFAT_STANDAR D
Nettverk 1.0	LENKE_ID
	fartsgrense
	kommunennummer
	medium
	motorvegtype
	typeveg
	vegkategori
	plan_pakke
	plan_standard
	plan_vei_standard_naav aerende_hoey
	FT_helning
	TF_helning
	FREMTIDIG_SYKKELNET T

Origin	rutenett - original, rutenett - split by plan for sykkel, plan for sykkel
--------	---

3.3.3. Nettverk 3.0: Beregning av generalisert reisetid (rutevalgsmodellen)

Basert på egenskapene fra supplerende datasett er beregnet en generalisert reisetid for hver lenke i nettverket. Dette danner Nettverk 3.0. Nettverk 3.0 er et nettverksdatasett med 316 197 lenker og inneholder alle relevante egenskaper som er brukt til å beregne generalisert reisetid basert på sykkelinfrastruktur, trikkelinjer og høytrafikkerte busstraseer. Den generaliserte reisetiden er beregnet for både dagens og fremtidig situasjon.

Figur 3-5 viser hvordan egenskapene fra Nettverk 2.0 ble brukt til å beregne generalisert reisetid for rutevalgsmodellen (Nettverk 3.0). Merk at egenskapene «Fartsgrensekategori» og «Sykkelbarhet» ikke brukes i modellen, men til symbolisering av egnethet for sykling basert på trafikkmengde og fartsgrense.



Figur 3-5 Beregning av generalisert reisetid for rutevalgsmodellen.

En oversikt over egenskapene i Nettverk 3.0 finnes i Tabell A-0-1 i Appendiks.

Filtrering av lenker egnet for sykling

For å etablere et nettverksdatasett for sykkel ble lenker fra Nettverk 2.0 filtrert basert på hvor det er mulig å sykle (gater, gangvei, sykkelvei, fortau, gangfelt m.m.) eller gå med sykkel (trapp). Lenker der sykling ikke er tillatt inngår ikke. Siden informasjon om tillatt sykling mangler i NVDB Rutedatasett, ble et sett med regler som definerer bilveier med høy fartsgrense definert, der sykling mest sannsynlig ikke er tillatt:

- motorvegtype $\in$ {Motortrafikkveg, Motorveg}, eller
- fartsgrense ≥ 70 og vegkategori = E, eller
- fartsgrense ≥ 70 og kommune = Oslo, eller
- medium = 'U' og vegkategori $\in$ {E, R} og fartsgrense ≥ 50 og kommunenummer = Oslo

Type infrastruktur som inngår i rutevalgsmodellen

I rutevalgsmodellen, og ved beregning av generalisert reisetid, er det ulike typer sykkelinfrastruktur som inngår:

- Separat sykkelvei
- Sykkelfelt
- Sykling i blandet trafikk
- Gang- og sykkelvei

I tillegg til kategorier for sykkelinfrastruktur, inngår *sykling i veibanen* (ÅDT $\Rightarrow$ 2000). For *sykling i veibanen* er det ingen form for tilrettelegging for syklist. For *sykling i blandet trafikk* er det i større grad tilrettelagt for syklist, enten ved fartsreducerende tiltak, lavere fartsgrense og/eller liten trafikkmengde.

I dagens situasjon er *type sykkelinfrastruktur* i utgangspunktet basert på kombinasjon av egenskapene «typeveg» i NVDB Rutedatasettet og «typeveg» i Sykkelnett Norge (Tabell 3-5). Dersom lenkens geometri stemmer fra *Plan for sykkelveinett* og egenskapen «plan_pakke» er *Eksisterende anlegg (2015)*, er *type infrastruktur* basert på egenskapen «plan_vei_standard_naavaerende_hoey». I tillegg har BYM justert type sykkelinfrastruktur for enkelte lenker. I fremtidig situasjon er *type infrastruktur* basert på egenskapene «plan_standard» og «anbefalt_standard» fra *Plan for sykkelveinettet i Oslo* dersom det ikke samsvarer med dagens situasjon.

I rutevalgsmodellen og ved beregning av generalisert reisetid er estimerte infrastrukturvekter fra TØI benyttet, nærmere beskrevet i delkapittel 3.2. Separat sykkelvei anses som det beste alternativet og får lavest vekt (1,0), mens sykling i veibanen (høy ÅDT) får høyest vekt (2,01). Sykling i blandet trafikk med lav ÅDT og sykling på felles gang- og sykkelvei ble vurdert til å ha samme vekt som sykling på sykkelfelt (1,7).

- | | |
|-------------------------|-----|
| • Separat sykkelvei | 1,0 |
| • Sykling på sykkelfelt | 1,7 |

- Gang- og sykkelvei³ 1,7
- Sykling i blandet trafikk (ÅDT < 2000) 1,7
- Sykling i veibanen (ÅDT => 2000) 2,01

For dagens situasjon er det vanskelig å skille mellom ulike typer sykkelfelt (i veibanen eller opphøyd), da datagrunnlaget ikke er detaljert nok. Konservativ tilnærming tilsier dermed at sykkelfelt får vekt 1,7.

I plan for sykkelveinettet forutsettes det at store deler av sykkelveinettet etableres som opphøyd sykkelfelt, som vurderes å være svært høy standard. I fremtidig situasjon får dermed sykkelfelt vekt 1,0, tilsvarende separat sykkelvei.

Betydning av høytrafikkerte busstraseer og trikketraseer

Vektene justeres ytterligere dersom det går trikk i gaten og/eller en eller flere høyfrekvente busslinjer. Trikk i gate øker vekten med 0,3 for *sykling i blandet trafikk* og/eller *sykling i veibanen* uavhengig av trafikkmengden. Høyfrekvente busslinjer øker vekten med 0,3 for *sykling i blandet trafikk* med lav ÅDT. *Sykling i veibanen* med høy ÅDT (=>2000) påvirkes ikke av høyfrekvente busslinjer, siden vekten allerede er høy og har stor innvirkning på rutevalget.

³ Gang- og sykkelveier slik denne kategorier er brukt i NVDB/rutedatasett er vurdert å ha samme fremkommelighet som å sykle i blandet trafikk med lav ÅDT. Tilsvarende begrep i *Vekter for sykkelinfrastruktur til bruk ved rutevalg i regionale transportmodeller* (Hulleberg, Flügel m.m., 2018) er gitt vekten 2,17, men er der brukt om et større utvalg veier som også omfatter rene gangveier. Rene gangveier er i våre beregninger ikke gitt en vekt, men er gitt en standardfart på 6 km/t, som tilsvarer gangfart.

Tabell 3-5 Beregning av Type sykkelinfrastruktur

Plan for sykkelveinett «plan_vei_standard_naavaerende_hoey»		Type sykkelinfrastruktur
Gang- og sykkelvei		Gang- og sykkelvei
Sykkelvei		Separat sykkelvei
Plan for sykkelveinett «plan_standard», «anbefalt_standard»		Type sykkelinfrastruktur
Eget sykkelanlegg		Separat sykkelvei
Tilrettelegging i blandet trafikk		Sykling i blandet trafikk
D4_BYM_LENKER_TYPEVEG		Type sykkelinfrastruktur
Gang- og sykkelvei		Gang- og sykkelvei
Sykkelfelt		Sykling på sykkelfelt
Sykkelvei		Separat sykkelvei
NVDB Rutedatasett «typeveg»	Sykkelnett Norge «typeveg»	Type sykkelinfrastruktur
Enkel bilveg	NULL	Sykling i blandet trafikk
	Gang- og sykkelvei	Gang- og sykkelvei
	Sykkelfelt	Sykling på sykkelfelt
	Sykkelvei	Separat sykkelvei
Fortau	NULL	Fortau
	Gang- og sykkelvei	Gang- og sykkelvei
	Sykkelfelt	Fortau
	Sykkelvei	Fortau
Gang- og sykkelveg	NULL	Gang- og sykkelvei
	Gang- og sykkelvei	Gang- og sykkelvei
	Sykkelfelt	Gang- og sykkelvei
	Sykkelvei	Gang- og sykkelvei
Gangveg	NULL	Gangvei
	Gang- og sykkelvei	Gang- og sykkelvei
	Sykkelfelt	Gangvei
	Sykkelvei	Gangvei
Kanalisert veg	NULL	Sykling i blandet trafikk
	Gang- og sykkelvei	Sykling i blandet trafikk
	Sykkelfelt	Sykling på sykkelfelt
	Sykkelvei	Separat sykkelvei
Sykkelveg	NULL	Separat sykkelvei
	Gang- og sykkelvei	Separat sykkelvei
	Sykkelfelt	Separat sykkelvei
	Sykkelvei	Separat sykkelvei
NULL	NULL	NULL
Gangfelt	NULL	Fortau
Gatetun	NULL	Sykling i blandet trafikk
Gågate	NULL	Sykling i blandet trafikk
Rampe	NULL	Sykling i blandet trafikk
Rundkjøring	NULL	Sykling i blandet trafikk
Trapp	NULL	Trapp

4. Resultater

For hvert av de seks sykkelpotensialscenariene har vi laget tre kartprodukter som bygger på hverandre. Alle produkter er basert på de samme beregningene, men viser resultatene på ulike måter og egner seg til ulike formål. I tillegg er deler av grunnlagsmaterialet bearbeidet og benyttet i produkt 4 som er oversikt over sykkelbarhet.



Figur 4-1 Produkt 1: OD lenker, Produkt 2: Volum av syklistar på lenke, Produkt 3: Tetthet av syklistar

4.1. Produkt 1: OD ruter

Produkt 1 er linjer med komplette ruter mellom hvert start- og slutt punkt, med antall syklistar som er beregnet til å velge denne strekningen, samt lengden på ruta.

Produkt 1 er et svært stort datasett og egner seg til vidare analyser, men ikke til visualisering på grunn av kompleks geometri og lav ytelse ved rendering.

4.2. Produkt 2: Volum av syklistar på lenke

Produkt 2 er et linjedatasett som viser totalt antall syklende (volum) på hver veilenke i Oslo (mellom hvert veikryss). For å beregne antall syklende per lenke har vi summert antall syklende mellom hvert veikryss for hver rute i Produkt 1.

Produkt 2 egner seg til å anslå sykkeltrafikkmengder på ulike deler av veinettet (på korridornivå), samt vidare analyser av sykkeltrafikkpotensial, effekter av ulike type tilrettelegging mm. Produkt 2 er også egnet til visualisering på detaljnivå, men fungerer ikke like godt for større områder da summen av syklende over et snitt kan være fordelt på flere parallelle lenker (for eksempel i gaten og på fortau eller på kjørevei og separat sykkelanlegg).

4.3. Produkt 3: Tetthet av syklist

Produkt 3 viser relativ tetthet av syklist i nettverket. Produktet er beregnet ut fra *volum på lenke*, med en såkalte «Kernel density» analyse. Resultatet er fire rasterkart, der hvert kart egner seg til en viss målestokk (Tabell 4-1). Pikselverdiene representerer relativ tetthet av syklist.

Produkt 3 egner seg best til visualisering på et overordnet nivå. Sammenlignet med Produkt 2 vises parallelle lenker samlet, noe som gir en god oversikt ved visning av større områder. Tetthetskartet fremhever også høyere antall syklist i veikryss. Pikselverdien i Produkt 3 er imidlertid kun relativ og kan ikke tolkes som antall syklist. Pikselverdien kan heller ikke sammenlignes med pikselverdi i andre tetthetskart som er laget for andre målestokker.

Tabell 4-1 *Bruk av Produkt 3: Tetthet av syklist i ulike målestokk*

Nivå	Maksimum målestokk	Minimum målestokk
1	1:1 250	1:2 500
2	1: 2 500	1:5 000
3	1:5 000	1:20 000
4	1:20 000	<1:20 000

4.4. Produkt 4: Sykkelbarhet

Sykkelbarhet eller «bikeability» er et begrep man ofte ser i forbindelse med sykkelplanlegging. I dette prosjektet er trafikkmengde og fartsgrense benyttet for å si noe om sykkelbarheten i Oslo. Her er det ikke tatt hensyn til om det finnes sykkelinfrastruktur.

4.4.1. Beregning av fartsgrensekategori

Vi bruker tre kategorier av fartsgrense:

- 1: 0 - 30 km/t
- 2: 40 km/t
- 3: 50+ km/t.

I dagens situasjon er *fartsgrensekategori* basert på kombinasjon av egenskapene «fartsgrense» i *NVDB Rutedatasett* og «fartsgrense» i *Trafikkmengde fartsgrensen Oslo* (Tabell 4-2).

I fremtidig situasjon er *fartsgrensekategori* samme som i dagens situasjon, bortsett fra lenker med standard «Tilrettelegging i blandet trafikk». For disse lenkene er *fartsgrensekategori* satt til lavest (1: 0 – 30 km/t).

Tabell 4-2 Beregning av Fartsgrensekategori

Trafikkmengde fartsgrensen Oslo	NVDB Rutedatasett				
		1: < 30 km/t	2: 40 km/t	3: 50+ km/t	NULL
	1: < 30 km/t	1: < 30	1: < 30	1: < 30	1: < 30
	2: 40 km/t	1: < 30	2: 40	2: 40	2: 40
	3: 50 + km/t	1: < 30	2: 40	3: 50+	3: 50+
	NULL	1: < 30	2: 40	3: 50+	NULL

4.4.2. Beregning av sykkelbarhet

Vi bruker fem kategorier for å visualisere sykkelbarhet:

- 1: Lav
- 2: Middels lav
- 3: Medium
- 4: Middels høy
- 5: Høy

I dagens situasjon er sykkelbarhet basert på kombinasjon av *fartsgrensekategori* og egenskapen «ADT_2021» i *Trafikkmengde fartsgrensen Oslo* (Tabell 4-3).

I fremtidig situasjon er *sykkelbarhet* samme som i dagens situasjon, bortsett fra lenker med standard «Tilrettelegging i blandet trafikk». For disse lenker er *sykkelbarhet* satt til lavest.

Tabell 4-3 Beregning av Sykkelbarhet

ÅDT	Fartsgrensekategori				
		1: < 30	2: 40	3: 50+	NULL
	0-500	5: Høy	4: Middels høy	3: Medium	-
	501-2000	4: Middels høy	3: Medium	2: Middels lav	-
	2000+	3: Medium	2: Middels lav	1: Lav	-
	NULL	5: Høy	4: Middels høy	3: Medium	5: Høy

5. Diskusjon

De seks sykkelpotensialscenarioene (se kap. 3.1) og de ulike produktene fra hvert scenario (se kap. 4) gir til sammen et stort og mangfoldig grunnlag for tolkning og vurdering. I vår analyse av beregningene, har vi tatt utgangspunkt i noen sentrale spørsmål som er viktige for den videre utviklingen av sykkelveinettet i Oslo:

- Hvilke korridorer har særlig høyt sykkeltrafikkpotensial
- Sammenhenger mellom sykkeltrafikkpotensial og sykkeltilrettelegging – strekninger med høyt potensial, men som mangler tilrettelegging og strekninger med rettelegging, men lavt potensial
- I hvilken grad påvirker tilrettelegging rutevalg – velger man en omvei for å sykle på tilrettelagt infrastruktur
- Hvor er det størst potensial for å øke antall syklende

Våre vurderinger bygger på en sammenlikning av resultatene for flere scenarioer og kunnskap om forutsetningene i beregningene. Grunnlagsdata som dagens og framtidig tilrettelegging er også nyttig for å kunne tolke resultatene. Vurderinger bør ses på som eksempler på bruk av beregningsresultatene, og er ikke en uttømmende beskrivelse av mulighetene som ligger i dem.

5.1. Korridorer med særlig høyt sykkeltrafikkpotensial

For å gjøre vurdering av hvilke strekninger i Oslo som har særlig høyt sykkeltrafikkpotensial har vi sett på resultatene fra scenario 1 (kun terreng) og scenario 2 (terreng, dagens sykkelinfrastruktur, trikkelinjer og tungt trafikkerte busstraseer). Strekninger og områder som har mye sykkeltrafikk i begge scenarioer har vi vurdert til å ha særlig potensial. Vi har først og fremst benyttet produktet *tetthet av syklist*. Noen veilenker har mye beregnet sykkeltrafikk i begge scenarier, mens for andre endres reisemønsteret noe når ulike egenskaper ved veinettet legges til grunn.

Overordnet sett finner vi ni korridorer med særlig høyt sykkeltrafikkpotensial, i tillegg til en øst-vestforbindelse rundt sentrum og et finmasket nett i sentrum. Se **Figur 5-1**.



Figur 5-1 Korridorer med særlig høyt sykkeltrafikkpotensial

Lysaker mot sentrum: følger Bygdøy allé eller Frognerstranda avhengig av scenario. Når kun terreng styrer rutevalget, vil mye av sykkeltrafikken gå i Bygdøy allé. Når sykkelinfrastruktur og strekninger med mye busstrafikk inkluderes i beregningen flyttes mye av sykkeltrafikken til Frognerstranda. Forskjellen mellom disse påvirker hvordan sykkeltrafikken fordeler seg videre i sentrum.

Røa via Smestadkrysset og Majorstua til sentrum: følger Sørkedalsveien til Majorstua, og Bogstadveien-Hegdehaugsveien (når kun terreng påvirker rutevalget) eller Majorstuveien-Uranienborgveien (når også sykkelinfrastruktur og trikkelinjer legges til grunn). Sørkedalsveien mellom Smestadkrysset og Majorstua har ikke sykkelinfrastruktur i dag, men får allikevel høyt sykkeltrafikkpotensial. Resultatet kan tyde på at det ikke finnes gode alternative ruter i korridoren, og at det kan være et uforløst potensial på strekningen.

Grefsen via Grünerløkka mot sentrum: Beregning av sykkeltrafikk kun basert på terreng, gir en tydelig akse fra Grefsen mot sentrum langs Grefsenveien, Vogts gate og Toftes gate. Denne strekningen er bare delvis tilrettelagt for sykkel, og deler er trikketrase. Når sykkelinfrastruktur og trikketraseer tas med i forutsetningen spres trafikken på flere strekninger, og korridoren er ikke lengre like tydelig.

Trondheimsveien: Beregningene gir høyt sykkeltrafikkpotensial på Trondheimsveien i begge scenarier, og Trondheimsveien fremstår dermed som en viktig korridor for syklende. Dette gjør Sinsen-krysset og krysningen av Ring 3 til et viktig kryssområde. Fra Trondheimsveien fordeles sykkeltrafikken på ulike strekninger inn mot sentrum.

Alna/bunnen av Groruddalen: Strekningen fra Alfaset mot Ulvensplitten og Valle-Hovinområdet får høyt sykkeltrafikkpotensial når beregningen kun tar hensyn til terreng. Når også sykkelinfrastruktur og høyfrekvente busstrekninger, får imidlertid strekningen lite beregnet trafikk. Dette kan tyde på et uforløst potensial på strekningen.

Trosterud mot Helsfyr og Galgeberg: Strekningen får høyt sykkeltrafikkpotensial når sykkelinfrastruktur og høyfrekvente kollektivtraseer påvirker rutevalget, men har ikke like mye trafikk i beregningen kun basert på terreng. Tilretteleggingen for sykkel langs Tvetenveien gir altså sykkeltrafikk her på tross av terreng og reisemønster. Resultatet synes å ha en sammenheng med resultatet på strekningen fra Alfaset mot Ulvensplitten, selv om de to strekningene nok ikke fyller helt den samme rollen.

Østensjø mot Helsfyr og Galgeberg: Strekningen i Østensjøveien, spesielt forbi Bryn får høyt sykkeltrafikkpotensial i begge scenarier. På Helsfyr følger trafikken litt ulike traseer avhengig av forutsetningene, men sammen med korridoren fra Trosterud, beregnes det mye sykkeltrafikk i Strømsveien over Vålerenga i begge scenarioer.

Ryen mot sentrum: Strekningen får høyt sykkeltrafikkpotensial i begge scenarier. Det er store terrengforskjeller på strekningen, og det detaljerte rutevalget påvirkes i noen grad av at det er utfordrende å modellere de ulike valgene syklende gjør i slike situasjoner. Overordnet sett peker resultatene uansett på at strekningen er en viktig korridor for syklende.

Nordstrand/Bekkelaget mot sentrum: Denne korridoren består av to strekninger: Kongsveien/Ekebergveien og Mosseveien. I forhold til de andre strekningene som er omtalt her, har særlig Mosseveien lavt antall syklende. Kongsveien/Ekebergveien får nye høyere trafikk, men dette potensialet synker når vi lar sykkelinfrastruktur påvirke rutevalget. Trikketraseen i Kongsveien er separat, og påvirker ikke rutevalget i noen av scenariene. Antatt sykkelandel per reiselengde (basert på RVU) og reisemønsteret i Oslo (som har en stor andel korte reiser), påvirker resultatet. Avstanden fra eksempelvis Ljan til Oslo sentrum gjør at det blir relativt få som sykler hele strekningen.

Øst-Vest rundt sentrum: Ring 2, spesielt strekningen fra Majorstukrysset til Carl-Berners plass får høyt sykkeltrafikkpotensial i begge scenarier. Strekningen fra Maridalsveien til Carl-Berners plass utpeker seg ut som særlig viktig når vi legger dagens sykkelinfrastruktur til grunn for potensialberegningen. I forlengelsen av denne, er også Grenseveien og Finnmarksgata viktige forbindelser, avhengig av hvilke forutsetninger som legges til grunn. Med dagens sykkelinfrastruktur, får Finnmarksgata mye sykkeltrafikk, mens når kun terreng påvirker rutevalget, flyttes mye av sykkeltrafikken til Grenseveien. Det kan virke ulogisk, gitt

store terrengforskjeller i Grenseveien, men grunnen er trolig at trafikken fra Ensjø/Helsfyr uansett må ta denne terrengforskjellen, og at tilrettelegging for syklende i Finnmarksgata gjør en omvei mer attraktiv.

Finmasket nett i sentrum: Beregningen gir stort sykkeltrafikkpotensial i sentrum/indre by, men hvilke strekninger som får mest trafikk varierer med hvilket beregningsscenario vi ser på. Et hovedinntrykk er at når vi beregner med utgangspunkt i terrengforskjeller, sentreres mye av sykkeltrafikken til indre deler av sentrum – til gater som Grensen, Stortingsgata, Karl Johans gate og Prinsens gate. Når vi også legger sykkelinfrastruktur og tunge kollektivtransportstrekninger til grunn for rutevalget endres dette, og sykkeltrafikken kanaliseres noe lenger ut – til Rådhusplassen, Rådhusgata, Torggata og områdene rundt Youngstorget. Noen gater får høyt sykkeltrafikkpotensial i begge scenarier, som betyr at gatene er viktig for syklende og representerer effektive forbindelser for mange. Dette er gater som Dronning Eufemias gate, Stenersgata, Grønland, Maridalsveien og Ullevålsveien.

5.2. Strekninger med særlig høy sykkeltrafikk gitt en sykkelandel på 25%

I tillegg til å beregne sykkelpotensialet med en moderat sykkelandel pr. avstand (scenario 1-3), er det gjennomført tilsvarende beregninger med en optimistisk sykkelandel (scenario 4-6), som samlet sett gir en sykkelandel på 25% for analyseområdet. Generelt gir dette kun høyere beregnet sykkeltrafikk på lenkene, ikke endringer i rutevalget. Men for enkelte lenker er den beregnede sykkeltrafikken svært høy. I scenario 1 hvor vi har benyttet en moderat sykkelandel pr. avstand og hvor kun terreng påvirker rutevalget, har Grensen mellom Stortorget og Akersgata høyest sykkel-ÅDT, 10-12000. I scenario 4, med en optimistisk sykkelandel pr. avstand, men fremdeles kun med terreng som grunnlag for rutevalg, øker dette tallet til 22-26000.

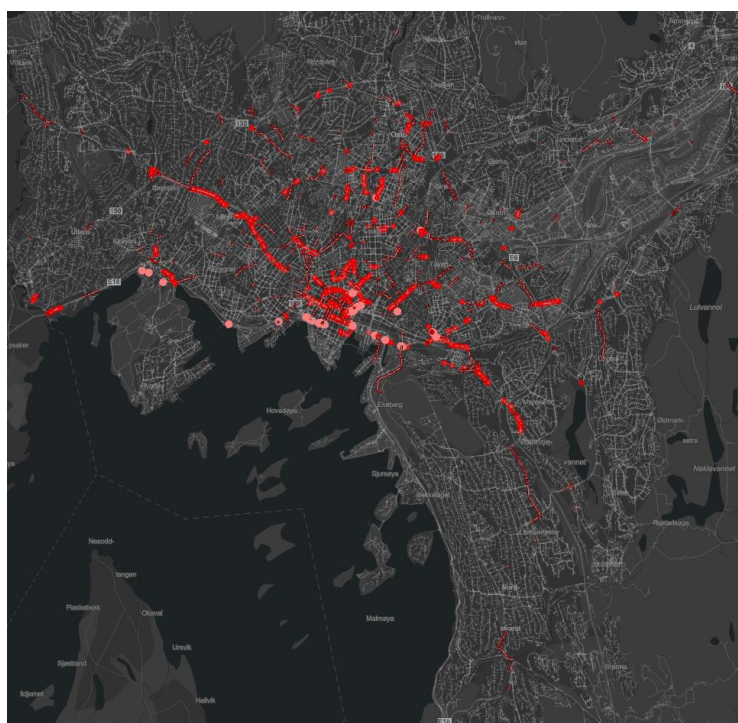
I scenario 2 (moderat sykkelandel pr. avstand, dagens sykkelinfrastruktur samt høyfrekvente kollektivlinjer, inkl. trikk), har Rådhusplassen, Grønland og Dronning Eufemias gt. 8-10000 sykkel-ÅDT. I tilsvarende scenario med optimistisk sykkelandel pr. avstand (scenario 5), har disse strekningene 15-21000 sykkel-ÅDT.

Når vi sammenlikner to scenarioer som begge tar høyde for Plan for sykkelveinett (scenario 3, med moderat sykkelandel pr. avstand og scenario 6 med en optimistisk sykkelandel pr. avstand), er det Torggata som har høyest beregnede sykkel-ÅDT. I scenario 3 er det beregnet 8-10500 sykkel-ÅDT, mens scenario 6 med optimistisk sykkelandel pr. avstand gir en beregnet sykkel-ÅDT på 23-24000.

5.3. Sammenhenger mellom sykkeltrafikkpotensial og sykkeltilrettelegging

Sammenhenger mellom sykkeltrafikkpotensial og sykkeltilrettelegging kan besvares på ulike måter. Dersom vi tar utgangspunkt i en forventning om flest mulig syklende på strekninger som blir utbygget, vil det være en mest hensiktsmessig å tilrettelegge sentralt i byen. Her er det størst tetthet av bosatte, arbeidsplasser og andre viktige målpunkt. Det gjør at reiseavstandene generelt blir mindre, noe som er positivt for en høy sykkelandel. I tillegg er sentrum gjerne målpunkt også for bosatte fra ytre by, noe som gjør at en høy andel av byens reiser går mot sentrum. Denne effekten er tydelig når vi ser på sykkelpotensialkartene. Antall syklende er klart høyere i sentrale deler av byen enn i ytterområdene.

En annen måte å se dette på er å identifisere strekninger der det ikke er tilrettelagt for å sykle i dag, men hvor modellberegningene viser høyt sykkeltrafikkpotensial. **Figur 5-2** viser strekninger med manglende tilrettelegging og modellert høyt sykkeltrafikkpotensial (> 1000). Dette er strekninger som kan få mange brukere dersom de blir tilrettelagt for sykling.



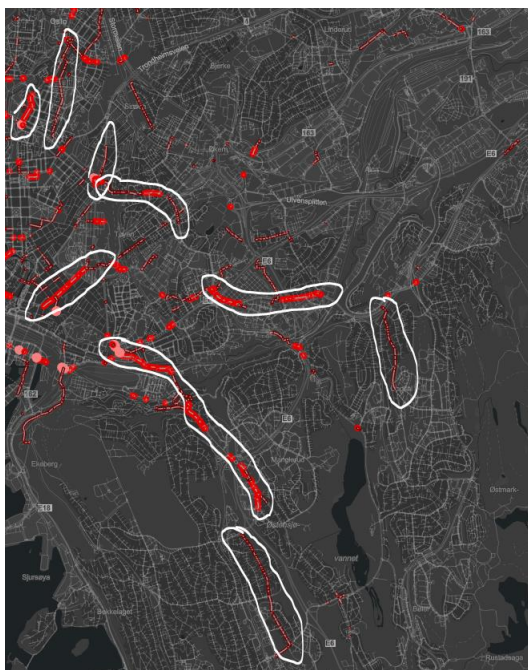
Figur 5-2 Strekninger med manglende tilrettelegging og modellert høyt sykkeltrafikkpotensial

Strekninger med manglete tilrettelegging og høyt sykkeltrafikkpotensial er blant annet:

- Oslo vest:
 - Deler av Griniveien og Sørkedalsveien i Røa, Smestad og ned til Majorstuen
 - Majorstuveien og Uranienborgveien
 - Bislettgata - Bjerregaards gate



- Oslo øst:
 - Deler av Sandakerveien
 - Per Kvilbergs gate / vest for Torshovparken
 - Trondheimsveien nord for Carl Berners plass
 - Grenseveien - Østensjøveien - Tvetenveien
 - Tøyengata
 - Enebakkveien
 - Østerliveien, Solbergliveien



- Oslo sentrum, mange gater hovedsakelig i øst – vest retning⁴
 - Stenersgata – rundt Oslo Hub – Biskop Gunnerus' gate
 - Rådhusplassen
 - Nedre Pilestredet
 - Karl Johann
 - Prinsens gate
 - Teatergata – Hospitalsgata – Youngstorget – Pløens gate – Nygata
 - Thor Olsens gate – Fredensborgveien
 - Bernt Ankers gate – Brugata
 - Grensen – Stortorvet

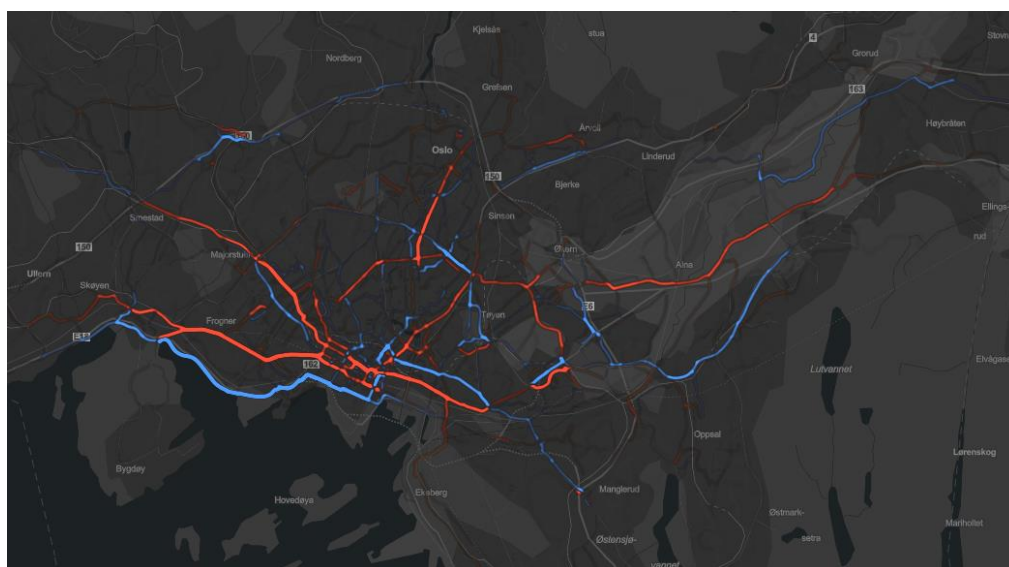


Det vil også være strekninger med sykkeltilrettelegging, men hvor modellen viser lavt potensial. Disse strekningene er spredt jevnt over analyseområdet, og vil som regel skyldes at modellen finner alternative ruter som er så vidt raskere, eller at trafikken litt tilfeldig legges på en parallell vei, for eksempel veibane fremfor sykkelvei. Blant lengre tilrettelagte strekninger med lavt modellert sykkeltrafikkpotensial er det også flere gang- og sykkelveier, der modellen ofte finner kortere ruter langs hovedveier. Ved detaljerte analyser av potensialkartene må vurderinger samtidig gjøres på korridornivå.

⁴ Torggata vises i analysen, men den har status som «sykling i blandet trafikk» i datagrunnlaget

5.4. Strekningser hvor tilrettelegging endrer rutevalg

For å se på i hvilken grad syklende er villig til å velge en omvei for å benytte tilrettelagt infrastruktur eller unngå gater med ulemper som følge av kollektivtrafikk, kan vi sammenligne potensialberegningene fra scenario 1 (hvor det er terreng som påvirker reisevalget) med scenario 2 (hvor også sykkelinfrastruktur og tunge kollektivtraseer påvirker reisevalget). Scenario 1 gir «korteste rute» uavhengig av tilrettelegging mens scenario 2 viser i hvilken grad trafikken flyttes dersom tilrettelegging og ulemper med kollektivtrafikk gis vekt i beregningen. Se **Figur 5-3**, hvor røde streker viser ruter med høyt sykkeltrafikkpotensial for «korteste vei», hvor kun terrenget påvirker reisevalget og blå streker viser ruter med høyt sykkeltrafikkpotensial for «omveier» når også sykkelinfrastruktur og ulemper ved kollektivtrafikk legges til grunn. Dersom det går både en rød og en blå rute i samme korridor, viser modellen at syklende er villig til å velge en omvei for å benytte tilrettelagt infrastruktur.

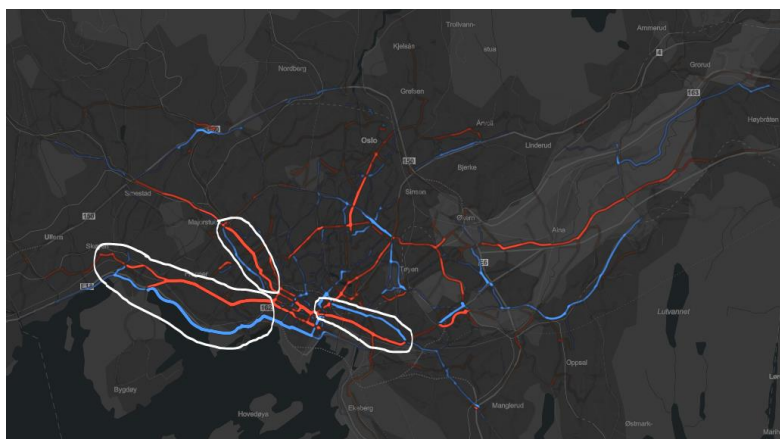


Figur 5-3 Forskjell mellom korteste rute (rød strek) og ruter hvor tilrettelegging og/eller ulemper ved kollektivtrafikk påvirker rutevalget (blå strek)

Eksempler på strekningser der tilrettelegging påvirker rutevalget er:

- **Frognerstranda kontra Bygdøy allé:** Selv om korteste rute for de fleste syklende går via Bygdøy allé (rødt), blir Frognerstranda (blått) valgt. Frognerstranda byr på bedre sykkeltilrettelegging, mens Bygdøy allé er en høyfrekvent busstrasé og generelt preget mye trafikk.

- **Åkerbergveien og Grønland kontra Schweigaards gate:** Korteste rute gjennom Schweigaards gate mangler sykkeltilrettelegging og er en høyfrekvent busstrasé; parallell Åkerbergveien og Grønland blir valgt selv om ruten er lengre.
- **Majorstuveien-Uranienborgveien** velges fremfor **Bogstadveien**. Bogstadveien mangler sykkeltilrettelegging og har trikkespor.



Figur 5-4 Noen korridorer hvor tilrettelegging eller ulemper ved kollektivtrafikk påvirker rutevalget

I tillegg finner vi noen strekninger som ikke har én tydelig omvei, men som allikevel mister en del sykkeltrafikk når vi legger sykkelinfrastruktur og tunge kollektivtraseer til grunn for beregningen. Dette er strekninger som mangler et godt alternativ og der sykkeltrafikken enten fordeles på flere ulike strekninger slik at det ikke fremkommer én tydelig rute, eller den forsvinner siden omveien blir for stor. Eksempler på slike strekninger er:

- Sørkedalsveien mellom Smedstadkrysset og Majorstua
- Waldemar Thranes gate fra St. Hanshaugen til Grünerløkka
- Grenseveien, fra Helsefyr til Carl Berners plass
- Trondheimsveien og Storgata, fra Carl Berners plass til sentrum



Figur 5-5 *Strekninger som mangler et reelt rutealternativ når sykkelinfrastruktur og ulemper ved kollektivtrafikk legges til grunn for beregningen*

5.5. Hvor er det størst potensial for å øke antallet syklende?

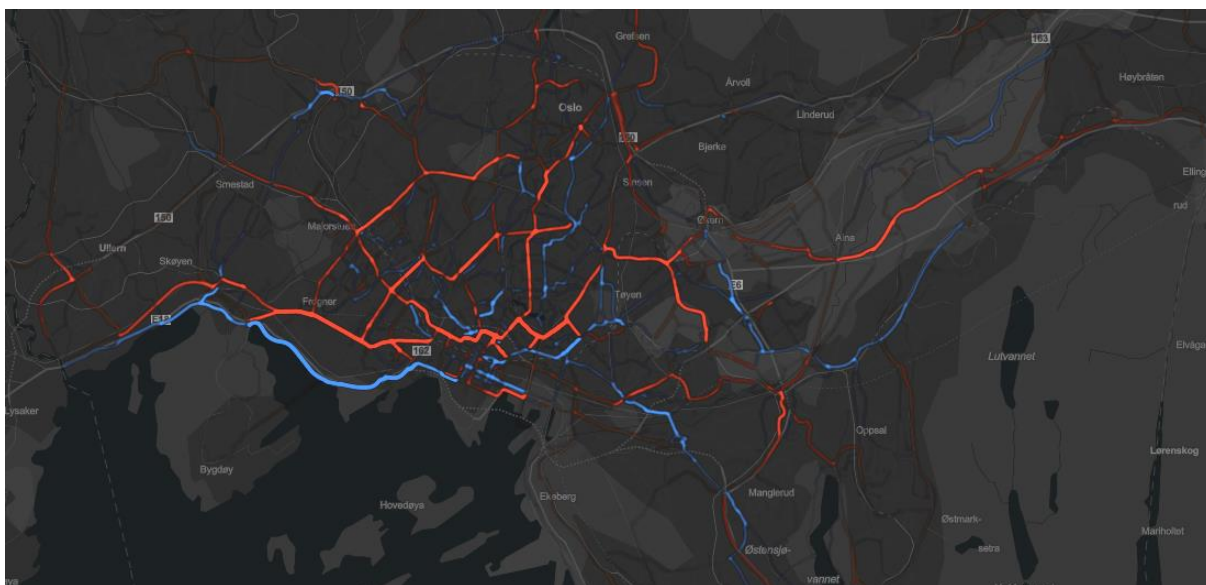
For å besvare spørsmålet om hvor det er størst potensial for å øke antall syklende, har vi tatt utgangspunkt i en sammenlikning av to beregningsscenarioer. Scenario 2 beskriver potensialet med dagens sykkelinfrastruktur, mens scenario 3 beskriver potensialet med en framtidig situasjon der Plan for sykkelveinett er gjennomført. Begge disse scenarioene forutsetter en moderat sykkelandel pr. avstandsintervall.

Ved å trekke potensialet fra dagens situasjon fra potensialet vi finner med beregningen av en framtidig situasjon, sitter vi igjen med områder som endrer potensial mellom de to scenarioene. Det er viktig å merke seg at når begge de beregnede scenarioene har de samme reiserelasjonene og de samme forutsatte sykkelandelen pr. avstand, vil det samlede antall sykkelture i hovedsak vil bli uforandret. Vi sammenlikner to scenarioer med de samme sykkelandelen for å kunne isolere effekten av endret infrastruktur på rutevalg. *Plan for sykkelveinett* har som målsetting å øke antall syklist, men sammenlikningen vi gjør her fanger ikke opp dette forholdet.

Med disse forutsetningene gir altså økt sykkelpotensial på en lenke en nedgang i beregnet potensial på en eller flere andre lenker. Avviket fra dette er strekninger der et framtidig sykkelnett gir kortere avstander slik at flere vil velge sykkel som transportmiddel. Ettersom de aller fleste strekningene som angis i *Plan for sykkelveinett* er oppgradering i det eksisterende nettverket, gjelder dette avviket kun et lite antall potensielle syklist.

Figur 5-6 viser sammenlikningsplottet mellom de to scenarioene. Strekninger med økt potensial er markert rødt, mens redusert potensial er markert blått. Kartet må tolkes med bakgrunn i lokalkunnskap, og med modellens forutsetninger i bakhodet.

Sammenlikningen viser eksempelvis at strekningen langs Frognerstranda vil få en nedgang i sykkeltrafikk, mens strekningen Bygdøy alle/Henrik Ibsens gate vil få en nær tilsvarende økning. Trolig vil de to strekningene utfylle hverandre på en mer balansert måte, der begge strekninger har kvaliteter som er attraktive for ulike type syklist avhengig av hvor de reiser fra/til og hvilke egenskaper de ønsker i sykkeltilretteleggingen.



Figur 5-6 Sammenlikningsplott beregningsscenario 2 og 3

Strekninger med forventet økt antall syklistar når Plan for sykkelveinett er på plass:

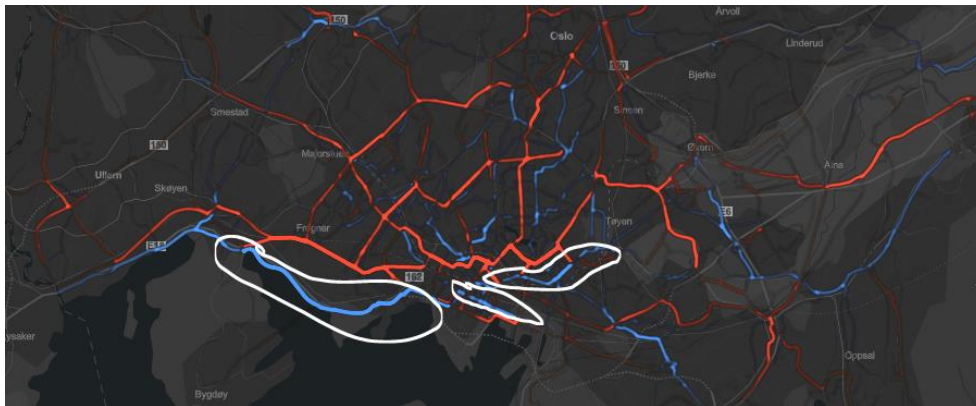
- Langs nye sykkelfelt i sentrum i øst – vest retning
- Langs nye sykkelfelt rundt sentrum



Figur 5-7 Strekninger hvor beregnet sykkeltrafikk går opp når scenario 2 og 3 sammenliknes

Strekninger med forventet redusert antall syklistar når Plan for sykkelveinett er på plass:

- Grønland – Åkebergveien - sykkeltrafikk forventes flyttet til kortere tilrettelagt Schweigaards gate
- Tøyengata - sykkeltrafikk forventes flyttet til tilrettelagt Vahls gate – Sars' gate
- Enebakkveien



Figur 5-8 Strekninger hvor beregnet sykkeltrafikk går ned når scenario 2 og 3 sammenliknes

5.6. Modellens troverdighet

5.6.1. Feilkilder

- To typer feilkilder – grunnlagsdata (nettverk) og rutevalgsmodellen
- Grunnlagsdata
 - Resultatene kan ikke være bedre enn grunnlagsdata
 - Grunnlagsdata: Nettverk, Grunnkretspunkter som reisemål
- Rutevalgsmodell
 - Hver modell er forenkling av realiteten
 - Vi forutsetter rasjonelle syklistere som velger kun ruter med lavest generalisert reisetid – i realiteten er det mange andre faktorer som spiller inn
 - Rutevalgsmodellen ble ikke validert, men vi har sammenlignet mot sykkeltall fra sykkeltellere

Feilkilde		Forklaring	Påvirkning av resultatene
Nettverk	Geometri	Feil og mangel i nettverkets geometri, f.eks. manglende veilenker, manglende krysspunkter/overganger mellom lenkene	liten
Nettverk	Egenskaper	Feil i egenskapene som påvirker rutevalg, f.eks. feil type sykkelinfrastruktur, fartsgrense, ÅDT	medium
Rutevalgsmodell	Forklaringsfaktorer	Mangler i forklaringsfaktorer, f.eks. veikryss, straff for sving, type veioverflate, bilparkering	stor
Rutevalgsmodell	Vekter	Hvordan forklaringsfaktorer vekter mot hverandre	stor
Rutevalgsmodell	Begrensninger/barrierer i nettverket	Ytterligere betingelser i modellen, f.eks. kjøreretning, forbudt sving	stor
Rutevalgsmodell	Reisemiddelfordeling (kurven)	Modellen forutsetter sykkelandel pr. avstand. Baseres på tall fra RVU eller egne skjønnsmessige vurderinger. Dette forenkler resultatene.	stor
Rutevalgsmodell	Reisematrise	Begrenset antall punkt (Grunnkretser) som reisemål	medium

5.6.2. Fremtidige innsatsområder og videre arbeid

- Grundig validering av rutevalgsmodellen
 - F.eks. mot tellere
- Videreutvikling og tilpasning av rutevalgsmodellen
 - Med fokus på feilkilder nevnt ovenfor
 - F.eks. nye forklaringsfaktorer, tilpasning av vekter
 - Beregninger for elsykkel
 - Implementere kryss- og/eller svingbelastning.

- Gjennomføring av analyser som bygger på resultatene
 - Det er mulig å stille ulike spørsmål som kan besvares ved hjelp av resultatene
 - Et lite utvalg av spørsmål og analyser presentert her (differansekart, sammenligning av sykkelvolum mot tilrettelegging)
 - Kombinasjon av resultatene, input data og videre datakilder åpner muligheter til å gjennomføre analyser og gi svar for å gi et godt kunnskapsgrunnlag til planlegging av sykkeltilrettelegging i Oslo i fremtiden
 - Noen eksempler på spørsmål som vi synes kunne være nyttige
 - Hvilke områder er særlig tilgjengelig for syklistene (tilgjengelighets/sentralitetskartlegging)
 - Sammenligning av fremtidige scenarier med Plan for sykkelveinett
 - Beregninger av sykkelpotensial gitt elsykkel (mindre vektlegging av terreng og ev. endret sykkelandel pr. avstand)

Kilder

- <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=50829>
<https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=48783>

Appendiks A: Oversikt over leverte data

A.1 Mappestruktur

- *grunnlagsdata.gdb*
 - *grunnkretspunkter* - Grunnkretspunkter
 - *nettverk_3_0* - Nettverk 3.0
 - *reisematrise* - Reisematrise
- *scenario_1.gdb*
 - *routes_scenario1* - OD ruter, Scenario 1
 - *tetthet_scenario1_niva1* - Tetthet av syklist, Scenario 1, målestokk 1
 - *tetthet_scenario1_niva2* - Tetthet av syklist, Scenario 1, målestokk 2
 - *tetthet_scenario1_niva3* - Tetthet av syklist, Scenario 1, målestokk 3
 - *tetthet_scenario1_niva4* - Tetthet av syklist, Scenario 1, målestokk 4
 - *volum_scenario1* - Volum av syklist på lenke, Scenario 1
- *scenario_2.gdb*
 - *routes_scenario2* - OD ruter, Scenario 2
 - *tetthet_scenario2_niva1* - Tetthet av syklist, Scenario 2, målestokk 1
 - *tetthet_scenario2_niva2* - Tetthet av syklist, Scenario 2, målestokk 2
 - *tetthet_scenario2_niva3* - Tetthet av syklist, Scenario 2, målestokk 3
 - *tetthet_scenario2_niva4* - Tetthet av syklist, Scenario 2, målestokk 4
 - *volum_scenario2* - Volum av syklist på lenke, Scenario 2
- *scenario_3.gdb*
 - *routes_scenario3* - OD ruter, Scenario 3
 - *tetthet_scenario3_niva1* - Tetthet av syklist, Scenario 3, målestokk 1
 - *tetthet_scenario3_niva2* - Tetthet av syklist, Scenario 3, målestokk 2
 - *tetthet_scenario3_niva3* - Tetthet av syklist, Scenario 3, målestokk 3
 - *tetthet_scenario3_niva4* - Tetthet av syklist, Scenario 3, målestokk 4
 - *volum_scenario3* - Volum av syklist på lenke, Scenario 3
- *scenario_4.gdb*
 - *routes_scenario4* - OD ruter, Scenario 4
 - *tetthet_scenario4_niva1* - Tetthet av syklist, Scenario 4, målestokk 1
 - *tetthet_scenario4_niva2* - Tetthet av syklist, Scenario 4, målestokk 2
 - *tetthet_scenario4_niva3* - Tetthet av syklist, Scenario 4, målestokk 3
 - *tetthet_scenario4_niva4* - Tetthet av syklist, Scenario 4, målestokk 4
 - *volum_scenario4* - Volum av syklist på lenke, Scenario 4

- *scenario_5.gdb*
 - *routes_scenario5* - OD ruter, Scenario 5
 - *tetthet_scenario5_niva1* - Tetthet av syklist, Scenario 5, målestokk 1
 - *tetthet_scenario5_niva2* - Tetthet av syklist, Scenario 5, målestokk 2
 - *tetthet_scenario5_niva3* - Tetthet av syklist, Scenario 5, målestokk 3
 - *tetthet_scenario5_niva4* - Tetthet av syklist, Scenario 5, målestokk 4
 - *volum_scenario5* - Volum av syklist på lenke, Scenario 5
- *scenario_6.gdb*
 - *routes_scenario6* - OD ruter, Scenario 6
 - *tetthet_scenario6_niva1* - Tetthet av syklist, Scenario 6, målestokk 1
 - *tetthet_scenario6_niva2* - Tetthet av syklist, Scenario 6, målestokk 2
 - *tetthet_scenario6_niva3* - Tetthet av syklist, Scenario 6, målestokk 3
 - *tetthet_scenario6_niva4* - Tetthet av syklist, Scenario 6, målestokk 4
 - *volum_scenario6* - Volum av syklist på lenke, Scenario 6
- *videre_analyser.gdb*
 - *avvik_potensial_tilrettelegging* - Lenker fra nettverk 3.0 med antall syklist fra Scenario 2
 - *tetthet_scenario1_scenario2_niva1* - Differansekart Scenario 1 - Scenario 2, målestokk 1
 - *tetthet_scenario1_scenario2_niva2* - Differansekart Scenario 1 - Scenario 2, målestokk 2
 - *tetthet_scenario1_scenario2_niva3* - Differansekart Scenario 1 - Scenario 2, målestokk 3
 - *tetthet_scenario1_scenario2_niva4* - Differansekart Scenario 1 - Scenario 2, målestokk 4
 - *tetthet_scenario3_scenario2_niva1* - Differansekart Scenario 3 - Scenario 2, målestokk 1
 - *tetthet_scenario3_scenario2_niva2* - Differansekart Scenario 3 - Scenario 2, målestokk 2
 - *tetthet_scenario3_scenario2_niva3* - Differansekart Scenario 3 - Scenario 2, målestokk 3
 - *tetthet_scenario3_scenario2_niva4* - Differansekart Scenario 3 - Scenario 2, målestokk 4

A.2 Datasettstruktur

Tabell A-0-1 Liste av egenskaper i leverte datasett

Grunnkretspunkter	
Egenskap	Egenskapsverdi
GRK	Grunnkrets ID
Reisematrise	
Egenskap	Egenskapsverdi
GK_FRA	Fra-grunnkrets ID
GK_TIL	Til-grunnkrets ID
CD	Antall bilreiser (sjåfør)
CP	Antall bilreiser (passasjer)
PT	Antall kollektivreiser
WK	Antall reiser til fots
BK	Antall sykkelreiser
TOT	Totalt antall reiser
Nettverk 3.0	
Egenskap	Egenskapsverdi
LENKE_ID	Unik ID
MINUTES_FRT_FT	Faktisk reisetid (fra - til) [minutt]
MINUTES_FRT_TF	Faktisk reisetid (til - fra) [minutt]
MINUTES_FRT_FREMTIDIG_FT	Faktisk reisetid, fremtidig (fra - til) [minutt]
MINUTES_FRT_FREMTIDIG_TF	Faktisk reisetid, fremtidig (til - fra) [minutt]
MINUTES_GRT_FT	Generalisert tid (fra - til) [minutt]
MINUTES_GRT_TF	Generalisert tid (til - fra) [minutt]
MINUTES_GRT_FREMTIDIG_FT	Generalisert tid, fremtidig (fra - til) [minutt]
MINUTES_GRT_FREMTIDIG_TF	Generalisert tid, fremtidig (til - fra) [minutt]
HASTIGHET_FT	Sykelhastighet (fra - til) [km/time]
HASTIGHET_TF	Sykelhastighet (til - fra) [km/time]
HASTIGHET_FREMTIDIG_FT	Sykelhastighet, fremtidig (fra - til) [km/time]
HASTIGHET_FREMTIDIG_TF	Sykelhastighet, fremtidig (til - fra) [km/time]
HASTIGHET_MODEL_FT	Modellert sykkelhastighet (fra - til) [km/time]
HASTIGHET_MODEL_TF	Modellert sykkelhastighet (til - fra) [km/time]
HASTIGHET_MODEL_FREMTIDIG_FT	Modellert sykkelhastighet, fremtidig (fra - til) [km/time]
HASTIGHET_MODEL_FREMTIDIG_TF	Modellert sykkelhastighet, fremtidig (til - fra) [km/time]
VEKT	Vekt for sykkelinfrastruktur
VEKT_FREMTIDIG	Vekt for sykkelinfrastruktur, fremtidig
TYPE_SYKKELINFRASTRUKTUR	Type sykkelinfrastruktur
TYPE_SYKKELINFRASTRUKTUR_FREMTIDIG	Type sykkelinfrastruktur, fremtidig
G	
SYKKELBARHET	Sykelbarhet
SYKKELBARHET_FREMTIDIG	Sykelbarhet, fremtidig

FARTSGRENSE_KAT	Fartsgrensekategori
FARTSGRENSE_KAT_FREMTIDIG	Fartsgrensekategori, fremtidig
ADT_KAT	ÅDT kategori
ADT_KAT_FREMTIDIG	ÅDT kategori, fremtidig
TRIKK_I_GATE	Trikk i gate (ja/nei)
HOYFREKVENT_LINJE	Høyfrekvent busslinje (ja/nei)
ANBEFALT_STANDARD	Anbefalt standard i <i>Plan for sykkelveinett</i>
HELNING_FT	Helning i % (fra - til)
HELNING_TF	Helning i % (til - fra)
FREMTIDIG_SYKKELNETT	1 dersom lenke tilhører kun fremtidig situasjon, ellers 0
OD ruter (alle scenarier)	
Egenskap	Egenskapsverdi
Name	ID av start- og slutt grunnkrets
Ant_syklister	Antall sykklister på rute
Total_Length	Lengde av rute [m]
Volum av sykklister på lenke (alle scenarier)	
Egenskap	Egenskapsverdi
ANT_SYKLISTER	Antall sykklister på lenke
Tetthet av sykklister (alle scenarier, all målestokk)	
Egenskap	Egenskapsverdi
Pikselverdi	Relativ tetthet av sykklister
Differansekart Scenario 1 (3) - Scenario 2 (all målestokk)	
Egenskap	Egenskapsverdi
Pikselverdi	Differanse av tetthet av sykklister i Scenario 1 (3) - Scenario 2
avvik_potensial_tilrettelegging	
Egenskap	Egenskapsverdi
LENKE_ID	Unik ID, tilsvarer LENKE_ID i Nettverk 3.0
TYPE_SYKKELINFRASTRUKTUR	Type sykkelinfrastruktur
ANTALL_SYKLISTER	Antall sykklister på lenke fra Scenario 2

A.3 Formler brukt for å beregne vektet hastighet

- *Helning* < -15 %: *vektet fart* = 6 km/t
- *Helning* ∈ (-15 %, -7 %): *vektet fart* = (2.375 * *helning* + 41.625) km/h
- *Helning* ∈ (-7 %, -5 %): *vektet fart* = 25 km/t
- *Helning* ∈ (-5 %, 0 %): *vektet fart* = (-1.4 * *helning* + 18) km/t
- *Helning* ∈ (0 %, 12 %): *vektet fart* = (-1.25 * *helning* + 18) km/t
- *Helning* > 12 %: *vektet fart* = 3 km/t

