

E6 RANHEIM VÆRNES
REGULERINGSPLAN DELSTREKNING LEISTAD-HELLTUNELLEN,
SVEBERG

FAGRAPPORF FOR LOKAL LUFTFORURENSNING

Oppdragsnavn D&B E6 RS Samhandling - Optimalisering og klargjøring
Prosjekt nr. 1350060178
(Rambøll)
P.nr. Nye veier
Dokumentnr. NV50E6RS-YML-RAP-0018
Mottaker Nye Veier
Dokument type Fagrapport
Revisjon 01
Beskrivelse Utredning av lokal luftforurensning i forbindelse med omregulering av Sveberg langs ny E6 mellom Ranheim og Værnes, langs E6-strekningen fra Kinnsettjønnen i vest til portalen til Stavsjøfjelltunnelen i øst.

Revisjon	Dato	Utført av	Faglig kontrollert av	Godkjent av	Beskrivelse
01	05.03.2025	HAWE	ALGR	EMOR	

BEGRENSNINGER OG ANSVAR

Denne rapporten er utarbeidet av Rambøll med de formål og forbehold som er beskrevet i rapporten. Uttalelsene og konklusjonene i rapporten representerer vår faglige vurdering basert på den tilgjengelige informasjonen og forholdene som eksisterte på tidspunktet for utgivelsen.

Innholdet i rapporten kan påvirkes av informasjon som ikke er gjort tilgjengelig, samt av fakta og omstendigheter som måtte forekomme etter utgivelsen av denne rapporten, og vi kan ikke holdes ansvarlig for slike forhold.

Rettighetene til rapporten er regulert i avtalen med oppdragsgiver. Rapporten kan ikke benyttes annerledes eller i en annen sammenheng enn forutsatt, uten vårt skriftlige samtykke. Det er ikke adgang til å videreformidle rapporten uten at det er skriftlig avtalt. Dette inkluderer, men er ikke begrenset til publisering, reproduksjon eller endring. Rambøll skal holdes skadesløs for alle krav, skader, ansvar, kostnader og utgifter som oppstår ved bruk av rapporten til andre formål eller av tredjeparter.

SAMMENDRAG

Foreliggende fagrapport inneholder en vurdering av lokal luftforurensning ved Sveberg-området i Malvik kommune langs ny E6 mellom Ranheim og Værnes. Spesifikt vurderes påvirkningen omreguleringen av Sveberg vil ha på den lokale luftkvaliteten ved planområdet fra Kinnsettjønnen i vest til Stavsjøfjelltunnelen i øst langs delstrekningen Leistad-Helltunnelen. Omreguleringen gir et stort besparingspotensial ved å etablere nytt kryss ved det eksisterende Svebergkrysset, samtidig som at løsningen gir behov for færre konstruksjoner og redusert omfang på vann og avløp-omlegging i krysset.

Luftkvaliteten er vurdert opp mot gjeldende regelverk, i henhold til bestemmelser og grenseverdier i forurensningsforskriften kap. 7 og *Retningslinje for vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging* (T-1520). Utslipp fra lokal vegtrafikk ble beregnet, og spredningsmodellering og -beregninger ble gjennomført med modellen GRAL. Beregningsresultatene for omregulert løsning ble vurdert opp mot regulert alternativ for strekningen, som et referansealternativ.

Luftkvalitetsberegningene viser spredning av luftforurensning ut fra E6 særlig lengst nordvest på planområdet og ved Svebergkrysset. Rød og gul sone i henhold til grensene i Retningslinje T-1520 for svevestøv (PM₁₀) og nitrogendioksid (NO₂) brer seg imidlertid ikke ut mot boligområdene nord og øst for E6. Grenseverdiene i forurensningsforskriften kapittel 7 for svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}) og nitrogendioksid (NO₂) overstiges heller ikke i nærheten av noen boliger. Beregnet spredning ut fra portalen til Stavsjøfjelltunnelen sørøst innenfor planområdet er også begrenset, uten overskridelser av gjeldende grenseverdier nær boliger i området. Spredningsforholdene og konsentrasjonene er lignende for den regulerte løsningen, bortsett fra at rød og gul sone følger den regulerte veglinjen og plasseringen av Svebergkrysset. Heller ikke for regulert løsning er det redusert luftkvalitet ved boligområder. Årsaken til de forholdsvis lave beregnede konsentrasjonene og utbredelsen av luftforurensningssonene er lave oppdaterte bakgrunns konsentrasjoner for området i Miljødirektoratets utslippsdatabase. Luftkvalitetsproblematikk i området er dermed kun forbundet med kryssing av E6 over bru for gående og syklende som blir direkte eksponert for luftforurensningen fra vegtrafikken; denne typen opphold i området anses imidlertid å være såpass kortvarig at det ikke vurderes å være behov for skjermende eller andre typer avbøtende tiltak utover det som allerede er innarbeidet i omregulert løsning.

Det presiseres at luftkvalitetsmodellering er forbundet med vesentlige usikkerheter knyttet til utslippsdata, meteorologi og atmosfæriske prosesser og spredningsberegningene generelt. Spredningsberegninger gir imidlertid informasjon om spredningsmønstre og kan identifisere områder som er spesielt utsatt for luftforurensning.

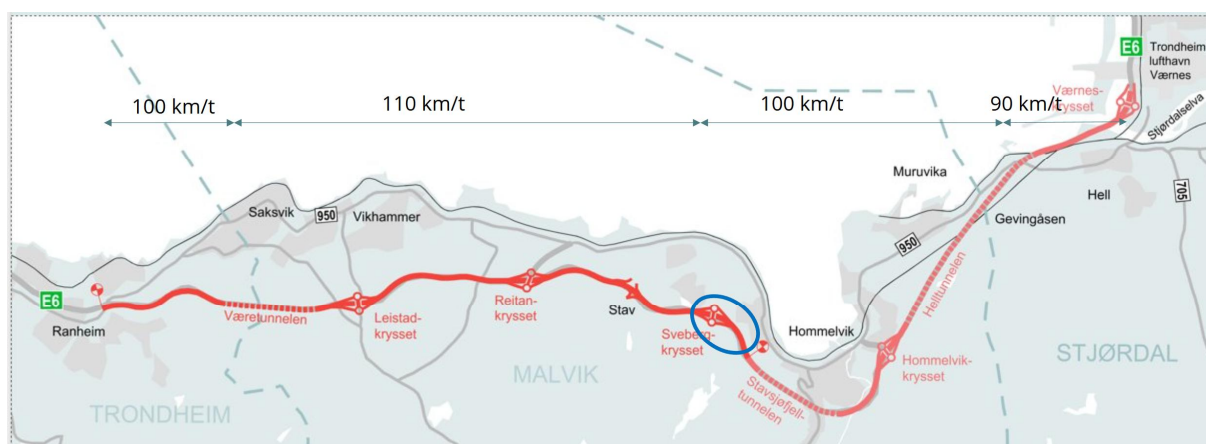
INNHold

SAMMENDRAG	3
1 INNLEDNING	5
1.1 BAKGRUNN	5
1.2 OMREGULERING	5
1.3 HENSIKTEN MED UTREDNINGEN	6
2 REGELVERK	7
2.1 FORURENSNINGSFORSKRIFTEN KAPITTEL 7	7
2.2 RETNINGSLINJE T-1520	8
2.3 KOMMUNEPLANENS AREALDEL	8
3 FORUTSETNINGER OG METODE	9
3.1 PLANOMRÅDET OG TILTAK	9
3.1.1 Områdebeskrivelse	9
3.1.2 Lokal luftkvalitet	9
3.1.3 Planlagt tiltak og utredningsalternativer	10
3.2 LUFTKVALITETSMODELLERING OG FORUTSETNINGER	12
3.2.1 Inngangsdata	12
3.2.2 Utslippstall og -beregninger	13
3.2.3 Spredningsberegninger	15
4 RESULTATER OG VURDERINGER	16
4.1 UTSLIPP TIL LUFT	16
4.2 SPREDNING AV LUFTFORURENSNING OG LOKAL LUFTKVALITET	16
4.2.1 Regulert løsning	16
4.2.2 Omregulert løsning	18
4.3 USIKKERHETER OG ANTAKELSER	20
5 KONKLUSJON OG ANBEFALTE FØRINGER FOR REGULERINGSPLAN	22
REFERANSER	23

1 INNLEDNING

1.1 BAKGRUNN

Utbyggingen av E6 på strekningen Ranheim-Værnes er i gang, og første etappe mellom Ranheim og Sveberg skal stå ferdig i 2027.



Figur 1 E6-strekningen Ranheim – Værnes, med Sveberg-området markert i blått

Rambøll utførte en verdianalyse for Nye Veier på hele prosjektstrekningen E6 Ranheim – Værnes i første halvår av 2024 (Rambøll, 2024a). I verdianalysen var det spesielt fokus på kostnadsbesparelser, redusert klimagassutslipp og mindre arealbeslag.

På Sveberg ble det vurdert å være et stort besparingspotensial ved å etablere nytt kryss ved å etablere nytt kryss ved eksisterende plassering i stedet for å etablere fire nye rundkjøringer som i gjeldende plan. Dette gir også behov for færre konstruksjoner og et betydelig redusert omfang VA-omlegging i krysset.

1.2 OMBREGULERING

Hensikten med planforslaget er å endre en del av reguleringsplanen; Reguleringsplan for ny E6 mellom Leistad og Stjørdal grense, Sveberg.

Følgende tiltak som omreguleres i denne planen:

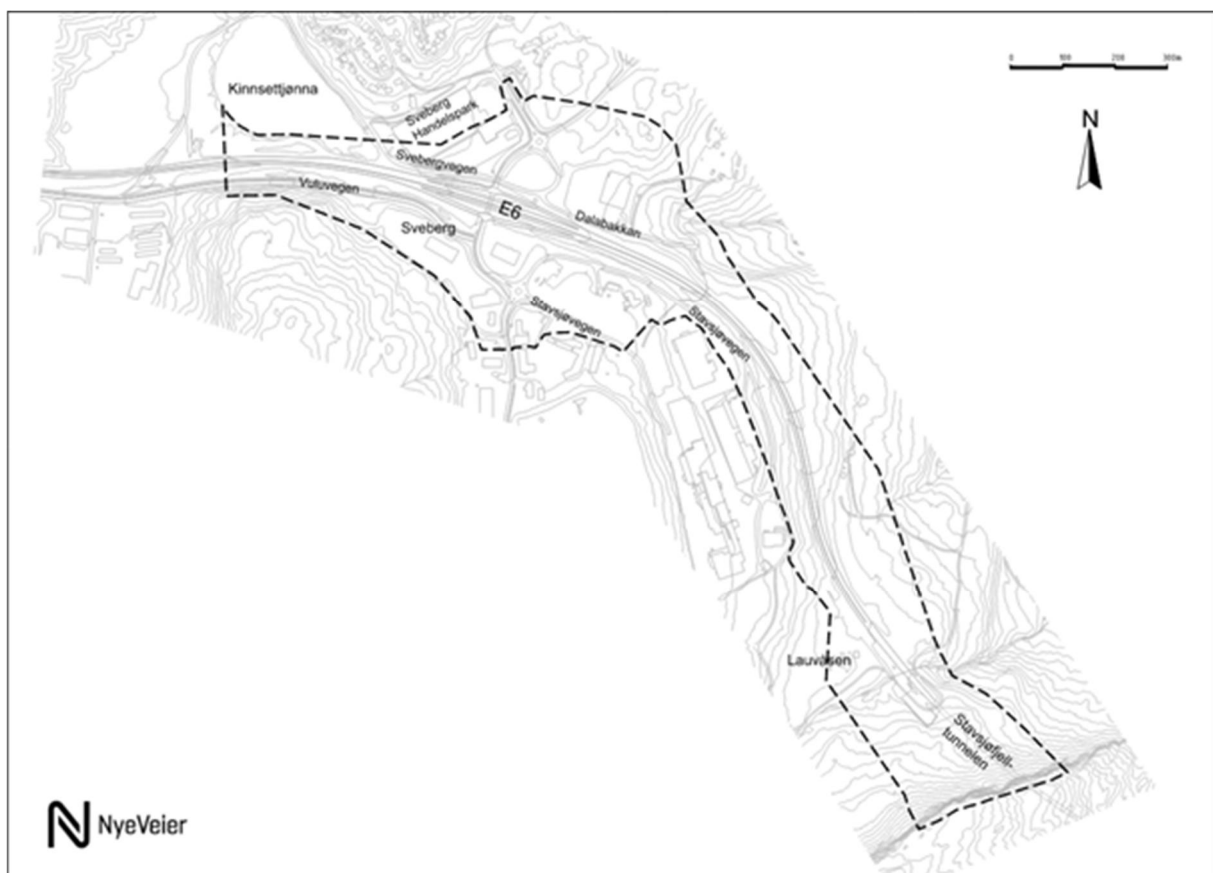
- Nytt krysset flyttes til dagens kryssplassering med en tilhørende reduksjon av behovet for omlegging av sidevegnettet.
- Det legges opp til en mindre justering av E6-linja øst for krysset som vil medføre redusert behovet for inngrep i sideterreng og eksisterende vegnett.
- Tidligere regulerte veg nord for Sparkjøp tas ut.
- Pendlerparkeringene flyttes sammen med krysset

Reguleringsplanarbeid i Sveberg tar utgangspunkt i løsning med fire felt på E6, og kryssplasseringen og utformingen av kryss og sideveger endres i forhold til gjeldende plan (Malvik kommune, 2020).

Ombereguleringen starter ved Kinnsettjønna og avsluttes ved Stavsjøfjell tunnelen (Figur 2). På denne strekningen benyttes dimensjonerende hastighet 100 km/t fra Svebergkrysset og østover

som det ble åpnet for i revidert håndbok N100 fra 2023. Det gir rom for å utforme vegen med krappere kurver enn i gjeldende reguleringsplan fra 2020 og ny veg kan da i større grad følge dagens veggeometri i området.

Det planlegges en stor rundkjøring over E6 med to overgangsbruene. Rundkjøringen ligger der dagens bru over E6 ligger. Eksisterende bru kan beholdes i anleggsperioden og rives først etter at de to nye bruene er på plass. Løsningen gjør det mulig å knytte nytt kryss til dagens vegadkomster på begge sider av E6. På nordsiden av E6 beholdes dagens kulvert over Svebergvegen, mens det vil bli etablert ny kulvert under Stavsjøvegen for gang og sykkelvegen sør for E6.



Figur 2 Plangrense for omregulering ved Sveberg

1.3 HENSIKTEN MED UTREDNINGEN

Målsetningen med denne utredningen er å vurdere påvirkningen omreguleringen av Sveberg langs ny E6 Ranheim-Værnes vil ha på lokal luftkvalitet. Vurderingene er utført med spredningsmodellering, i henhold til krav i *Retningslinje for vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging* (T-1520, Miljøverndepartementet, 2012). Beregnede konsentrasjoner av luftforurensning er sammenstilt med grenseverdier i Retningslinje T-1520 og forurensningsforskriften kap. 7 (Klima- og miljødepartementet, 2004). Beregninger ble gjennomført for omregulerings-alternativet, og resultatene sett opp mot situasjonen for regulert alternativ, som i utredningen anses som referansealternativet.

2 REGELVERK

Lokal luftforurensning øker generelt risikoen for luftveis- og hjerte-karsykdom og tidlig død, og skadelige effekter har blitt påvist selv ved lave konsentrasjoner i luft (Folkehelseinstituttet, 2014; WHO, 2021). Svevestøv med diameter mindre enn 10 µm (PM₁₀) og nitrogendioksid (NO₂) regnes som de viktigste stoffene i luft med tanke på konsentrasjoner i atmosfæren og potensielle helseskader. Kjøretøy og fartøy slipper ut nitrogenoksider og svevestøv, mens kilder som slitasje av bremseklosser, dekk og asfalt samt oppvirvling av vegstøv fra kjøretøy og en del industriaktiviteter inkludert tungtransport medfører utslipp og spredning av støvpartikler.

Luftforurensning og lokal luftkvalitet omfattes av *Forskrift om begrensning av forurensning* (forurensningsforskriften; Klima- og miljødepartementet, 2004, sist endret 18.11.2024), med hjemmel i *Lov om vern mot forurensninger og om avfall* (forurensningsloven; Klima- og miljødepartementet, 1981). I tillegg er det utarbeidet en retningslinje (T-1520) som legges til grunn i arealplanlegging (Miljøverndepartementet, 2012). Det foreligger også nasjonale mål for svevestøv og NO₂ (Miljødirektoratet, 2014), og luftkvalitetskriterier for en rekke komponenter i luft, utarbeidet av Folkehelseinstituttet (Folkehelseinstituttet, 2017; sist oppdatert 17.03.2023).

I foreliggende rapport er spredningsberegninger for svevestøv (PM₁₀) og NO₂ brukt for å vurdere lokal luftkvalitet ved planområdet. Resultatene fra spredningsberegningene er vurdert opp mot grensene for rød og gul sone for luftforurensning i Retningslinje T-1520 og grenseverdiene i forurensningsforskriften.

2.1 FORURENSNINGSFORSKRIFTEN KAPITTEL 7

Forurensningsforskriften kapittel 7. *Lokal luftkvalitet* inneholder bestemmelser om og de juridisk bindende grenseverdiene for utendørs luftkvalitet (Klima- og miljødepartementet, 2004). Grenseverdiene i § 7-9 er maksimumskonsentrasjoner i utendørsluft for gitte midlingstider, eventuelt med antall tillatte overskridelser. Det finnes grenseverdier for komponentene SO₂, NO₂ og NO_x, PM₁₀ og PM_{2,5}, bly, benzen og CO.

Bestemmelsene i forurensningsforskriften kap. 7 er per i dag i hovedsak i samsvar med EUs luftkvalitetsdirektiv (Europaparlamentet og Rådet, 2008). EU-kommisjonen la nylig fram revidert versjon av luftkvalitetsdirektivet, med strengere grenseverdier for flere komponenter som kommer til å bli innført i to omganger fra og med år 2026 og 2030 (European Commission, 2024). Tabell 1 viser de relevante grenseverdiene for svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}) og NO₂, som blir gjeldende fra 2030 og som planer derfor må prosjekteres i henhold til.

Tabell 1 Grenseverdier for utendørs luft for svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}) og nitrogendioksid (NO₂), gjeldende fra og med år 2030

Komponent	Midlingstid	Grenseverdi (µg/m ³)	Antall tillatte overskridelser
Nitrogendioksid (NO ₂)	Time	200	Maks. 3 ganger pr. kalenderår
	Døgn	50	Maks. 18 ganger pr. kalenderår
	Kalenderår	20	
Svevestøv (PM ₁₀)	Døgn	45	Maks. 18 ganger pr. kalenderår
	Kalenderår	20	
Svevestøv (PM _{2,5})	Døgn	25	Maks. 18 ganger pr. kalenderår
	Kalenderår	10	

2.2 RETNINGSLINJE T-1520

Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520; Miljøverndepartementet, 2012) brukes som en veileder for å vurdere lokal luftkvalitet i byggesaksbehandling og arealplanlegging etter *Lov om planlegging og byggesaksbehandling* (plan- og bygningsloven; Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2008). Veilederen spesifiserer grenser for gul og rød sone for luftkvalitet basert på nivåer av PM₁₀ og NO₂ (Tabell 2). Nedre grense for rød sone tilsvarer grenseverdien for NO₂ i henhold til forurensningsforskriftens § 7-9, mens grensen for rød sone for PM₁₀ gitt i T-1520 tillater færre overskridelser enn den juridiske grenseverdien. I gul sone har personer med alvorlig luftveis- og hjerte-karsykdom økt risiko for forverring av sykdommen, mens friske personer sannsynligvis ikke vil oppleve helseeffekter. I rød sone har personer med luftveis- og hjertekarsykdom økt risiko for helseeffekter, i hovedsak barn med luftveislidelser og eldre med luftveis- og hjertekarsykdom.

Tabell 2 Nedre grenser for gul og rød sone for vurdering av lokal luftkvalitet, i henhold til *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging* (T-1520; Miljøverndepartementet, 2012)

Komponent	Luftforurensningssone	
	Gul sone	Rød sone
PM ₁₀	35 µg/m ³ 7 døgn per år	50 µg/m ³ 7 døgn per år
NO ₂	40 µg/m ³ vintermiddel ¹	40 µg/m ³ årsmiddel
Helserisiko	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen. Friske personer vil sannsynligvis ikke ha helseeffekter.	Personer med luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for helseeffekter. Blant disse er barn med luftveislidelser og eldre med luftveis- og hjertekarsykdom mest sårbare.

¹ Vintermiddel ekskluderer verdier fra og med 1. mai til og med 31. oktober

Grensene oppført i T-1520 skal legges til grunn ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse, blant annet ved planprosjekter som berører bruksformål som er følsomt for luftforurensning. Følsom bebyggelse omfatter helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg, samt grønnsstruktur. Gul sone er en vurderingssone, hvor det bør gjøres vurderinger ved planlagt bebyggelse med følsomt bruksformål, mens rød sone angir områder som er lite egnet til bebyggelse med følsomt bruksområde. Ved planlagt arealbruk innenfor rød sone må det redegjøres for forholdet til grenseverdiene for utendørsluft, og tiltak for bedre luftkvalitet burde være en del av den videre planleggingen av området.

2.3 KOMMUNEPLANENS AREALDEL

Kommuneplanens arealdel 2018-2030 for Malvik kommune, som trådte i kraft 29.04.2019, spesifiserer følgende bestemmelser og retningslinjer om luftkvalitet i planbestemmelsesdokumentets kapittel 2.24:

«Alle tiltak skal planlegges slik at luftkvaliteten innendørs og utendørs blir tilfredsstillende. Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av lokal luftkvalitet i arealplanleggingen T-1520, eller nyere versjoner, skal legges til grunn for reguleringsplaner og tiltak etter plan- og bygningsloven § 20-1.» (Malvik kommune, 2019)

3 FORUTSETNINGER OG METODE

3.1 PLANOMRÅDET OG TILTAK

3.1.1 Områdebeskrivelse

Planområdet for E6 Sveberg omfatter strekningen av E6 fra Kinsettjøna i nordvest via Svebergkrysset og sørøst til portalen til Stavsjøfjelltunnelen; se plassering og utstrekning vist på kart i henholdsvis Figur 1 og 2. Stavsjøvegen krysser E6 ved Svebergkrysset.

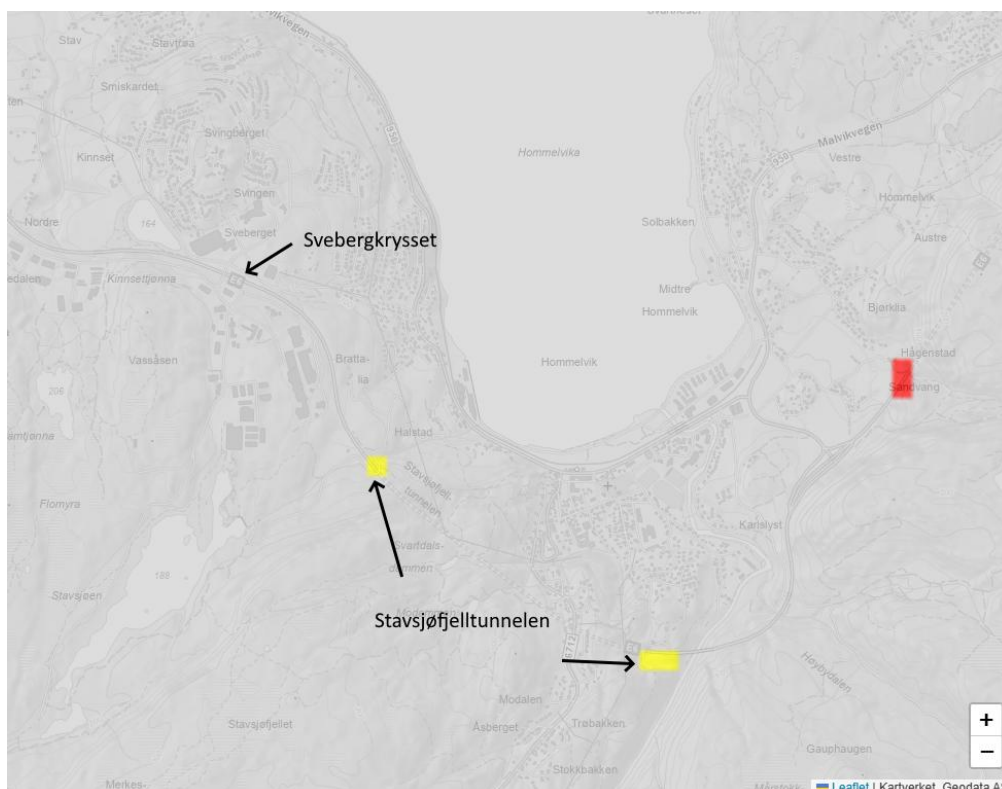
Nærmest E6 er det diverse nærings- og forretningsvirksomhet, særlig på sørsiden av vegen. Korteste avstand til nærmeste bolig er på Brattalia med ca. 80 meter avstand til vegen, mens avstanden til boligfeltene på Sveberget nordvest ved planområdet og Grønberg i sørøst er på over 100 meter. Sveberg skole ligger ca. 250 meter fra vegen. Hommelvik ligger øst for portalen til Stavsjøfjelltunnelen og plangrensen. Øvrige områder består i hovedsak av gårdsbruk og skogs- og fjellområder. Terrenget i området er forholdsvis komplekst, med stigning fra Stjørdalsfjorden og Hommelvika og i retning fjellområdene i sør.

Trafikkmengdene langs E6 er i dag på 18 000 årsdøgnetrafikk (ÅDT) vest for Svebergkrysset og 18 500 ÅDT i øst og gjennom Stavsjøfjelltunnelen, med tungtrafikkandeler på henholdsvis 15 og 14 %, i henhold til trafikk tall fra Nasjonal vegdatabank (NVDB; Statens vegvesen, 2025). Veger med ÅDT over 8000 regnes normalt som å ha betydning for lokal luftkvalitet (Miljøverndepartementet, 2012), men faktorer som tungtrafikkandeler og massetransport kan også påvirke luftforurensningssituasjonen.

3.1.2 Lokal luftkvalitet

Luftforurensning måles ved kommunale målestasjoner plassert i et utvalg byer og kommuner i henhold til krav i forurensningsforskriften kapittel 7. Det står ingen målestasjoner i Malvik kommune; nærmeste stasjoner står i Trondheim by omtrent 15 km vest for planområdet for E6 Sveberg (Miljødirektoratet, 2025a). Ettersom Trondheim er et tettbebygd byområde mens Sveberg er spredt bebygd, anses konsentrasjonene av luftforurensning i Trondheim jevnt over å være betydelig høyere enn ved Sveberg og måleresultatene dermed ikke relevante for området.

Fagbrukertjenesten for luftkvalitet (Miljødirektoratet m.fl., 2025) gir oversikt over og informasjon om lokal luftkvalitet for de ulike kommunene i Norge. Luftsonekart som gir indikasjon over utbredelse av rød og gul sone i henhold til grensene i Retningslinje T-1520 i Fagbrukertjenesten for Sveberg-området er vist i Figur 3. Kartet tyder på at det kun er noe utbredelse av luftforurensning ut fra portalene til Stavsjøfjelltunnelen i området, mens det ikke er spredning av betydning ut fra dagsonene langs E6 langs strekningen. Det presiseres at kartene i Fagbrukertjenesten er basert på beregninger foretatt med lav oppløsning, og derfor ikke vil reflektere reell spredning ut fra kilder som trafikkerte veger tilstrekkelig detaljert. Følgelig må konsentrasjoner av luftforurensning ut fra vegen beregnes med detaljert spredningsmodellering, for den aktuelle prognosesituasjonen.

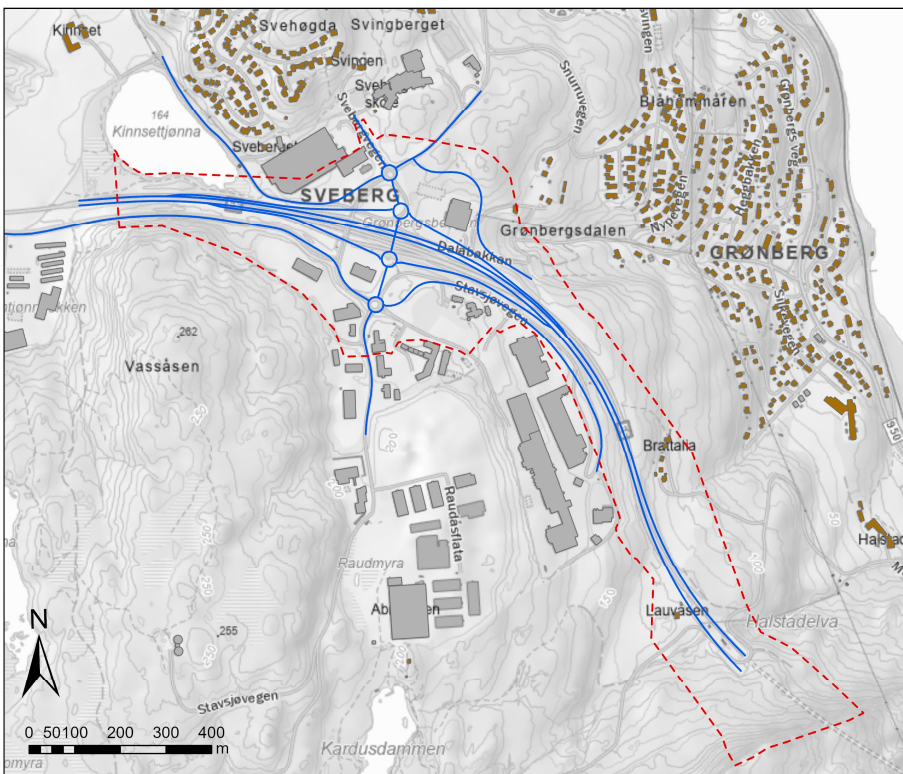
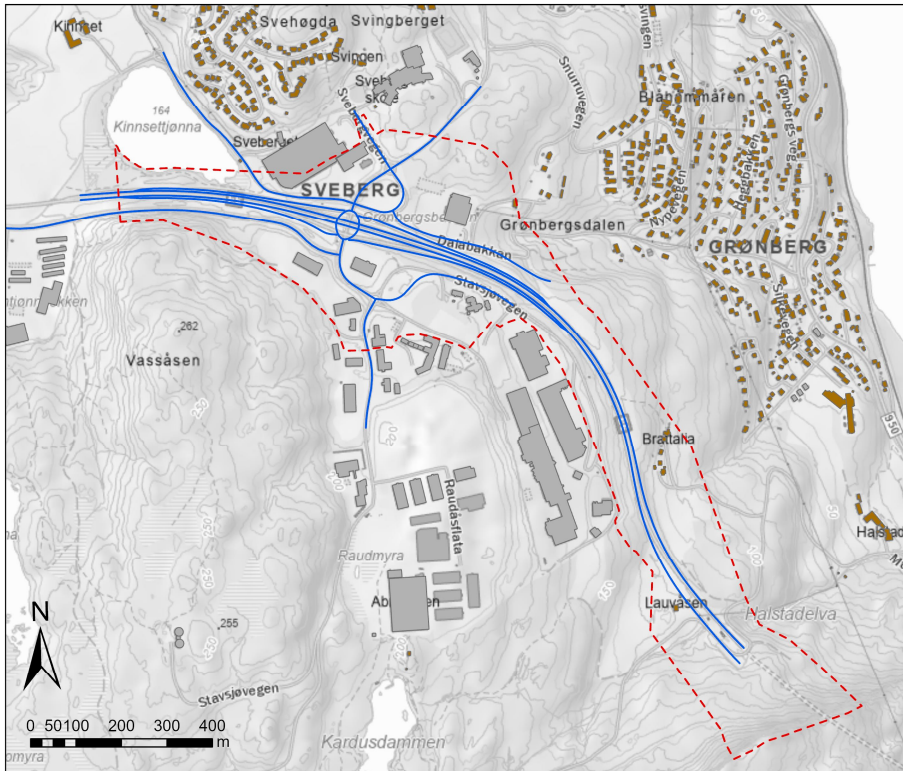


Figur 3 Luftsonekart som viser utbredelsen av Retningslinje T-1520 rød og gul sone ved planområdet, beregnet med meteorologi for årene 2019-23, tatt fra Fagbrukertjenesten for luftkvalitet (Miljødirektoratet m.fl., 2025). Plasseringene til Svebergkrysset og portalene til Stavsjøfjell tunnelen er markert

3.1.3 Planlagt tiltak og utredningsalternativer

Omregulert løsning for E6-strekningen fra Kinsetjtjønna til Stavsjøfjell tunnelen legges opp til å i større grad følge dagens vegstrekning sammenlignet med regulert løsning, som omtalt i kap. 1.2. Det vil etableres en større, ellipseformet rundkjøring over E6 med to overgangsbruer, istedenfor flere mindre rundkjøringer, og krysset kan knyttes til dagens vegadkomster både på nord- og sørsiden av E6. Under Stavsjøvegen blir det etablert ny kulvert for gang- og sykkelvegen sør for E6, mens dagens kulvert på nordsiden beholdes.

Utforming av omregulert løsning, som utgjør planalternativet for utredningen, og regulert løsning (referansealternativet) er vist på kart i Figur 4.



Figur 4 Veglinjer, vist i blått, for omregulert (planalternativet; øverst) og regulert løsning (referansealternativet; nederst) for E6 Sveberg

3.2 LUFTKVALITETSMODELLERING OG FORUTSETNINGER

For å vurdere spredning av utslippene fra veien i luft og lokal luftkvalitet ved planområdet for Sveberg ble det gjennomført spredningsberegninger for komponentene NO₂ og svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}). Resultatene ble vurdert opp mot grenseverdiene for uteluft i forurensningsforskriften kap. 7 (grenseverdier fra revidert EUs luftkvalitetsdirektiv som blir gjeldende fra og med 2030) og grenser for rød og gul sone i Retningslinje T-1520.

Luftkvalitetsmodelleringen ble utført med GRAL-systemet (The Graz Lagrangian Model; Graz University of Technology, 2025). GRAL er godt egnet til å modellere spredning i områder der både terreng og bygninger har betydning for spredningen av luftforurensning. Modulen GRAMM (GRAZ Mesoscale Model) er en prognostisk mesoskala vindmodell som brukes for å generere vindstatistikk for et større område. GRAMM genererer prognostiske vindfelt for alle vindretninger og -hastigheter for GRAMM-beregningsområdet. Disse vindfeltene brukes som inngangsdata til modulen GRAL, som er en partikkelbasert, lagransk modell som beregner spredning av luftforurensning ved mindre planområder. GRAL kombinert med GRAMM utgjør et eulersk-lagransk system som beregner mesoskala og mikroskala spredning av luftforurensning der både terreng og bygninger tas hensyn til.

3.2.1 Inngangsdata

Som inngangsdata for å lage en 3D-modell brukes data om terreng, arealdekke, veglinje og konstruksjoner for området. Til 3D-modellen importeres meteorologi og utslipp til luft til spredningsberegninger. Stedsspesifikke bakgrunnskonsentrasjoner legges til beregnede konsentrasjoner.

3.2.1.1 Meteorologi

Meteorologi, og særlig vindforhold, har stor betydning for spredning av luftforurensning og lokal luftkvalitet. Meteorologiske data (vindhastighet og -retning, temperatur, nedbør og skydekke) ble hentet ut fra Værnes meteorologiske stasjon (WMO-nr. 01271), som står ca. 9,5 km nordøst for planområdet. Meteorologiske data ble hentet ut fra Seklima.no (Meteorologisk institutt, 2025) for de tre årene 2021-23.

Vindroseplott for måledataene fra Værnes stasjon, og dataene generert i GRAL for planområdet, er vist i Figur V1-1 i Vedlegg 1. Dominerende vindretninger for de genererte vinddataene for planområdet er fra vest og øst, og til en viss grad fra sørøst, sørvest, nordøst og nordvest (Figur V1-1). Ved den meteorologiske stasjonen på Værnes er dominerende vindretning også fra øst og vest, og til en viss grad fra sørøst og sørvest. Vindhastighetene er jevnt over betydelig høyere for dataene fra Værnes stasjon, noe som er som forventet ettersom stasjonen måler ved 10 meters høyde og i mer åpent terreng, mens de genererte vinddataene for planområdet er ved 2,5 meter. Vindretningen har betydning for spredningen av luftforurensning. Lave vindhastigheter gir høyere sannsynlighet for opphopning av luftforurensning nær utslippskilder som trafikkerte veier.

3.2.1.2 Terreng, vegnett og konstruksjoner

Terrengdata for modelleringsdomenet for GRAMM ble hentet ut fra Digital terrengmodell (DTM 10, UTM33) fra Kartverkets Kartkatalogen (Kartverket, 2025), og arealdekkedata fra det europeiske kartprogrammet CORINE Land Cover (Nibio, 2025). Data om bygninger i området ble tatt ut fra FKB-kartdata og for nye veglinjer fra AutoCAD-kartgrunnlag utarbeidet i prosjektet, og satt opp i GRAL-modellen.

3.2.2 Utslippstall og -beregninger

Ved Sveberg er utslipp fra vegtrafikken langs E6 gjennom området kilden med betydning for den lokale luftkvaliteten. Utslipp fra kilder som vedfyring og langtransportert luftforurensning vurderes å være omfattet av stedsspesifikke bakgrunnskonsentrasjoner (se kap. 3.2.2.2). Det er ingen industribedrifter i området med registrerte utslipp til luft, og industrikilder er dermed ikke inkludert som egne utslippsskilder i modellen.

3.2.2.1 Kjøretøytrafikk

Utslipp fra vegtrafikk kan bidra betraktelig til luftforurensning lokalt, særlig av komponentene svevestøv og nitrogenoksider. Prognosetall for vegstrekningene ved planområdet, framskrevet til år 2050, er vist på kart i Figur 5. Trafikktallene er forventet å være de samme for regulert som for omregulert løsning.



Figur 5 Kart som viser trafikkmengder i årsdøgnetrafikk (ÅDT) og tungtrafikkandeler for vegene ved Svebergkrysset for omregulert løsning, framskrevet til år 2050

Utslipp av svevestøv og NO_x i eksos fra kjøretøy fra forbrenning av fossilt brennstoff ble beregnet med utslippsfaktorer hentet ut fra *The Handbook Emission Factors for Road Transport* (HBEFA; INFRAS, 2025), iht. føringer i *Norwegian Emission Inventory 2016* (Sandmo, 2016). Utslippsfaktorene for ulike kategorier kjøretøy (personbiler, tunge kjøretøy) er vektet for data om kjøretøysammensetning nasjonalt, for år 2020. Vedlegg 2 viser utslippsfaktorene hentet ut fra HBEFA for svevestøv og NO_x for de ulike vegkategoriene i området (Tabell V2-1).

I tillegg til utslipp fra eksos, bidrar slitasje av bildekk, bremseklosser og asfalt og støvoppvirvling betydelig til det totale utslippet av svevestøv fra vegtrafikk (Ntziachristos & Boulter, 2016; Sandmo, 2016). Asfaltslitassen er særlig stor når andelen piggdekk er høy. Oppvirvling av støv fra veg, inkludert av mindre partikler (svevestøv), kan være betydelig men svært varierende, avhengig av om vegbanen er tørr eller våt og om jevnlig gaterengjøring og veisaltning foretas eller ikke. For ordinære veger ble bidraget fra ikke-eksoskilder til svevestøv beregnet med NORTRIP-modellen (NILU, 2012). Piggdekkandel ble satt til 30 %, som brukes i luftkvalitetsutredninger i Trondheim kommune (Trondheim kommune Miljøenheten, 2021). Utslipp fra Stavsjøfjelltunnelen ble beregnet med forutsetning om at all luftforurensning generert inne i tunnelen slippes ut gjennom portalen med tunnellufta, med kjøreretningen, som betyr at det beregnes utslipp ut fra løpet med trafikk i vestgående retning mot planområdet.

Vedlegg 2 inneholder mer detaljer rundt utslippsberegningene for vegtrafikk. Tabell V2-2 viser de beregnede utslippene av PM₁₀ og NO_x fra vegene og tunnelportalen i modellen, for støvpartikler med relative bidrag fra eksos og ikke-eksoskilder til det totale utslippet.

3.2.2.2 Bakgrunnsforurensning

Det vil også være et generelt bidrag fra andre forurensningskilder i og utenfor planområdet som ikke er tatt hensyn til i spredningsberegningene, men som påvirker den lokale luftkvaliteten; dette omtales som bakgrunnsforurensning. Eksempler på slike kilder er langtransportert forurensning fra industri og vegtrafikk, og lokal vedfyring. Bakgrunnsforurensningen skal inkluderes ved utarbeidelse av spredningskart.

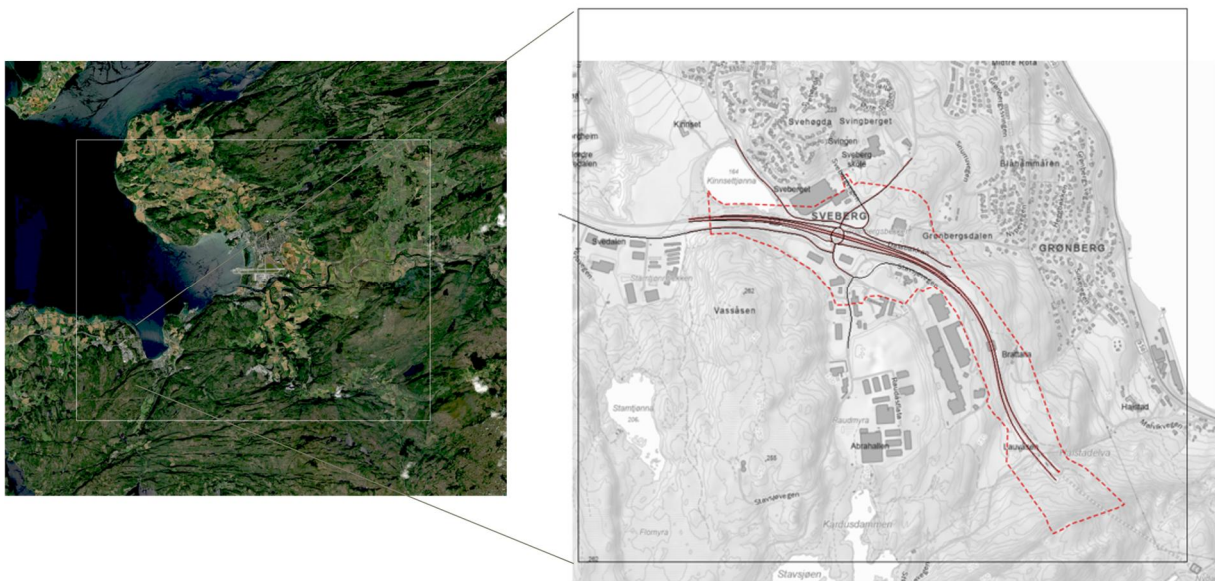
Stedsspesifikke bakgrunnskonsentrasjoner av luftforurensende komponenter ble hentet ut fra Nasjonalt utslippssystem (Miljødirektoratet, 2025b). Bakgrunnskonsentrasjonene for NO₂ og svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}) brukt i beregningene er vist i Tabell 3. Som det framgår av Tabell 3, er bakgrunnskonsentrasjonene i området lave.

Tabell 3 Gjennomsnittlige bakgrunnskonsentrasjoner for nitrogendioksid (NO₂) og svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}) i µg/m³ ved planområdet, hentet ut fra Nasjonalt utslippssystem (Miljødirektoratet, 2025b)

Midlingstid	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}
År	2,7	3,5	2,0
Vinterperiode (ekskl. 01.05.-31.10.)	3,1		
Timemiddel – 4. høyeste	21,3		
Døgnmiddel – 8. høyeste		8,3	
Døgnmiddel – 19. høyeste	5,8	7,2	3,8

3.2.3 Spredningsberegninger

Modelleringen og spredningsberegningene ble utført med GRAL-modellen, v. 22.09 (Graz University of Technology, 2025). Beregningsområdet var et ca. 2,4 x 2,2 km stort område som inkluderte planområdet og aktuelle vegstrekninger. Veglinjer og brukonstruksjoner ble importert til modellen. Veg-utslippskildene i modellen ble representert som linjekilder, parameterisert iht. føringer i GRAL-brukermanualen (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2020). Konsentrasjoner og spredning av luftforurensning ble simulert ved 2,5 meters høyde over terreng, i henhold til krav i Retningslinje T-1520. Reseptor-grid ble satt til 10 x 10 m punkter innenfor beregningsområdet. En oversikt over GRAMM- og GRAL-modellområdene er vist i Figur 6.



Figur 6 Oversikt over modellområdet for E6 Sveberg brukt i spredningsmodelleringen. Beregningsområdet for GRAMM er markert med rektangel på ortofotoet til venstre, og for GRAL til høyre. GRAL-illustrasjonen viser veg- og tunnelportal-utslippskilder (røde) i modellen markert.

3.2.3.1 Post-prosessering

Post-prosessering av resultatene (modellerte konsentrasjoner på timebasis) for å generere gjennomsnittlige konsentrasjoner iht. aktuelle midlingstider, f.eks. 4. høyeste time, 8. og 19. høyeste døgn og år, ble foretatt i GRAL-programmet og, for døgn-persentiler, med Rambøll-utviklet script. Plotting av resultatene ble gjort i ArcGIS Pro. Stedsspesifikke bakgrunnskonsentrasjoner ble lagt til de beregnede konsentrasjonene. Alle reseptorpunkter og kilder er representert i Universal Transverse Mercator (UTM) sone 32 koordinatsystem.

Følgende formel brukes i programmet for omregning av beregnede konsentrasjoner av NO_x til NO_2 -konsentrasjoner:

$$\text{NO}_2 = 29 \times [\text{NO}_x] / 35 + [\text{NO}_x] + 0.217 \times [\text{NO}_x]$$

4 RESULTATER OG VURDERINGER

4.1 UTSLIPP TIL LUFT

Som det framgår av Tabell V2-2, er det betydelige utslipp til luft ut fra E6 gjennom planområdet: Beregnede utslipp av NO_x er høyest ut fra strekningen lengst sørøst der det er mest stigning, på 1,51 kg/km/t, mens for svevestøv er utslippene høyest nordvest for Svebergkrysset der trafikkmengdene er høyest. NO_x slippes kun ut fra eksos på kjøretøy, mens støvpartikler i tillegg slippes ut som resultat av slitasje av dekk og bremseklosser, piggdekkbruk og oppvirvling av vegstøv. Ikke-eksoskilder står for de klart største bidragene til svevestøvutslippene fra vegtrafikken (Tabell V2-2). Piggdekk brukes kun om vinteren, og bidraget fra støvoppvirvling fra ordinære veger er også høyere om vinteren på grunn av tilsetning av strøsand og vegsalt. Utslippene av svevestøv fra vegene er derfor betydelig høyere fra disse vegene om vinteren enn om sommeren. Sommerandelen utgjør ca. 20 % av vinterandelen for E6 og ca. 50 % for øvrige veger i området. Utslippene fra tunge kjøretøy er forbundet med langt høyere utslipp til luft enn personbiltrafikk; tungtrafikkandelen langs E6 for prognosesituasjonen er på 10-11 %, og på mellom 5 og 15 % for øvrige veger.

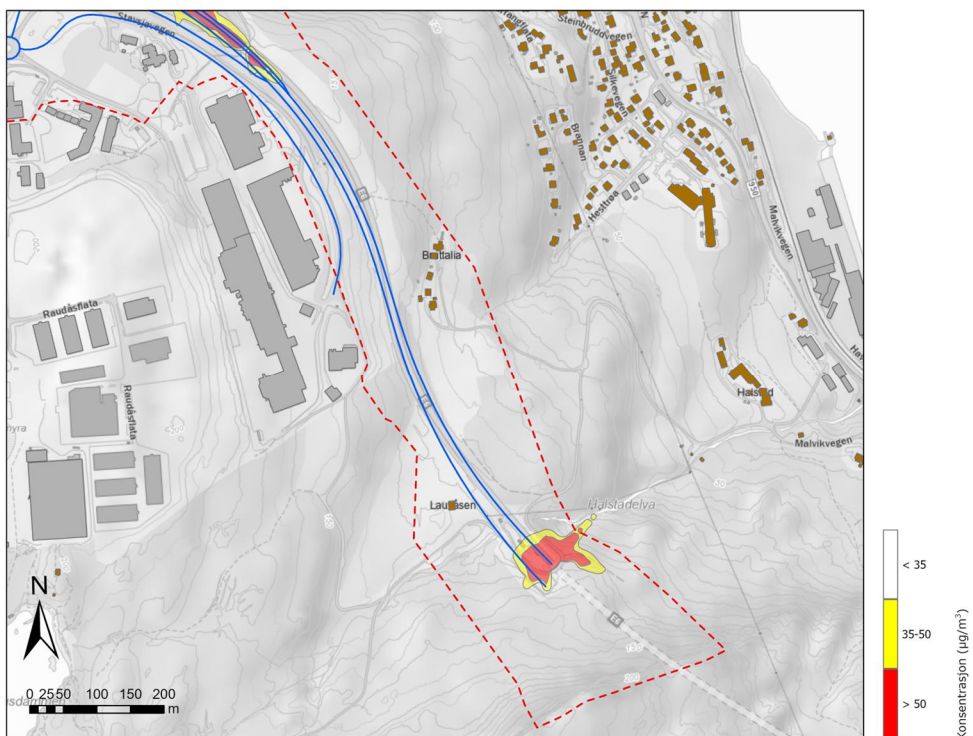
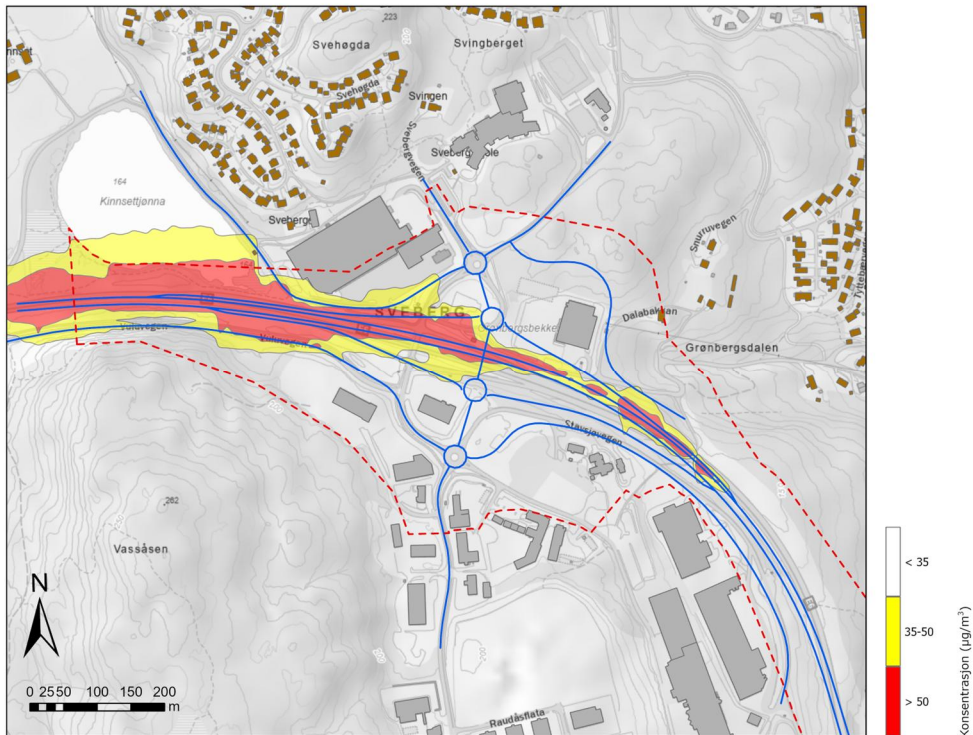
4.2 SPREDNING AV LUFTFORURENSNING OG LOKAL LUFTKVALITET

4.2.1 Regulert løsning

Utbredelsen av rød og gul sone iht. Retningslinje T-1520 for svevestøv (PM₁₀) er dimensjonerende for den lokale luftkvaliteten ved planområdet for E6 Sveberg. Utarbeidet spredningskart som framstiller PM₁₀ 8. høyeste døgnmiddel, tilsvarende grensene for T-1520 rød og gul sone, er vist i Figur 7 for regulert løsning for ny veglinje, som utgjør referansealternativet for utredningen. Beregningene er gjennomført med vegtrafikk tall prognosert til år 2050. Resultater er tatt ut ved 2,5 meters høyde over terreng.

Som det framgår av Figur 7, er det en del spredning av luftforurensning ut fra E6 særlig lengst nordvest på planområdet og ved Svebergkrysset. Føringsene og grensene for rød og gul sone for luftforurensning i Retningslinje T-1520 legges til grunn i arealplanlegging. Retningslinje T-1520 rød og særlig gul sone for PM₁₀ har betydelig utbredelse ut fra E6 særlig i nord, men hverken gul eller rød sone brer seg ut mot boligområdene eller Sveberg skole nord for E6. Sørøst for Svebergkrysset er konsentrasjonene lave og under grensene for rød og gul sone til og med på vegbanen og like ved vegen: De lave beregnede konsentrasjonene skyldes lave bakgrunnskonsentrasjoner i bakgrunnsdataene fra Nasjonalt utslippssystem. Beregnet spredning av luftforurensning ut fra portalen til Stavsjøfjelltunnelen er forholdsvis liten, og T-1520 gul eller rød sone fra tunnelen når ikke ut mot noen boliger i nærområdene.

Grenseverdiene i forurensningsforskriften kap. 7 er de juridisk gjeldende grenseverdiene for tiltak som ikke skal overstiges. Spredningskartene med beregnede konsentrasjoner sammenstilt med grenseverdiene som vil bli gjeldende fra og med år 2030 i Vedlegg 3 viser at det kun er beregnet overskridelser langs deler av E6, og ikke noen steder nær boligområder eller skolen.

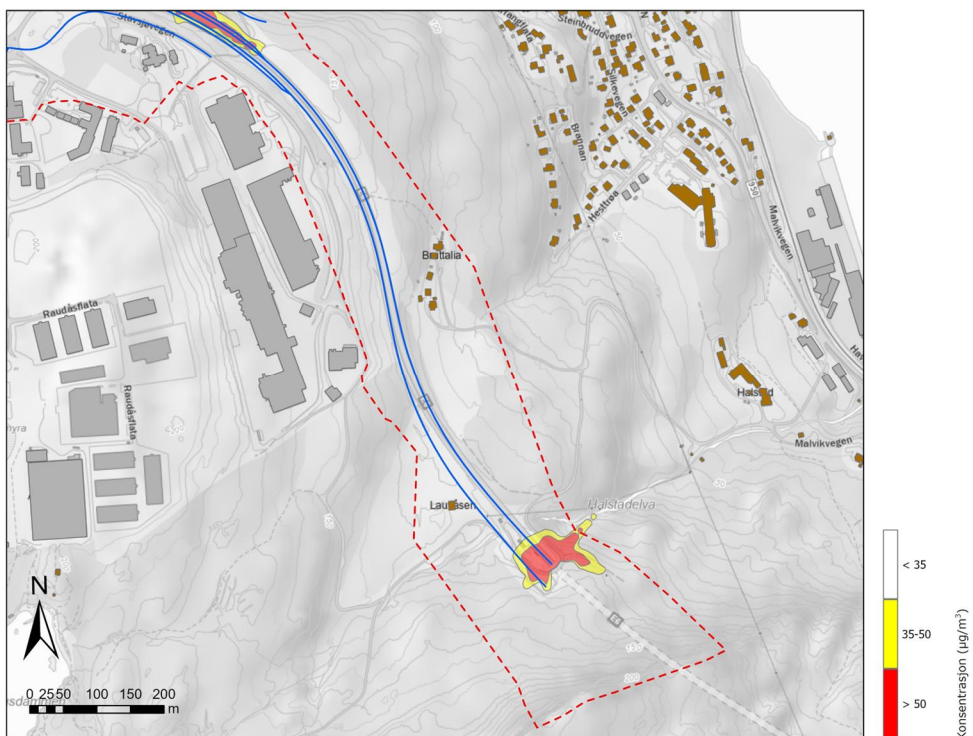
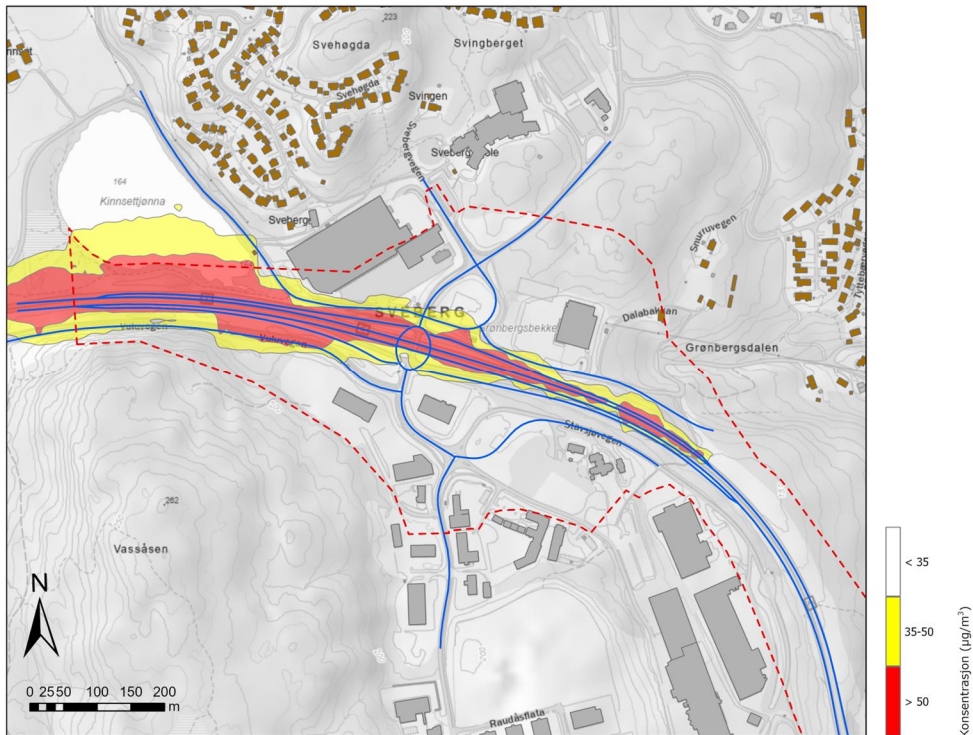


Figur 7 Spredningskart som viser beregnede konsentrasjoner av svevestøv (PM_{10}) som 8. høyeste døgnmiddel ved planområdet for E6 Sveberg, for regulert løsning (referansealternativet), ved Svebergkrysset (øverst) og ved portalen til Stavsjøfjell-tunnelen (nederst). Nye veglinjer er vist markert i blått. Grensene for gul og rød sone i Retningslinje T-1520 tilsvarer maks. 7 overskridelser av henholdsvis 35 og 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som døgnmiddel

4.2.2 Omregulert løsning

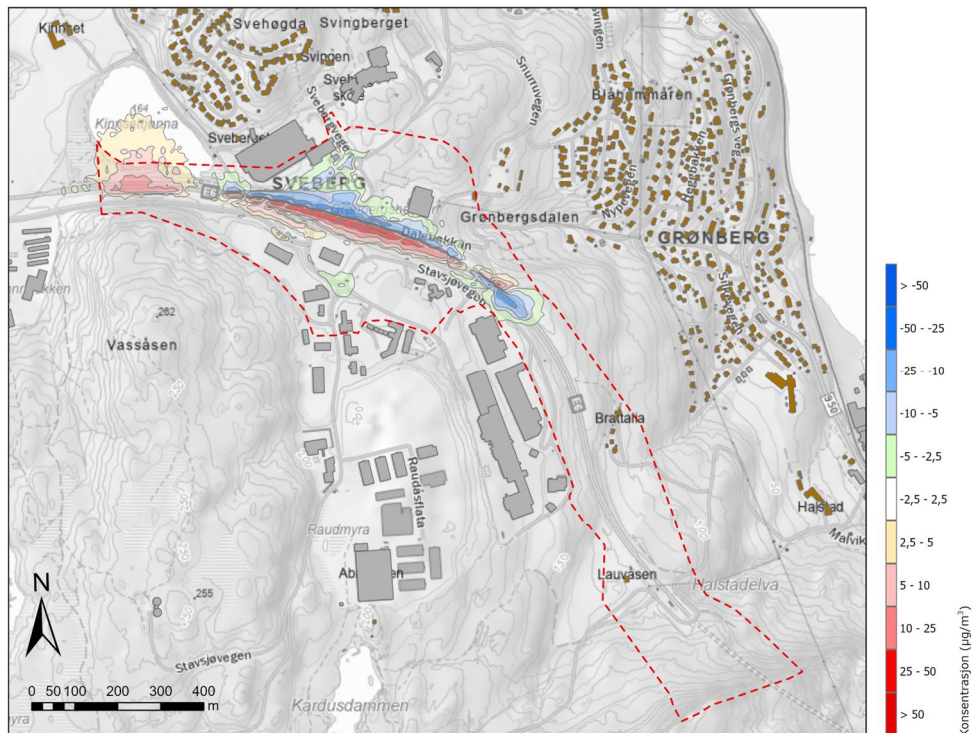
Spredningskart for PM₁₀ gul og rød sone i henhold til Retningslinje T-1520, det vil si som viser 8. høyeste døgnmiddel, for omregulert løsning (planalternativet) er vist i Figur 8. I likhet med for regulert løsning (referansealternativet; Figur 7), viser Figur 8 at det for omregulert løsning er en viss spredning ut fra E6 nordvest på planområdet og ved Svebergkrysset. Også for omregulert løsning viser beregningene ubetydelig spredning og lave konsentrasjoner langs E6 sørøst for krysset, på grunn av de lave bakgrunnskonsentrasjonene i området. Spredningen ut fra Stavsjøfjelltunnelen er den samme for omregulert som for regulert løsning.

Spredningskart for PM₁₀ rød og gul sone for omregulert løsning er vist i større format i Vedlegg 3, sammen med tilsvarende kart for NO₂ rød og gul sone og for sammenstilling med grenseverdiene i forurensningsforskriften.



Figur 8 Spredningskart som viser beregnede konsentrasjoner av svevestøv (PM_{10}) som 8. høyeste døgnmiddel ved planområdet for E6 Sveberg, for omregulert løsning (planalternativet), ved Svebergkrysset (øverst) og ved portalen til Stavsjøfjell-tunnelen (nederst). Nye veglinjer er vist markert i blått. Grensene for gul og rød sone i Retningslinje T-1520 tilsvarer maks. 7 overskridelser av henholdsvis 35 og 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som døgnmiddel

For å undersøke forskjeller i resulterende konsentrasjoner mellom alternativene ble det utarbeidet differansekart mellom omregulert (planalternativet) og regulert løsning (referansealternativet); se Figur 9. Som det framgår av differansekartet, medfører endringen fra regulert til omregulert løsning reduksjon i konsentrasjonene ved deler av områdene i nord og økning langs omregulert veglinje, noe som følger av forskyvningen i veglinjen mellom de to alternativene. Ved øvrige områder vil det ikke være noen vesentlig endring i konsentrasjoner, ettersom trafikk tallene er uendrede.



Figur 9 Differansekart som viser forskjellene i konsentrasjoner, av svevestøv (PM₁₀) som 8. høyeste døgnmiddel ved E6 Sveberg, mellom omregulert (planalternativet) og regulert løsning (referansealternativet)

4.3 USIKKERHETER OG ANTAKELSER

Spredningsberegningene gir et inntrykk av hvilke områder som vil være utsatt for redusert luftkvalitet. Det gjøres imidlertid en rekke antakelser i forbindelse med modelleringen og spredningsberegningene:

- Utslippsberegningene i utredningen er foretatt med grunnlag i utslippsfaktorer og trafikk tall, som begge er forbundet med usikkerheter i tillegg til at utlippene er variable. Utlipp fra vegtrafikk vil avhenge av forhold som kjøremønster, hastighet, sammensetning av bilparken og kvalitet på veg og asfalt. For vegtrafikk brukes utslippsfaktorer for år 2020, noe som antakelig overestimerer beregnede utlipp ettersom det antas at kjøretøyteknologien vil forbedres i framtida. Estimering av svevestøvnivåer i luft som følge av utlipp av slitasjepartikler, piggdekkbruk og oppvirvling av vegstøv er forbundet med særlig usikkerhet.

- Estimering av utslipp fra tunnelportaler er særlig usikre. I prosjektet ble det konservativt antatt at alt utslipp generert inne i vegtunnelene slippes ut gjennom portalene, og tørr vegbane. Utslippslufta slippes ut med kjøreretningen, med en utslippshastighet på 3 m/s for toløps-tunnel med trafikk i kun én retning i hvert løp.
- Det er vesentlige usikkerheter forbundet med spredningsmodellering generelt, pga. forhold som kvaliteten på inngangsdata, usikkerheter forbundet med bakgrunnskonsentrasjoner, variasjon i meteorologi, og atmosfæriske prosesser og kjemi. Typisk regnes det med usikkerhet i beregnede resultater på $\pm 50\%$.

5 KONKLUSJON OG ANBEFALTE FØRINGER FOR REGULERINGSPLAN

Luftkvalitetsberegningene viser spredning av luftforurensning ut fra E6 særlig ved Svebergkrysset og lengst nordvest på planområdet fra Kinnsettjøna til Stavsjøfjelltunnelen. Spredningen er imidlertid begrenset: Retningslinje T-1520 rød og gul sone brer seg ikke ut mot boligområdene på nord- og østsiden av E6, og grenseverdiene i forurensningsforskriften kapittel 7 overstiges heller ikke ved noen boliger. Opphold i området i forbindelse med kryssing av E6 over Svebergkrysset for gående og syklende anses å være kortvarig, slik at dette ikke vurderes å utløse krav om spesifikke tiltak.

Omreguleringen av Sveberg vurderes dermed ikke å resultere i behov for avbøtende tiltak for skjerming eller annet med hensyn på lokal luftforurensning annet enn det som allerede er innarbeidet i omregulert løsning.

REFERANSER

- Amt der Steiermärkischen Landesregierung. (2020). *GRAL Manual - GRAL Graphical User Interface 20.09*.
- Eggen Arkitekter AS. (2024). *Reguleringsplan for Voldsminde barnehage og nærmiljøsentere, gnr/bnr 411/293 og 411/294 m. fl. - Planinitiativ. Datert 08.08.2024*.
- Europaparlamentet og Rådet. (2008, October 18). *Luftkvalitetsdirektivet. Europaparlaments- og rådsdirektiv 2008/50/EF om luftkvalitet og renere luft for Europa*. regjeringen.no.
<https://www.regjeringen.no/no/sub/eos-notatbasen/notatene/2005/okt/luftkvalitetsdirektivet/id2432778/>
- European Commission. (2024). *Directive (EU) 2024/... of the European Parliament and of the Council on ambient air quality and cleaner air for Europe (recast). Adopted 14 October 2024*.
<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/10/14/air-quality-council-gives-final-green-light-to-strengthen-standards-in-the-eu/>
- Folkehelseinstituttet. (2014). *Luftforurensning i Norge. Publisert 30.06.2014; sist oppdatert 11.02.2022*. <https://www.fhi.no/nettpub/hin/miljo/luftforurening--i-noreg/>
- Folkehelseinstituttet. (2017). *Håndbok for uteluft - luftkvalitetskriterier. Publisert 03.03.2017, sist oppdatert 17.03.2023*. <https://www.fhi.no/nettpub/luftkvalitet/>
- Graz University of Technology. (2025). *GRAL - Graz Lagrangian Model*.
<http://lampz.tugraz.at/~gral/index.php/2-uncategorised/1-description>
- INFRAS. (2025). *The Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA)*.
<http://www.hbefa.net/e/index.html>
- Kartverket. (2025). *Kartkatalogen - DTM 10 Terrengmodell (UTM33)*.
<https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/kartverket/dtm-10-terrengmodell-utm33/dddbb667-1303-4ac5-8640-7ec04c0e3918>
- Klima- og miljødepartementet. (1981). *Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven). Sist endret 06.12.2024*. Lovdata.
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1981-03-13-6>
- Klima- og miljødepartementet. (2004). *Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) FOR 2004-06-01. Sist endret: 20.12.2024*. For-2004-06-01-931.
<http://www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20040601-0931.html#map040>
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2008). *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) LOV-2008-06-27-71*. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>
- Løvetanna Landskap AS. (2024). *Voldsminde barnehage og nærmiljøsentere - Trondheim Eiendom, Landskapsplan. Tegningsnr.: LS.01, datert 13.11.2024*.
- Malvik kommune. (2019). *Kommuneplanens arealdel Malvik kommune 2018-2030. Vedtatt av kommunestyret 29.04.2019*.
- Malvik kommune. (2020). *Reguleringsplan for ny E6 mellom Leistad og Stjørdal grense. Arealplaner Malvik kommune, arealplan-ID 5031_201803, ikrafttredelsesdato 29.06.2020*.
- Meteorologisk institutt. (2025). *Seklima (Norsk klimaservicesenter)*. <https://seklima.met.no/>
- Miljødirektoratet. (2014). *M-129 - 2014 Grenseverdier og nasjonale mål*.

- <http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M129/M129.pdf>
- Miljødirektoratet. (2025a). *Luftkvalitet i Norge*. <https://luftkvalitet.miljodirektoratet.no/>
- Miljødirektoratet. (2025b). *Nasjonalt utslippssystem*.
<https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/luftforurensning-utslippssystem-og-database/>
- Miljødirektoratet, Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Meteorologisk institutt, Folkehelseinstituttet, & Helsedirektoratet. (2025). *Fagbrukertjeneste for luftkvalitet*.
<https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/fagbrukertjeneste-for-luftkvalitet/?kommune=0301&underside=aarsmiddel>
- Miljøverndepartementet. (2012). *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)*. <https://www.regjeringen.no/contentassets/3b1e1d20ee364e61ab2949814a9212ca/t-1520.pdf>
- Norsk institutt for bioøkonomi (Nibio). (2025). *CORINE Land Cover*.
http://www.skogoglandskap.no/kart/corine_landcover/map_view
- Norsk institutt for luftforskning (NILU). (2012). *NORTRIP model development and documentation: NOn-exhaust Road TRaffic Induced Particle emission modelling*.
<https://www.nilu.no/apub/26896/>
- Ntziachristos, L., & Boulter, P. (2016). 1.A.3.b.vi Road transport: Automobile tyre and brake wear; 1.A.3.b.vii Road transport: Automobile road abrasion. In *European Environment Agency (EEA): EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016*.
- Rambøll. (2024a). *e6RVRAM-RD-RPT-ALZN-1001*.
- Rambøll. (2024b). *Voldsminde barnehage og nærmiljøseneter - Støyutredning. Utarbeidet av Rambøll på oppdrag for Trondheim kommune, datert 04.12.2024*.
- Sandmo, T. (2016). *The Norwegian Emission Inventory 2016*. <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/the-norwegian-emission-inventory-2016>
- Statens vegvesen. (2025). *Nasjonal vegdatabank (NVDB)*.
<http://www.vegvesen.no/fag/teknologi/Nasjonal+vegdatabank>
- Trondheim kommune Miljøenheten. (2021). *Hovedmomenter ved vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging i Trondheim kommune*.
https://docs.google.com/document/d/1BP1wqmZFsfllHHqDzIKZv6zxrGmAazaynfjUI_5Gbc4/e
dit
- World Health Organization (WHO). (2021). *WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*.
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>

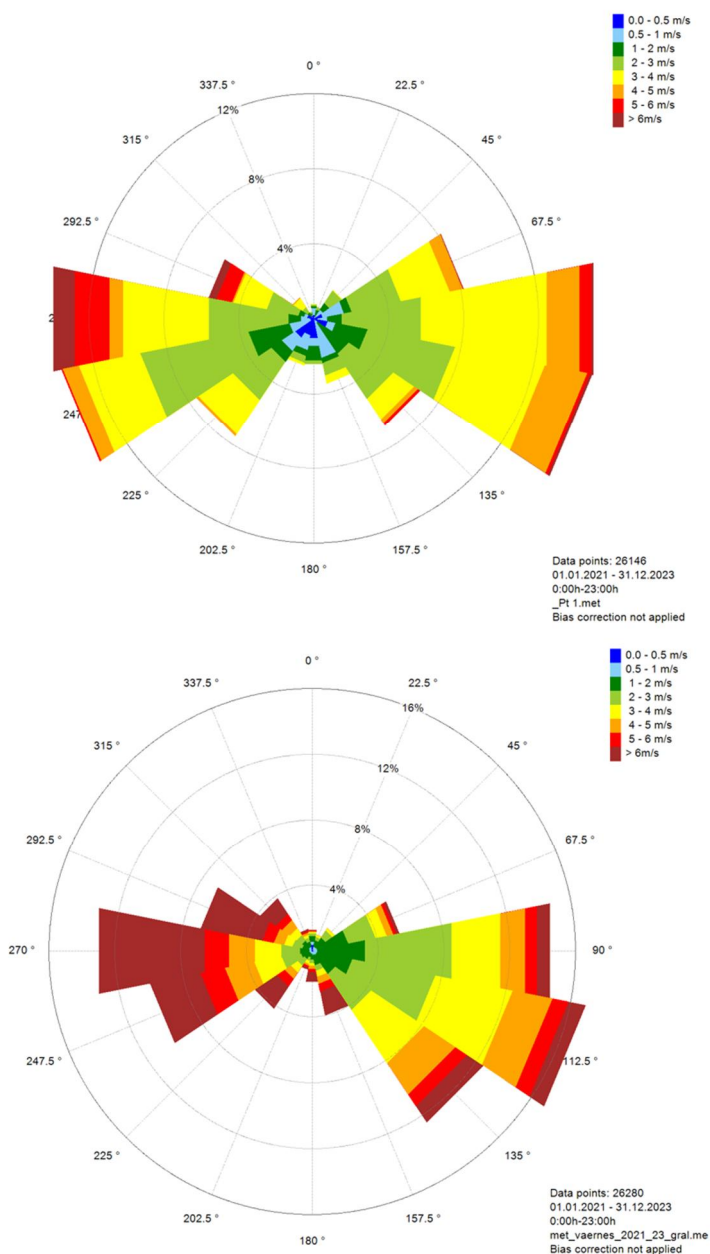


Vi bygger **gode** veier **raskt** og **smart**

Nye Veier AS | Tangen 76
4608 Kristiansand
nyeveier.no

Vedlegg 1
Meteorologiske data

For å simulere spredning av luftforurensning ved planområdet for E6 Sveberg i Malvik kommune ble det generert klassifisert vindstatistikk i GRAL, basert på vinddata fra Værnes stasjon for årene 2021-23. Inngangsdataene ble hentet ut fra Norsk klimaservicesenter (Meteorologisk institutt, 2025). Vindhastigheter og vindretninger brukt i spredningsmodellen for planområdet og for Værnes stasjon er vist i Figur V1-1.



Figur V1-1 Vindroseplott for vinddataene brukt i modelleringen, som prosesseres i GRAL for planområdet (øverst), basert på data fra Værnes meteorologiske stasjon (nederst). Vindrosene framstiller frekvensfordelingen av vindhastigheter i prosent, og vindretninger fordelt på sektorer, for årene 2021-23, hentet ut fra Seklima (Meteorologisk institutt, 2025).

Vedlegg 2
Utslippsberegninger

I prosjektet er det foretatt beregninger av utslipp fra lokal vegtrafikk langs vegstrekninger ved planområdet. Kjøretøy slipper ut en rekke luftforurensende stoffer i eksos. For støvpartikler (PM₁₀ og PM_{2,5}) må også utslipp forårsaket av slitasje av dekk, bremseklosser og asfalt, piggdekkslitasje og oppvirvling inkluderes i utslippsberegningene. Svevestøvutslippene for vegene er differensiert på sommer (mai-oktober)- og vintersesong (november-april).

Grunnlaget for utslippsberegningene for vegtrafikken i området var trafikk tall framskrevet for prognoseåret 2050 for planen. For å beregne utslipp av nitrogenoksider (NO_x) og svevestøv (PM) fra lokale veger ble det hentet ut utslippsfaktorer fra *The Handbook Emission Factors for Road Transport* (HBEFA; INFRAS, 2025), for år 2020. Utslippsfaktorer ble hentet ut for vegtypen, trafikkszenario og stigning/kurvatur i modellen, for både PM og NO_x (Tabell V2-1).

Tabell V2-1 Utslippsfaktorer for utslipp fra forbrenning av svevestøv (PM) og nitrogenoksider (NO_x) med betingelser for vegstrekningene i spredningsmodellen, hentet fra *Handbook Emission Factors for Road Transport* (HBEFA; INFRAS, 2025) for Norge for år 2020

Type kjøretøy	Komponent	Stigning (%)	Trafikkszenario	Utslippsfaktor (g/km/kjøretøy)
HGV	NO _x	+/-2%	URB/Distr/50/Satur.	7,828
HGV	NO _x	0	URB/Distr/50/Satur.	7,814
HGV	NO _x	+/-2%	URB/Distr/70/Satur.	5,665
HGV	NO _x	+/-2%	URB/MW-Nat./110/Satur.	4,290
HGV	NO _x	+/-4%	URB/MW-Nat./110/Satur.	4,932
HGV	NO _x	0	URB/MW-Nat./110/Satur.	3,688
HGV	PM	+/-2%	URB/Distr/50/Satur.	0,102
HGV	PM	0	URB/Distr/50/Satur.	0,101
HGV	PM	+/-2%	URB/Distr/70/Satur.	0,082
HGV	PM	+/-2%	URB/MW-Nat./110/Satur.	0,059
HGV	PM	+/-4%	URB/MW-Nat./110/Satur.	0,064
HGV	PM	0	URB/MW-Nat./110/Satur.	0,059
pass. car	NO _x	+/-2%	URB/Distr/50/Satur.	0,631
pass. car	NO _x	0	URB/Distr/50/Satur.	0,610
pass. car	NO _x	+/-2%	URB/Distr/70/Satur.	0,649
pass. car	NO _x	+/-2%	URB/MW-Nat./110/Satur.	0,468
pass. car	NO _x	+/-4%	URB/MW-Nat./110/Satur.	0,551
pass. car	NO _x	0	URB/MW-Nat./110/Satur.	0,445
pass. car	PM	+/-2%	URB/Distr/50/Satur.	0,006
pass. car	PM	0	URB/Distr/50/Satur.	0,006
pass. car	PM	+/-2%	URB/Distr/70/Satur.	0,006
pass. car	PM	+/-2%	URB/MW-Nat./110/Satur.	0,004
pass. car	PM	+/-4%	URB/MW-Nat./110/Satur.	0,005
pass. car	PM	0	URB/MW-Nat./110/Satur.	0,004

I tillegg til utslipp fra eksos slippes svevestøv ut fra veger som resultat av dekk-, bremsekloss- og asfaltslitasje, samt ved piggdekkbruk og som resultat av oppvirvling av vegstøv. Bidrag fra ikke-eksoskilder til svevestøv fra kjøretøy ble beregnet med NORTRIP-modellen (NILU, 2012). NORTRIP-modellen bruker en rekke inngangsparametere, relatert til vegparametere, meteorologi og tiltak (salting, gaterengjøring osv.). I beregningene ble meteorologi fra Værnes stasjon for høst 2022/vår 2023 benyttet (se Vedlegg 1). Nedbør og luftfuktighet, samt frekvens for tiltak ble satt til 0, og piggdekkandelen til 30 %. Utslipp fra piggdekkbruk er kun inkludert i beregningene

for vinterperioden (november-april). Døgnvariasjon for utslippene ble satt til tall fra dokumentasjonen til USEPA-utslippsmodellen MOVES (*Population and Activity of On-road Vehicles in MOVES2014*; USEPA, 2016), for byområder for ukedager (*Urban Weekday*).

De beregnede utslippene av NO_x og støvpartikler (PM₁₀) for de aktuelle vegstrekningene inkludert strekningen gjennom Stavsjøfjelltunnelen er oppført i Tabell V2-2. Utslippene fra tunnelen er beregnet med grunnlag i trafikk tall og utslipp fra E6-strekningen gjennom tunnelen, med tunnelprofil T9 og antatt hastighet på tunnelufta på 3 m/s for toløps tunnel med trafikk i kun én retning i hvert løp.

Tabell V2-2. Beregnede utslipp av støvpartikler (PM₁₀, PM_{2,5}) og nitrogenoksider (NO_x), oppgitt i kilogram per kilometer per time (kg/km/t) fra vegstrekningene ved E6 Sveberg, for prognosesituasjonen (år 2050), ved bruk av utslippsfaktorer fra Tabell V2-1 og fra NORTRIP-modellen. Svevestøvutslippene er differensiert i sommer (mai-okt.)- og vinterperiodeutslipp (nov.-apr.).

Strekning	Vegkategori	Veg- bredde (m)	Stigning	Trafikk- mengde (ÅDT)	Andel tung- trafikk	Fartsgrenser (km/t)	Utslipp (kg/km/t)					
							NO _x eksos	PM eksos	PM10		PM2,5	
									Ikke- eksos	Totalt	Ikke- eksos	Totalt
E6 NV	Primary-Nat Motorway	7.0 x 2	+/- 0-2 %	38400	10%	110	1,230	0,016	1,369	1,384	0,068	0,084
E6 SØ	Primary-Nat Motorway	7.0 x 2	+/- 0-2 %	35100	11%	110	1,172	0,015	1,287	1,302	0,064	0,079
E6 SØ > 2%	Primary-Nat Motorway	7.0 x 2	+/- 2-4 %	35100	11%	110	1,300	0,015	1,287	1,302	0,064	0,080
E6 SØ inkl. tunnel	Primary-Nat Motorway	7.0 x 2	+/- 4-6 %	35100	11%	110	1,510	0,016	1,287	1,303	0,064	0,081
Rundkjøring Ø	Secondary/Distributor	6.5	+/- 0-2 %	5500	10%	50	0,305	0,004	0,067	0,071	0,003	0,007
Rundkjøring V	Secondary/Distributor	6.5	+/- 0-2 %	2500	10%	50	0,139	0,002	0,035	0,036	0,002	0,003
Til bro N	Secondary/Distributor	6.0	+/- 2-4 %	6800	8%	50	0,342	0,004	0,077	0,081	0,004	0,008
Til bro S	Secondary/Distributor	6.0	+/- 2-4 %	5200	15%	50	0,371	0,004	0,072	0,076	0,004	0,008
Rampe av N	Secondary/Distributor	3.5	+/- 2-4 %	1400	8%	70	0,061	0,001	0,031	0,032	0,002	0,002
Rampe på N	Secondary/Distributor	3.5	+/- 2-4 %	4000	8%	70	0,175	0,002	0,072	0,074	0,004	0,006
Rampe av S	Secondary/Distributor	3.5	+/- 2-4 %	3600	11%	70	0,180	0,002	0,070	0,072	0,004	0,006
Rampe på S	Secondary/Distributor	3.5	+/- 2-4 %	2000	11%	70	0,100	0,001	0,043	0,044	0,002	0,003
Svebergv. N	Secondary/Distributor	5.5	+/- 0-2 %	3100	5%	50	0,125	0,001	0,037	0,038	0,002	0,003
Svebergv. Sving	Secondary/Distributor	5.5	+/- 0-2 %	4100	5%	50	0,166	0,002	0,046	0,048	0,002	0,004
Svebergv. S1	Secondary/Distributor	5.5	+/- 0-2 %	3100	5%	50	0,125	0,001	0,037	0,038	0,002	0,003
Svebergv. S2	Secondary/Distributor	5.5	+/- 0-2 %	2100	5%	50	0,085	0,001	0,027	0,028	0,001	0,002
Dalabakkan	Secondary/Distributor	5.5	+/- 0-2 %	1500	5%	50	0,061	0,001	0,020	0,021	0,001	0,002
Stavsjøv. til bro S	Secondary/Distributor	5.5	+/- 0-2 %	5200	15%	50	0,366	0,004	0,072	0,076	0,004	0,008
Vuluv.	Secondary/Distributor	5.5	+/- 0-2 %	4600	15%	50	0,324	0,004	0,064	0,068	0,003	0,007
Stavsjøv. S	Secondary/Distributor	5.5	+/- 0-2 %	2500	15%	50	0,176	0,002	0,043	0,045	0,002	0,004

*Oppgitte svevestøvutslipp for vegene er for vinterperioden (november-april). Utslippene for sommerperioden er satt til 22 % av vinterutslippene for E6 og 50 % for øvrige vegstrekninger. Beregnet med piggdekkandel = 30 %

Vedlegg 3
Spredningskart

For å vurdere spredning av luftforurensning og lokal luftkvalitet ved planområdet for E6 Sveberg i Malvik kommune ble det beregnet spredning av nitrogendioksid (NO₂) og svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}) i området. Spredningsberegningene ble foretatt med modellen GRAL.

Fra spredningsberegningene ble det utarbeidet spredningskart for planalternativet, med beregnede konsentrasjoner vurdert opp mot grenseverdier i forurensningsforskriften kap. 7 (Klima- og miljødepartementet, 2004) som blir gjeldende fra og med år 2030 som angitt i revidert EUs luftkvalitetsdirektiv (European Commission, 2024) og nedre grenser for rød og gul sone i *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging* (T-1520, Miljøverndepartementet, 2012). Spredningsberegningene er foretatt ved 2,5 meters høyde, med vegtrafikk tall framskrevet for prognosesituasjonen til år 2050. Kartene i Vedlegg 3 er vist for omregulert løsning for E6 ved Sveberg (planalternativet).

Oversikt over type spredningskart i Vedlegg 3:

- PM₁₀ 8. høyeste døgnmiddel – Retningslinje T-1520
- PM₁₀ 19. høyeste døgnmiddel – forurensningsforskriften
- PM₁₀ årsmiddel – forurensningsforskriften
- NO₂ årsmiddel - Retningslinje T-1520, forurensningsforskriften
- NO₂ vintermiddel (nov.-apr.) - Retningslinje T-1520
- NO₂ 4. høyeste timemiddel – forurensningsforskriften
- NO₂ 19. høyeste døgnmiddel – forurensningsforskriften

Konsentrasjonene av PM_{2,5} i området som døgn- og årsmiddel overstiges kun ved små arealer ut fra tunnelportalen og på vegbanen, og spredningskart for PM_{2,5} er derfor ikke vist.

E6 Sveberg, omregulert løsning (prognoseår: 2050)

Svevestøv (PM₁₀) 8. høyeste døgnmiddel; Retningslinje T-1520

RAMBOLL

Rambøll Norge AS

Beregningsforutsetninger:

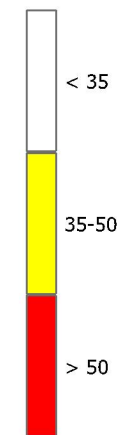
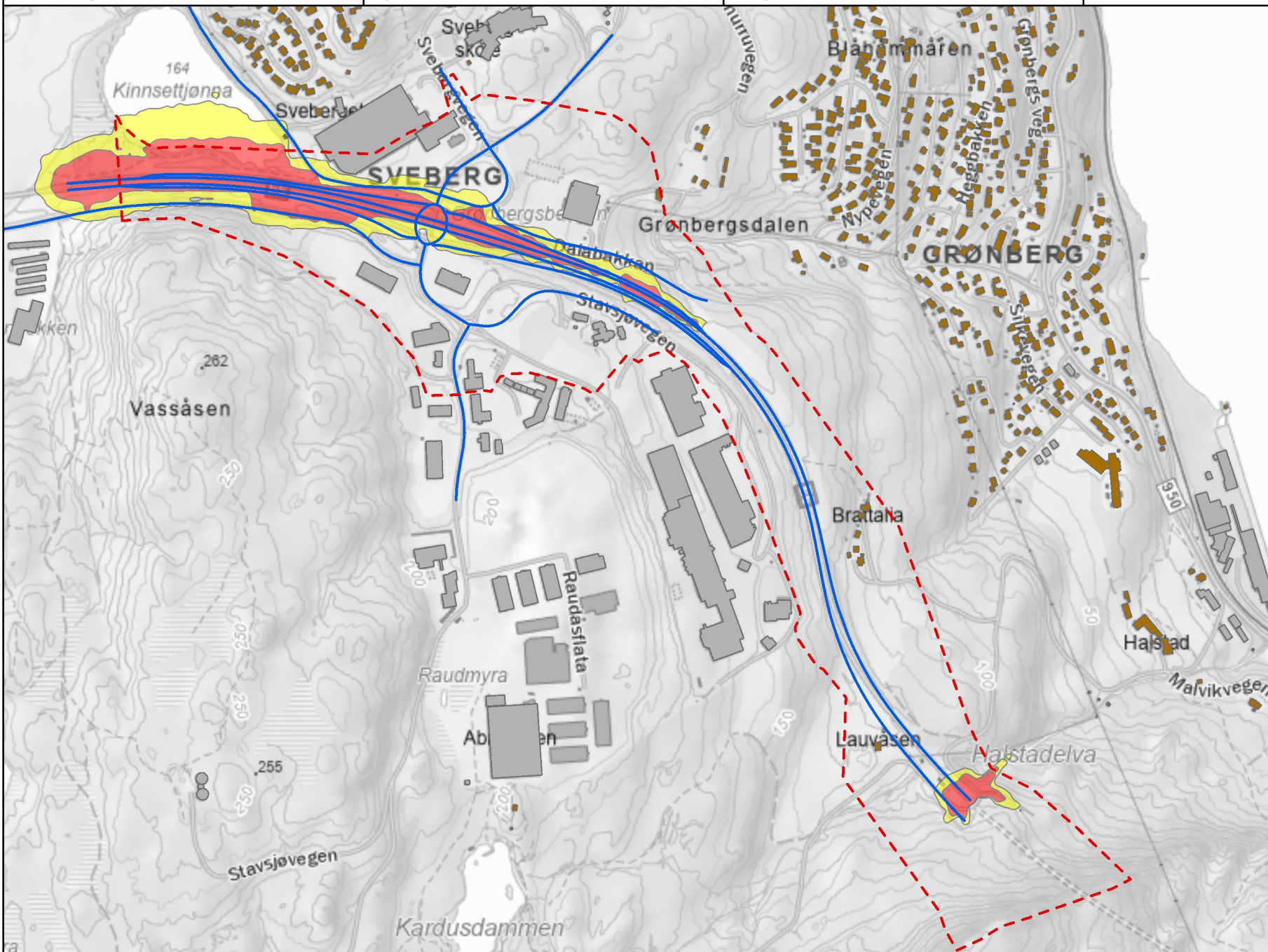
Situasjon: Omregulert løsning
Prognoseår vegtrafikk: 2050
Komponent: Svevestøv (PM₁₀)
Midlingstid: 8. høyeste døgn
Regelverk: Retningslinje T-1520
Meteorologiår: 2023
Prognoseår utslippsfaktorer for vegtrafikk: 2020
Piggdekkandel: 30 %

E6 Sveberg

Nye Veier

Prosjektnr.: 1350060178-001

Utarbeidet av: HAWE
Dato: 04.03.2025



Konsentrasjon (µg/m³)

E6 Sveberg, omregulert løsning (prognoseår: 2050)

Svevestøv (PM₁₀) 19. høyeste døgnmiddel; forurensningsforskriften kap. 7/EUs luftkvalitetsdirektiv

RAMBOLL

Rambøll Norge AS

Beregningsforutsetninger:

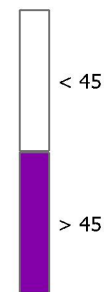
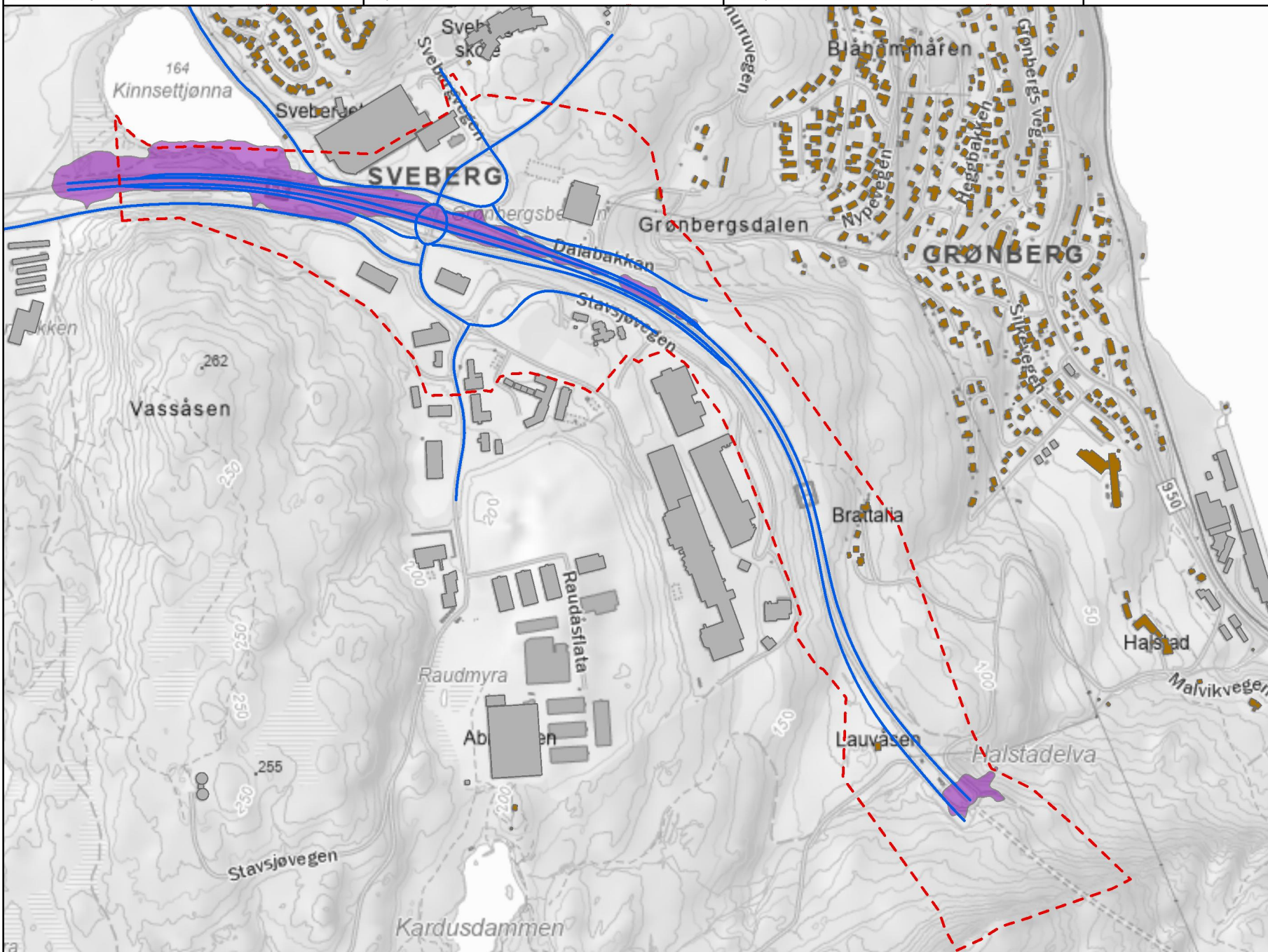
Situasjon: Omregulert løsning
Prognoseår vegtrafikk: 2050
Komponent: Svevestøv (PM₁₀)
Midlingstid: 19. høyeste døgn
Regelverk: Forurensningsforskriften kap. 7/EUs luftkvalitetsdirektiv
Meteorologiår: 2023
Prognoseår utslippsfaktorer for vegtrafikk: 2020
Piggdekkandel: 30 %

E6 Sveberg

Nye Veier

Prosjektnr.: 1350060178-001

Utarbeidet av: HAWE
Dato: 04.03.2025



Konsentrasjon (µg/m³)

E6 Sveberg, omregulert løsning (prognoseår: 2050)

Svevestøv (PM₁₀) årsmiddel; forurensningsforskriften kap. 7

RAMBOLL

Rambøll Norge AS

Beregningsforutsetninger:

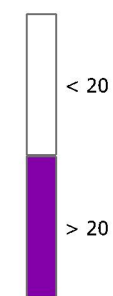
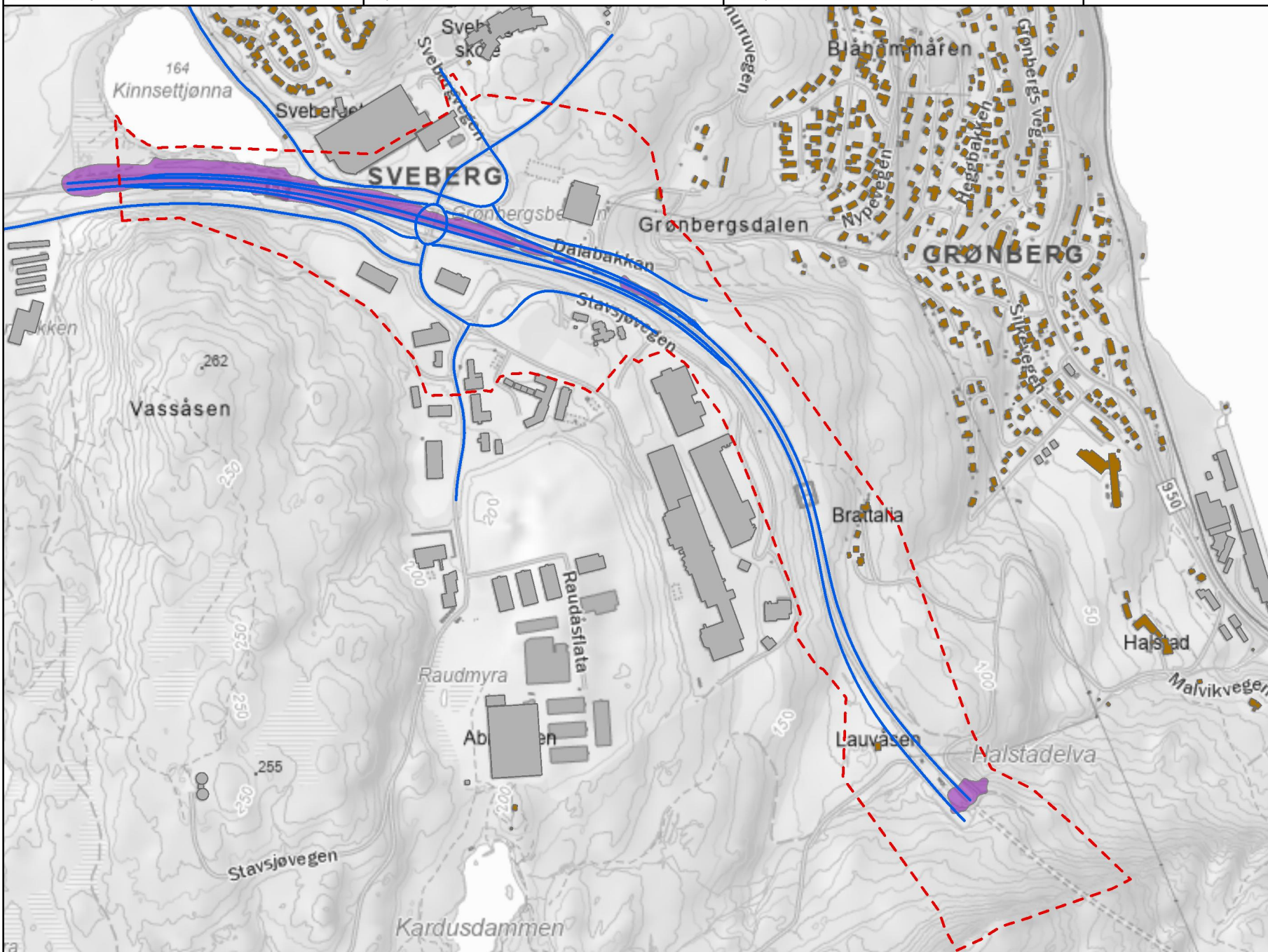
Situasjon: Omregulert løsning
Prognoseår vegtrafikk: 2050
Komponent: Svevestøv (PM₁₀)
Midlingstid: Årsmiddel
Regelverk: Forurensningsforskriften kap. 7
Meteorologiår: 2023
Prognoseår utslippsfaktorer for vegtrafikk: 2020
Piggdekkandel: 30 %

E6 Sveberg

Nye Veier

Prosjektnr.: 1350060178-001

Utarbeidet av: HAWE
Dato: 04.03.2025



Konsentrasjon (µg/m³)

E6 Sveberg, omregulert løsning (prognoseår: 2050)

Nitrogendioksid (NO₂) årsmiddel; Retningslinje T-1520, forurensningsforskriften kap. 7



Rambøll Norge AS

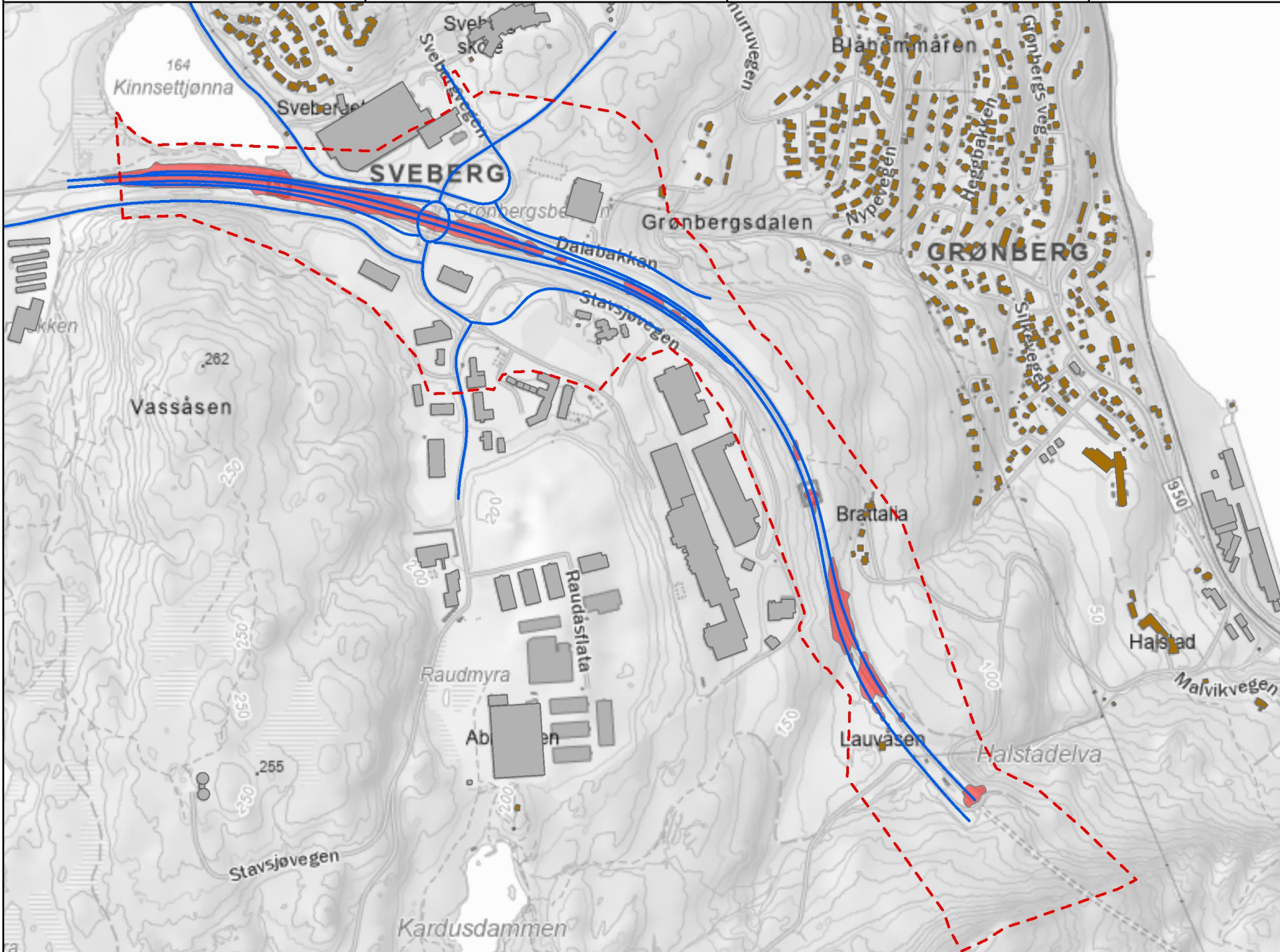
Beregningsforutsetninger:

Situasjon: Omregulert løsning
Prognoseår vegtrafikkall: 2050
Komponent: Nitrogendioksid (NO₂)
Midlingstid: Årsmiddel
Regelverk: Retningslinje T-1520, forurensningsforskriften kap. 7
Meteorologiår: 2023
Prognoseår utslippsfaktorer for vegtrafikk: 2020
NO_x-kjemi: Formel i GRAL

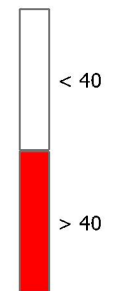
E6 Sveberg

Nye Veier

Prosjektnr.: 1350060178-001



Utarbeidet av: HAWE
Dato: 04.03.2025



Konsentrasjon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

E6 Sveberg, omregulert løsning (prognoseår: 2050)

Nitrogendioksid (NO₂) vintermiddel (nov.-apr.); Retningslinje T-1520

RAMBOLL

Rambøll Norge AS

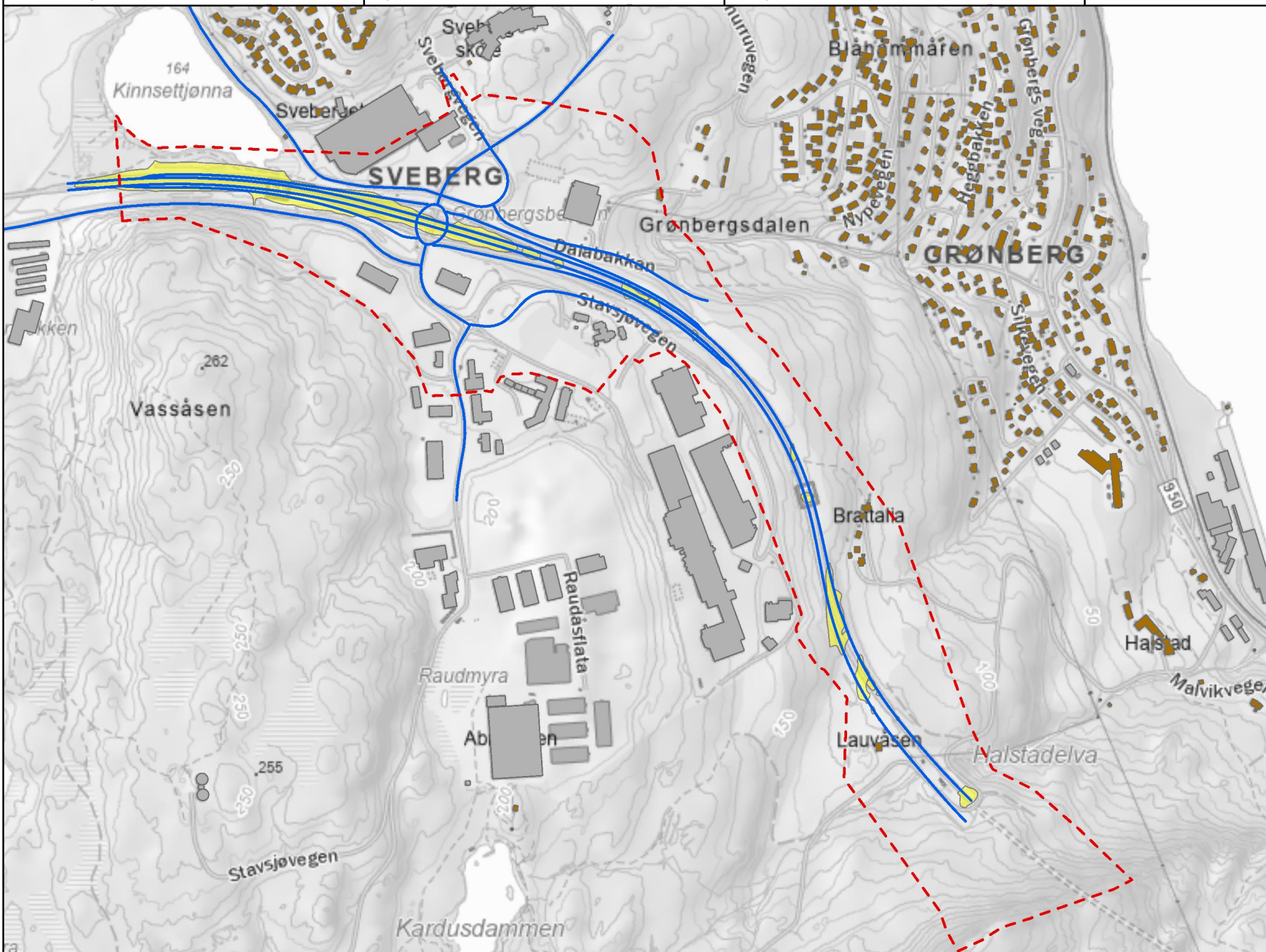
Beregningsforutsetninger:

Situasjon: Omregulert løsning
Prognoseår vegtrafikk: 2050
Komponent: Nitrogendioksid (NO₂)
Midlingstid: Vinter (nov.-apr.)
Regelverk: Retningslinje T-1520
Meteorologiår: 2023
Prognoseår utslippsfaktorer for vegtrafikk: 2020
NO_x-kjemi: Formel i GRAL

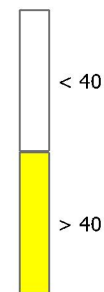
E6 Sveberg

Nye Veier

Prosjektnr.: 1350060178-001



Utarbeidet av: HAWE
Dato: 04.03.2025



Konsentrasjon (µg/m³)

E6 Sveberg, omregulert løsning (prognoseår: 2050)

Nitrogendioksid (NO2) 4. høyeste time; forurensningsforskriften kap. 7/EUs luftkvalitetsdirektiv

RAMBOLL

Rambøll Norge AS

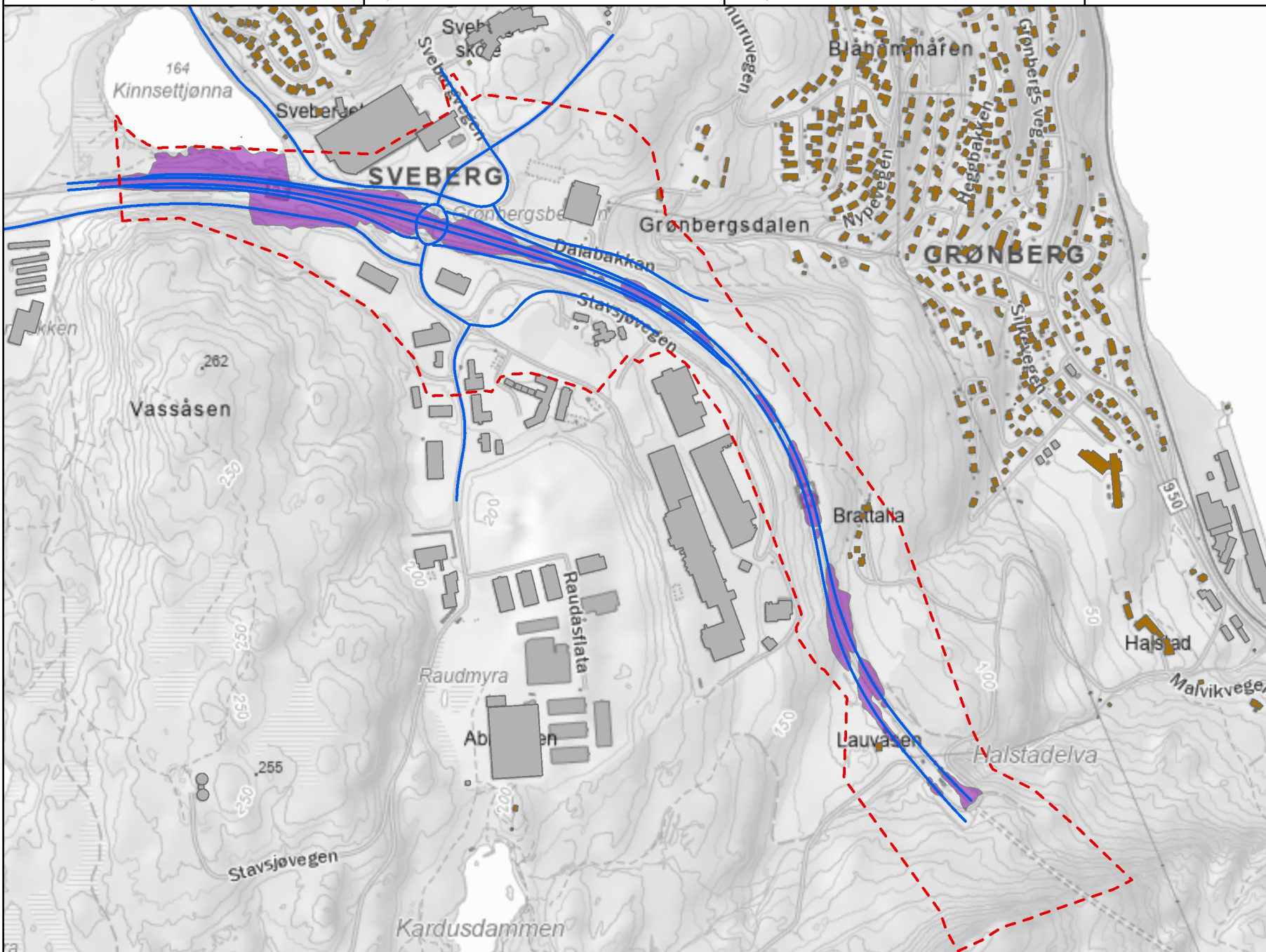
Beregningsforutsetninger:

Situasjon: Omregulert løsning
Prognoseår vegtrafikk: 2050
Komponent: Nitrogendioksid (NO₂)
Midlingstid: 4. høyeste time
Regelverk: Forurensningsforskriften kap. 7
Meteorologiår: 2023
Prognoseår utslippsfaktorer for vegtrafikk: 2020
NO_x-kjemi: Formel i GRAL

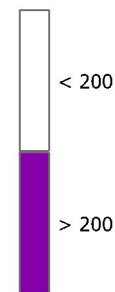
E6 Sveberg

Nye Veier

Prosjektnr.: 1350060178-001



Utarbeidet av: HAWE
Dato: 04.03.2025



Konsentrasjon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

E6 Sveberg, omregulert løsning (prognoseår: 2050)

Nitrogendioksid (NO₂) 19. høyeste døgn; forurensningsforskriften kap. 7/EUs luftkvalitetsdirektiv



Rambøll Norge AS

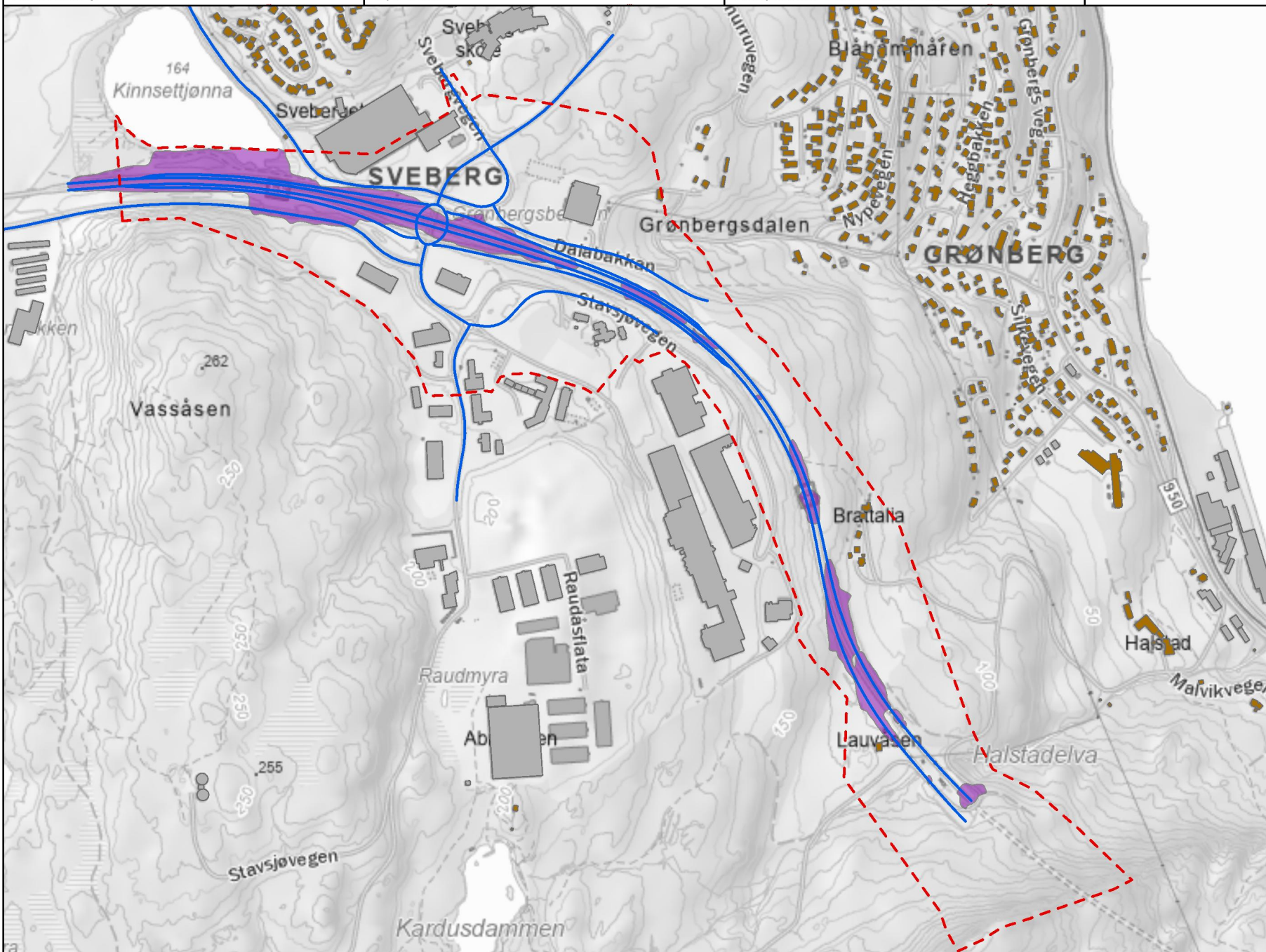
Beregningsforutsetninger:

Situasjon: Omregulert løsning
Prognoseår vegtrafikkall: 2050
Komponent: Nitrogendioksid (NO₂)
Midlingstid: 19. høyeste døgn
Regelverk: Forurensningsforskriften kap. 7
Meteorologiår: 2023
Prognoseår utslippsfaktorer for vegtrafikk: 2020
NO_x-kjemi: Formel i GRAL

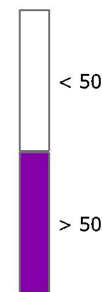
E6 Sveberg

Nye Veier

Prosjektnr.: 1350060178-001



Utarbeidet av: HAWE
Dato: 04.03.2025



Konsentrasjon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)