

Beregnet til
Nefna AS

Dokumenttype
Vurdering av lokal luftkvalitet

Dato
2018-09-24

RINGBANEN

VURDERING AV LOKAL LUFTKVALITET



RINGBANEN

VURDERING AV LOKAL LUFTKVALITET

Revisjon 01
Dato 2018-09-24
Utført av Hanne Weggeberg
Kontrollert av Hanne Vidgren
Godkjent av Hanne Weggeberg
Beskrivelse Vurdering av lokal luftkvalitet ved Ringbanen i Stjør-
dal i forbindelse med detaljregulering

Ref. 1350030016

Forsidebilde: Modifisert fra PKA Arkitekter. Skisseprosjekt Ringbanen V06.1
14.06.2018

SAMMENDRAG

I forbindelse med planarbeid for Ringbanen i Stjørdal kommune, har Rambøll utført en vurdering av lokal luftkvalitet i området. Lokal luftkvalitet ble utredet basert på plassering, topografi, vindforhold, trafikkdata og enkle vurderinger av spredning av luftforurensing ved bruk av trafikknomogram, vurdert opp mot grenser for rød og gul sone gitt i Retningslinje for vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520).

Meteorologiske data ble hentet ut fra Værnes meteorologiske stasjon. Vindhastigheten i området er for det meste lav. Dominerende vindretninger er fra øst-sørøst og fra vest, og sjelden direkte fra nord og sør; spredning av luftforurensning fra de mest trafikkerte veiene E14 Mellomriksvegen og Ringvegen og ut mot planområdet ved Ringbanen vil derfor i liten grad forekomme. Det er en del nedbør i området, og snødekke på vinteren, som hindrer spredning av svevestøv ut fra veier, mens perioder med lave temperaturer på vinteren kan bidra til forhøyede nivåer særlig av nitrogendioksid.

For områdene i Stjørdal sentrum er det en del usikkerheter med tanke på luftforurensningssituasjonen særlig relatert til bidrag fra nærliggende varmesentral og industri og Trondheim lufthavn Værnes. Foreliggende informasjon om utslipp fra disse kildene skulle imidlertid ikke tilsi spredning i retning planområdet som ville medføre overskridelse av grenseverdier. Beregningene av spredning ut fra de sterkest trafikkerte veistrekningene i området viser at konsentrasjonene av svevestøv (PM_{10}) og nitrogendioksid (NO_2) ved planområdet vil være klart under nedre grense for rød sone i retningslinje T-1520, også ved estimert økning i veitrafikken ved nærliggende veistrekninger for prognosesituasjonen (2028). Gul sone vil strekke seg 2-3 meter ut fra E14, men allerede oppført støyskjerm langs veien vil skjerme for spredning ut mot planområdet. Det vil dermed ikke være behov for gjennomføring av ytterligere avbøtende tiltak utover eksisterende støyskjerm med hensyn på luftkvalitet ved planområdet ved Ringbanen.

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	INNLEDNING	1
1.1	Bakgrunn for prosjektet	1
1.2	Målsetning	1
2.	LOKAL LUFTFORURENSNING	2
2.1	Generelt om lokal luftforurensning	2
2.1.1	Svevestøv	2
2.1.2	Nitrogenoksider	2
2.2	Reguleringer og myndighetskrav	2
2.2.1	Forurensningsforskriften	3
2.2.2	Retningslinje T-1520	3
3.	METODE	5
3.1	Beskrivelse av planområdet	5
3.2	Tiltaket	5
3.3	Kilder til luftforurensning og lokal luftkvalitet	7
3.3.1	Industri	7
3.3.2	Flytrafikk	7
3.3.3	Veitrafikk	7
3.3.4	Bakgrunnsforurensning	9
3.3.5	Målestasjonsdata	9
3.4	Vurdering av spredning av luftforurensning	9
3.4.1	Meteorologi	10
3.4.2	Vurdering av spredning av luftforurensning fra vei	10
3.4.3	Usikkerheter	10
4.	RESULTATER OG VURDERINGER	11
4.1	Meteorologiske forhold	11
4.2	Spredning av luftforurensning og lokal luftkvalitet	13
4.2.1	Spredning av luftforurensning ut fra veier	13
4.2.2	Nitrogendioksid	15
4.3	Behov for avbøtende tiltak	15
5.	KONKLUSJON	16

VEDLEGG

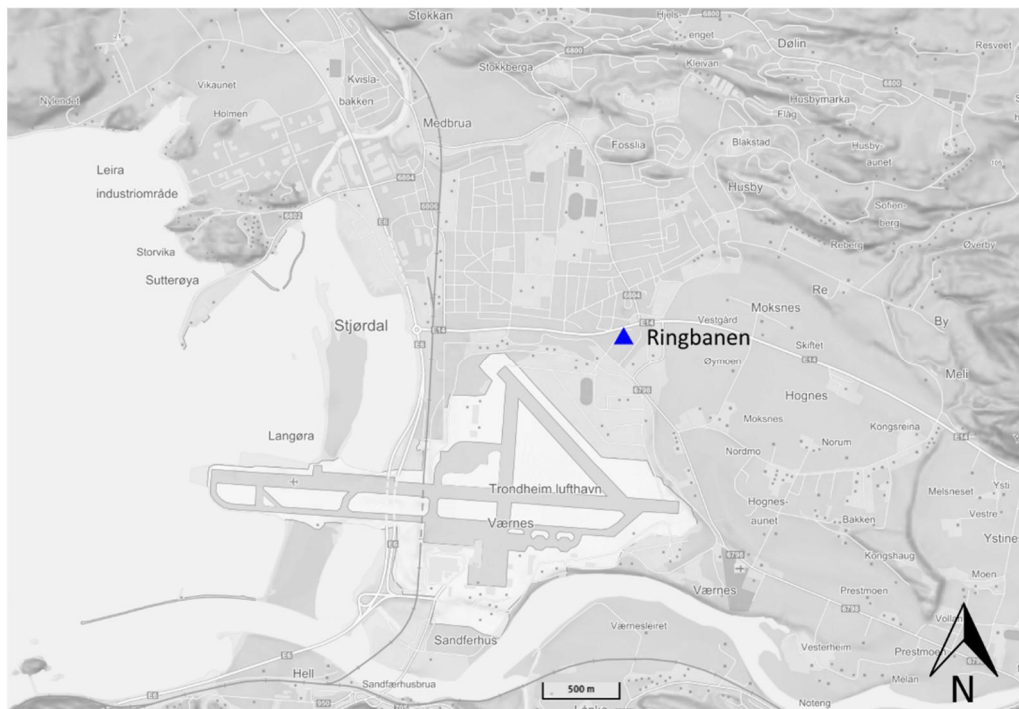
Vedlegg 1
Meteorologiske data

Vedlegg 2
Trafikknogram for veier ved Ringbanen i Stjørdal

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn for prosjektet

I forbindelse med utarbeidelse av detaljert reguleringsplan for Ringbanen i Stjørdal kommune, har Rambøll fått i oppdrag å foreta en enkel vurdering av lokal luftkvalitet ved planområdet. Hensikten med planarbeidet er tilrettelegging for utbygging av boliger og forretning på eiendommene. Plasseringen til planområdet er vist på kart i Figur 1. Rambøll er engasjert av Per Knudsen Arkitektkontor AS, på vegne av Nefna AS.



Figur 1. Oversiktskart som viser plasseringen til planområdet ved Ringbanen i Stjørdal kommune. Modifisert fra norgeskart.no (Kartverket, 2018), hentet ut 2018-09-10.

1.2 Målsetning

Det vil i foreliggende rapport gjøres en kartlegging av lokal luftkvalitet ved planområdet ved Ringbanen i Stjørdal, basert på topografi, meteorologi, utslippskilder og enkle vurderinger av spredning. Forurensningen vurderes opp mot gjeldende regelverk, i henhold til grenser gitt i Retningslinje for vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).

2. LOKAL LUFTFORURENSNING

2.1 Generelt om lokal luftforurensning

Luftforurensning øker risikoen for luftveis- og hjerte-karsykdom og tidlig død (WHO, 2005). En rekke ulike komponenter kan bidra til redusert luftkvalitet. Svevestøv med diameter mindre enn 10 µm (PM₁₀) og nitrogendioksid (NO₂) regnes som de viktigste stoffene i luft i forhold til konsentrasjoner i atmosfæren og potensielle helseskader. Viktige utslippskilder i norske byer og tettsteder er veitrafikk og vedfyring, og noen steder industri og skipstrafikk. Langtransportert luftforurensning bidrar også til konsentrasjoner i uteluft. I foreliggende rapport er enkle vurderinger av spredning for PM₁₀ ut fra veier brukt for å vurdere lokal luftkvalitet ved planområdet.

2.1.1 Svevestøv

Svevestøv (PM) dannes fra en rekke kilder, både naturlige og menneskeskapte, og har svært kompleks og varierende sammensetning (FHI, 2012). I byområder og tettsteder er veitrafikk vanligvis den viktigste kilden til svevestøv og det slippes ut forbrenningspartikler i eksos, og fra slitasje av bremseklosser, dekk og asfalt. I områder med høy piggdekkbruk vil en betydelig andel av svevestøvet skyldes slitasje av asfalt.

Svevestøv kan deles inn i ulike størrelsesfraksjoner basert på størrelsen på partiklene. Vanlig brukte størrelsesfraksjoner ved vurdering av utendørs luftkvalitet inkluderer partikler med diameter mindre enn 10 µm og mindre enn 2,5 µm (PM₁₀ og PM_{2,5}), og partikler med diameter mindre enn 0,1 µm, eller ultrafine partikler (PM_{0,1}). Partikkelstørrelse anses å være en avgjørende faktor for potensielle helseskadelige effekter av svevestøv. Studier indikerer at den grove partikkelfraksjonen (PM_{2,5-10}) i svevestøv hovedsakelig er forbundet med effekter på luftveissystemet, mens den fine (PM_{0,1-2,5}) og ultrafine fraksjonen er forbundet med skadelige virkninger på hjerte- og karsystemet. Innhold av bestemte kjemiske forbindelser som metaller kan også ha betydning for helserisiko. Grovt støv i byluft kommer hovedsakelig fra veislitasje, mens fine og ultrafine partikler for det meste stammer fra forbrenning.

2.1.2 Nitrogenoksider

Nitrogenoksider (NO_x) dannes ved forbrenning ved høy temperatur (FHI, 2015). Veitrafikk er en av hovedkildene til NO_x, og spesielt dieselmotorer har forholdsvis høye utslipp. Selve utslippene består i hovedsak av nitrogenmonoksid (NO) og mindre mengder nitrogendioksid (NO₂). Andelen NO₂ i uteluft er avhengig av forhold som bilparkens sammensetning og atmosfæriske forhold. NO og NO₂ inngår i en syklisk prosess der ozon (O₃) er sentralt, og denne likevekten er skiftende avhengig av forhold som solinnstråling og konsentrasjon av ozon.

NO₂ er den mest relevante forbindelsen å vurdere når det gjelder helseskader hos mennesker. Inhalering av NO₂ kan utløse betennelsesreaksjoner i kroppen, celledød og tap av lungefunksjon.

2.2 Reguleringer og myndighetskrav

Luftforurensning og lokal luftkvalitet omfattes av *Forskrift om begrensning av forurensning* (forurensningsforskriften) (Klima- og miljødepartementet, 2004), med hjemmel i *Lov om vern mot forurensninger og om avfall* (forurensningsloven) (Klima- og miljødepartementet, 2015). Forurensningsforskriftens kapittel 7 inneholder bestemmelser om lokal luftkvalitet og grenseverdier. Kravene i forurensningsforskriften kapittel 7 er i hovedsak i samsvar med EUs luftkvalitetsdirektiv (Europaparlamentet og Rådet, 2008). Det foreligger også luftkvalitetskriterier for en rekke komponenter i luft, utarbeidet av Folkehelseinstituttet (Folkehelseinstituttet; Miljødirektoratet, 2013). Luftkvalitetskriteriene er satt så lavt at de aller fleste mennesker kan utsettes for disse nivåene uten at det oppstår skadelige helsevirkninger. I tillegg er det utarbeidet en retningslinje (T-1520) som brukes i arealplanlegging og som inneholder sonengrenser for luftforurensning (Miljøverndepartementet, 2012).

Resultatene fra de enkle beregningene av spredning ut fra vei foretatt i dette prosjektet er vurdert opp mot grensene for rød og gul sone for luftforurensning i retningslinje T-1520.

2.2.1 Forurensningsforskriften

Forurensningsforskriften kapittel 7. *Lokal luftkvalitet* inneholder bestemmelser om ansvarsforhold og utførelse av måleprogrammer, og de juridisk bindende grenseverdiene for utendørs luft (Klima- og miljødepartementet, 2004). Bestemmelsene i kapittel 7 «har som formål å fremme menneskers helse og trivsel og beskytte vegetasjon og økosystemer ved å sette minstekrav og målsetningsverdier til luftkvalitet og sikre at disse blir overholdt (...)».

Grenseverdiene i § 7-6 er maksimumskonsentrasjoner i utendørsluft for gitte midlingstider, eventuelt med antall tillatte overskridelser. Forurensningsforskriftens § 7-6 angir grenseverdier for komponentene svoveldioksid, NO₂ og NO_x, PM₁₀ og PM_{2,5}, bly, benzen og karbonmonoksid. Tabell 1 inneholder grenseverdiene for NO₂ og PM₁₀.

Tabell 1. Grenseverdier for tiltak for utendørs luft for komponentene nitrogendioksid (NO₂) og svevestøv (PM₁₀), modifisert fra Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) § 7-6 (Klima- og miljødepartementet, 2004).

Komponent	Midlingstid	Grenseverdi (µg / m ³)	Antall tillatte overskridelser
<i>Nitrogendioksid</i>			
1. Timegrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	1 time	200	Maks. 18 ganger pr. kalenderår
2. Årsgrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	Kalenderår	40	
<i>Svevestøv PM₁₀</i>			
1. Døgngrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	1 døgn (fast)	50	Maks. 30 ganger pr. kalenderår
2. Årsgrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	Kalenderår	25	

2.2.2 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 § 7-6, 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.

Grensene oppført i T-1520 skal legges til grunn ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse, blant annet ved etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning. Følsom bebyggelse omfatter helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg, samt grønnstruktur. Gul sone er en vurderingssone, hvor det bør gjøres vurderinger ved planlagt bebyggelse med følsomt bruksformål. 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.

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 hjertekarlidelser mest sårbare.

Bakgrunnskonsentrasjoner er inkludert i sonegrensene.

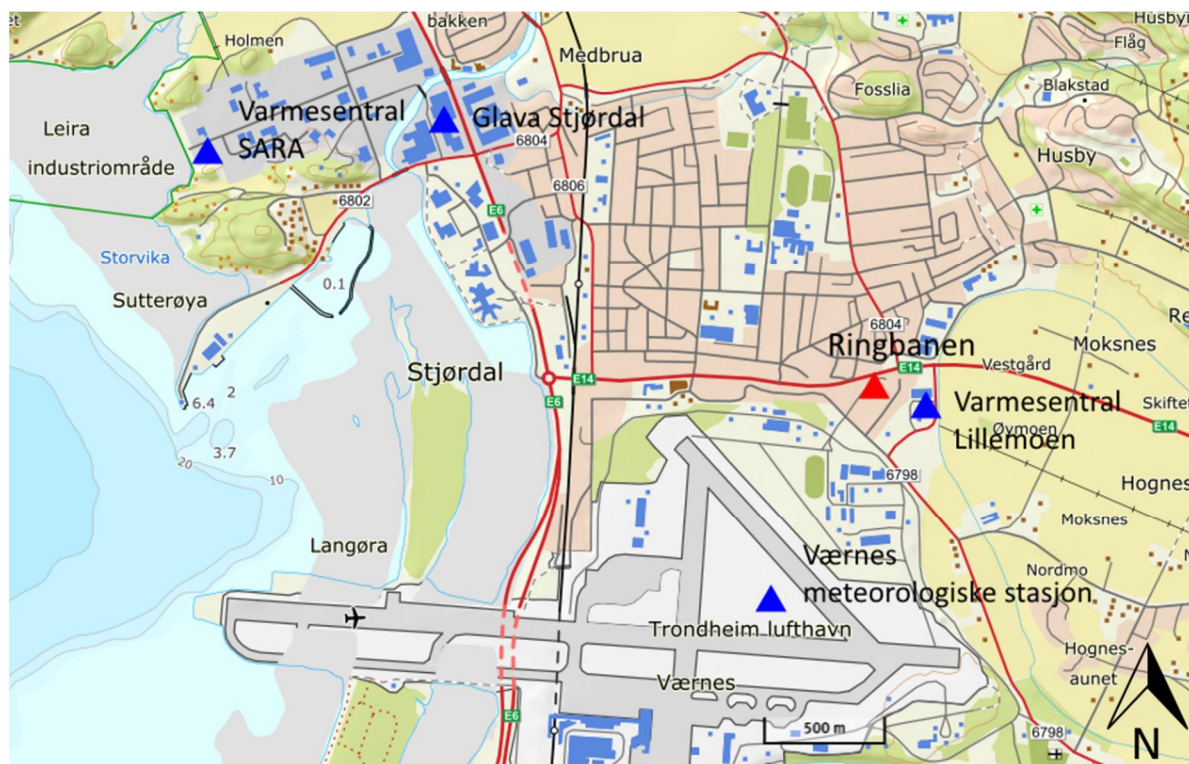
¹ Vintermiddel ekskluderer verdier fra og med 1. mai til og med 31. oktober

I tillegg anbefaler retningslinje T-1520 at timemiddelkonsentrasjonen av svevestøv (PM₁₀) i anleggsperioden ikke bør overstige 200 µg/m³ på lokaliteter der folk bor eller oppholder seg.

3. METODE

3.1 Beskrivelse av planområdet

Stjørdal ligger innerst i Stjørdalsfjorden. Planområdet ligger ved veien Ringbanen, sørøst i Stjørdal by sør for E14 Mellomriksvegen. Nærområdene består for det meste av boligbebyggelse, med noe næring. Stjørdal Fjernvarme har et fjernvarmeanlegg like øst for planområdet ved Ringbanen. Trondheim lufthavn Værnes ligger sør for Ringbanen. Like nordvest for Stjørdal sentrum ligger Leira industriområde. Områdene sør, øst og nord for Stjørdal sentrum og flyplassen består av dyrket mark og spredt boligbebyggelse. Terrenget ved selve sentrumsområdet, flyplassen og områdene nordvest for Stjørdal er forholdsvis flatt, mens det er noe stigning mot fjellområder lenger nord, øst og sør. Kart over området ved Stjørdal er vist i Figur 2.



Figur 2. Kart som viser områdene ved Stjørdal sentrum, med plasseringene til planområdet ved Ringbanen, Værnes meteorologiske stasjon og nærliggende punktutslippskilder markert. Modifisert fra norgeskart.no (Kartverket, 2018), hentet ut 2018-09-10.

3.2 Tiltaket

Planområdet omfatter et område ved Ringbanen i Stjørdal, i hovedsak eiendommene med gnr./bnr. 107/394 og 102/441 som i dag eies av Nefna AS, samt deler av tilgrensende eiendommer. Hensikten med planarbeidet er å regulere området for utbygging av boliger med tilhørende infrastruktur. Det planlegges utbygging av 120-130 leiligheter med opptil fem etasjer. Avgrensning av planområdet og foreliggende illustrasjonsplan for tiltaket utarbeidet av PKA Arkitekter er vist i Figur 3. Tiltaket og planprosess er beskrevet i foreløpig planbeskrivelse (PKA Arkitekter, 2018).



a)



b)

Figur 3. a) Avgrensning av planområdet ved Ringbanen i Stjørdal, tatt fra foreløpig planbeskrivelse for tiltaket (PKA Arkitekter, 2018), og b) foreliggende illustrasjonsplan (V03, datert 14.06.2018), utarbeidet av og tilsendt fra PKA Arkitekter.

3.3 Kilder til luftforurensning og lokal luftkvalitet

Planområdet ved Ringbanen i Stjørdal ligger tilstøtende den relativt sterkt trafikkerte E14 Mellomriksvegen i nord. Veitrafikken særlig ved E14 utgjør dermed sannsynligvis den viktigste kilden til utslipp til luft ved planområdet. Det er også noe industri i området, og Trondheim lufthavn Værnes ligger like sør for Ringbanen. Bakgrunnsforurensning må også tas høyde for i vurderinger av lokal luftkvalitet. Antatte bidrag fra de ulike kildene til luftforurensning ved planområdet er omtalt nedenfor.

3.3.1 Industri

Stjørdal Fjernvarme AS har konsesjon til å drifte varmesentral ved Nye Stjørdal Avløpsrenseanlegg (SARA) nordvest i Stjørdal, og på Lillemoen like øst for planområdet ved Ringbanen. Varmesentralen på Lillemoen består av to bioenergikjeler med installert effekt på 4 MW hver, røykgass-kondenseringsanlegg (1,5 MW) og to olje/biooljekjeler (6 MW) (NVE, 2016). Rambøll gjennomførte spredningsberegninger i 2011 for å bestemme minimum pipehøyde på varmesentralen. Iht. forurensningsforskriften kap. 27 skal bidraget fra nye forbrenningsanlegg ikke overskride 50 % av differensen mellom bakgrunnskonsentrasjonene og grenseverdiene for uteluft i forurensningsforskriften kap. 7. Rambøll gjennomførte spredningsberegninger i planleggingsfasen for å bestemme pipehøyde slik at utslippene fra fjernvarmeanlegget på Lillemoen ikke overskrider kravene (Rambøll, 2011). Anlegget bidrar dermed mest sannsynlig lite til luftforurensning ved planområdet ved Ringbanen.

Nordvest for Stjørdal sentrum ligger det en del næringsvirksomhet, på Leira industriområde; se plassering i Figur 2. I miljøstatus.no er Glava Stjørdal det eneste anlegget i området med registrert utslipp til luft (Miljødirektoratet, 2018a). Glava Stjørdal driver produksjon av isolasjonsmateriale (glassull). I 2017 rapporterte bedriften utslipp til luft av 10,35 tonn partikler og 0,07 tonn NO_x, i tillegg til flere andre både organiske og uorganiske forbindelser, tilgjengelig via norskeutslipp.no (Miljødirektoratet, 2018b). I henhold til gjeldende utslippstillatelse for Glava Stjørdal har bedriften utslippsgrenser blant annet for støv på 35 mg/Nm³ som timemiddel konsentrasjonsgrense, og 4 kg/time som korttidsgrense (Miljødirektoratet, 2015). Glava Stjørdal ligger imidlertid 2 km nordvest for planområdet ved Ringbanen, og utslipp fra bedriften vil dermed mest sannsynlig ikke ha nevneverdig påvirkning på luftkvaliteten ved planområdet.

3.3.2 Flytrafikk

Drift ved flyplasser medfører betydelige utslipp av luftforurensning, både fra selve flytrafikken (avgang, ankomst, taxi) og fra diverse bakkeaktivitet (kjøretøyer, annet dieseldrevet utstyr). Spredningsberegninger og målinger av luftforurensning er utført for områdene rundt Oslo lufthavn Gardermoen. Beregningene viste en viss spredning av NO₂ ut fra flyplassen, mens nivåene av svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}) i nærområdene var dominert av andre kilder. Grenseverdiene eller målsetningsverdiene ble ikke oversteget ved noen av områdene utenfor flyplassen for noen av komponentene (Tønnesen et al., 2016). Det er også utført målinger av konsentrasjoner av luftforurensende komponenter ved Gardermoen lufthavn over flere år, og resultatene av disse målingene har vist at nivåene er vel under gjeldende grenseverdier for utendørs luft (Avinor, 2015).

Ettersom Trondheim lufthavn Værnes er en langt mindre flyplass sammenlignet med Gardermoen, vurderes det derfor som sannsynlig at spredningen av luftforurensning ut fra Værnes ikke fører til overskridelser av grenseverdiene ved omkringliggende områder inkludert planområdet ved Ringbanen. Det er derfor ikke foretatt noen beregninger av spredning ut fra Værnes i denne vurderingen.

3.3.3 Veitrafikk

Flyfoto over området med nærliggende veier markert er vist i Figur 4. Planområdet avgrenses av og omfatter Ringbanen i vest sør til Kirkevegen. I nord og nordøst avgrenses planområdet av Lillemovegen. Planområdet ligger like sør for E14 Mellomriksvegen, mens Ringvegen i nord og Øyanvegen i øst-sørøst ligger med noe avstand til planområdet.



Figur 4. Flyfoto med planområdet ved Ringbanen og nærliggende næring og tilstøtende veier markert. Modifisert fra foreløpig planbeskrivelse for Ringbanen (PKA Arkitekter, 2018).

Trafikktall (årsdøgnetrafikk; ÅDT¹, fartsgrenser og andel tungtrafikk) for nærliggende veistrekninger for prognosesituasjonen ble hentet fra foreliggende støyutredning (COWI, 2018). Prognose tall for år 2028 framskrevet av COWI iht. statistikk fra Vegdirektoratet og prognoser fra Transportøkonomisk institutt ble benyttet i trafikknogramberegningene i denne rapporten. Trafikkdata er oppført i Tabell 3.

Tabell 3. Trafikkdata for år 2028 for veistrekninger i området nær planområdet ved Ringbanen i Stjørdal.

Veistrekning	ÅDT	Andel tungtrafikk	Fartsgrense (km/t)
E14 Mellomriksvegen	17 650	7 %	50
Ringvegen	6850	10 %	50

E14 Mellomriksvegen er den veien i området som har den klart største trafikkmengden, med ÅDT på 17 650 ved strekningen like nord for planområdet ved Ringbanen for framtidig situasjon (2028). Ringvegen nordøst for planområdet vil også være noe trafikktett (6850 ÅDT). Veitrafikken langs de øvrige veistrekningene i området er på under 5000 ÅDT. Utslipp og spredning av luftforurensning fra veier med ÅDT under 8000 anses å ha liten betydning for lokal luftkvalitet (Miljøverndepartementet, 2012), og bidrag fra disse veiene er ikke vurdert videre i denne rapporten.

¹ Årsdøgnetrafikk (ÅDT): Summen av antall kjøretøy som passerer et punkt på en veistrekning, for begge retninger sammenlagt, gjennom året, dividert på antall dager i året.

Tilgjengelige tall for piggdekkandel er på 28 % for Trondheim (NILU; Statens vegvesen; Miljødirektoratet, 2018). Stjørdal har ikke piggdekkavgift, i motsetning til Trondheim. Det antas derfor at piggdekkandelen er noe høyere i Stjørdal. Piggdekkandelen ble derfor satt til 36 % i beregningene av spredning ut fra vei, som var piggdekkandelen i Trondheim i 2016 før Trondheim kommune gjeninnførte piggdekkgebyr.

3.3.4 Bakgrunnsforurensning

Det vil også være et generelt bidrag fra andre, diffuse forurensningskilder som virker inn på luftkvaliteten i et område. Eksempler på slike kilder er langtransportert forurensning fra industri og veitrafikk, og lokal ved- og oljefyring. Denne typen bakgrunnsforurensning skal tas hensyn til ved vurderinger av luftkvalitet i henhold til forurensningsforskriften og retningslinje T-1520.

Stedsspesifikke bakgrunnskonsentrasjoner beregnes av Norsk institutt for luftforskning (NILU), og kan hentes ut via ModLUFTs Bakgrunnsapplikasjon (NILU, Miljødirektoratet, & Statens vegvesen, 2018). Bakgrunnskonsentrasjonene av NO₂, PM₁₀ og PM_{2,5} ved planområdet ved Ringbanen er vist i Tabell 4.

Tabell 4. Gjennomsnittlige bakgrunnskonsentrasjoner av svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}) og nitrogendioksid (NO₂), i µg/m³, ved Ringbanen i Stjørdal, hentet ut fra Bakgrunnsapplikasjonen (NILU et al., 2018).

Midlings-tid	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}
År	11,4	7,2	4,3
Vinterperiode*	14,6	9,7	

*Vinterperioden betegner perioden mellom 1. november og 30. april

Som det framgår av Tabell 4, er bakgrunnskonsentrasjonene ved planområdet lave, både på års-basis og i vinterperioden fra og med november til og med april måned, når utslipp fra og støvoppvirvling forårsaket av piggdekk på kjøretøy kan medføre økt nivå av luftforurensning. Utslipp fra flyplassen i sør og fra industri i området er sannsynligvis inkludert i bakgrunnskonsentrasjonene for Stjørdalsområdet.

3.3.5 Målestasjonsdata

Det foretas ikke regelmessige målinger av luftforurensning i Stjørdal i henhold til forurensningsforskriften kapittel 7. Så vidt Rambøll kjenner til, har det heller ikke blitt gjennomført midlertidige målekampanjer i Stjørdal sentrum eller ved flyplassen. De nærmeste målestasjonene ligger i Trondheim by, ca. 20 km sørvest for Stjørdal. Historiske data for målingene som foretas i Trondheim viste en del overskridelser av grenseverdiene for PM₁₀ som døgnmiddel og NO₂ som årsmiddel før 2013 (NILU; Statens vegvesen; Miljødirektoratet, 2018). Etter at kommunen innførte tiltak inkludert omfattende gaterengjøring i 2013, har ikke grenseverdiene blitt oversteget ved noen av målestasjonene. Årsmiddelnivåene for PM₁₀ og PM_{2,5} og timemiddelverdiene for NO₂ har ikke vært problematiske i Trondheim.

Trondheim er en betraktelig større by med langt mer utslipp fra veitrafikk og vedfyring enn Stjørdal, og det forventes derfor ikke at konsentrasjonene som måles i Trondheim reflekterer nivåene i Stjørdal. Veitrafikken langs stasjonen som gjennomgående har hatt høyest nivåer, Elgesetergate (ÅDT: 21 710 i 2016), er imidlertid kun 23 % høyere enn ved E14 ved Ringbanen for prognosesituasjonen (ÅDT: 17 650 for 2028). Dersom det ikke gjennomføres tilsvarende gaterengjøring i Stjørdal, kan det tenkes at luftforurensningen særlig langs hovedveiene i perioder kan være forhøyede.

3.4 Vurdering av spredning av luftforurensning

For vurdering av lokal luftkvalitet i området ved Ringbanen i Stjørdal ble grunnlagsdata for veitrafikk, vind og bakgrunnskonsentrasjoner hentet inn. Mulig påvirkning fra andre kilder til utslipp

til luft inkludert Trondheim lufthavn Værnes og industrikilder er vurdert. Enkle beregninger av spredning ut fra veier i området ble foretatt med trafikknogram, med veitrafikkdata og bakgrunnskonsentrasjoner lagt inn.

3.4.1 Meteorologi

Meteorologiske forhold, som nedbør, temperatur, og særlig vind, er avgjørende for spredning av utslipp til luft fra utslippskilder som veitrafikk. Nærmeste meteorologiske stasjon som måler vindretning og –hastighet er Værnes, som ligger ved flyplassen under 1 km sør-sørvest for planområdet ved Ringbanen (Figur 2). Meteorologiske data ble hentet ut fra Værnes stasjon for tiårsperioden 2008-2017 fra Meteorologisk institutts tjeneste eKlima (Meteorologisk institutt, 2018).

3.4.2 Vurdering av spredning av luftforurensning fra vei

Det er i denne vurderingen utarbeidet trafikknogram for å vurdere hvor langt fra veiene det kan antas at svevestøv (PM_{10}) vil spre seg. Trafikknogram er et forenklet beregningsverktøy utviklet av NILU som brukes for å vurdere lokal luftkvalitet i mindre byområder og tettsteder (NILU, 2018). Beregningene er ment å dekke spredning også av NO_2 , da PM_{10} i de fleste tilfeller er et større problem for luftkvaliteten i små og mellomstore byområder og dermed kan representere begge forbindelsene.

Inngangsdataene til nomogrammene er trafikkmengde, andel tungtrafikk og fartsgrense for veiene, piggdekkandel i området, og bakgrunnskonsentrasjon av PM_{10} .

3.4.3 Usikkerheter

Vurderingen av lokal luftkvalitet er basert på en del antakelser og estimerte data. Disse er listet opp nedenfor.

- Data for vind og meteorologi kan variere fra år til år, og de meteorologiske forholdene fra målestasjon til planområdet kan avvike noe.
- Bakgrunnskonsentrasjoner kan variere fra sted til sted innenfor et område som følge av terreng, bygningsmasse og lokale klimaeffekter.
- Trafikktall kan variere og er noe usikre. Trafikkdataene foreligger for gjennomsnittsdøgn over et helt år. Ved forhøyede trafikkmengder i perioder kan høyere konsentrasjoner forekomme. I utredningen er det i tillegg benyttet tall for framtidig prognosesituasjon, som er forbundet med usikkerheter.
- Det foreligger ikke tall for piggdekkandel for Stjørdal. Ettersom Stjørdal i dag ikke har piggdekkavgift, ble tall for Trondheim for 2016, før Trondheim gjeninnførte piggdekkavgift, benyttet i nomogramberegningene. Andel piggdekkbruk er derfor noe usikker, og kan også endre seg i framtidig situasjon i forhold til andelen som kjører med piggdekk i dag.
- Planområdet ligger forholdsvis nær Trondheim lufthavn Værnes og punktslippskilde (fjernvarmesentral på Lillemoen). Det vurderes som lite sannsynlig at noen av disse to utslippskildene skulle medføre overskridelser av gjeldende grenseverdier iht. forurensningsforskriften eller retningslinje T-1520, som diskutert i Del 3.2.1 og 3.2.2. Utslipp fra disse kildene kan imidlertid tenkes å medføre redusert luftkvalitet over kortere perioder, for eksempel ved vin-der fra sør eller fra øst.

For verifisering av resultater og presise konsentrasjoner må det utføres målinger av den lokale luftkvaliteten i framtidig situasjon.

4. RESULTATER OG VURDERINGER

4.1 Meteorologiske forhold

Statistikk for registrert temperatur, vindretning, vindhastighet, nedbør og snødekke ved Værnes meteorologiske stasjon for perioden 2008-2017 er oppført i Tabell V1-1 i Vedlegg 1. Vindhastigheter og –retninger for tiårsperioden er vist i form av vindroseplott lagt oppå flyfoto over området i Figur 5. Figur V1-1 i Vedlegg 1 inneholder også vindroser inndelt etter årstall (a) og måned (b).



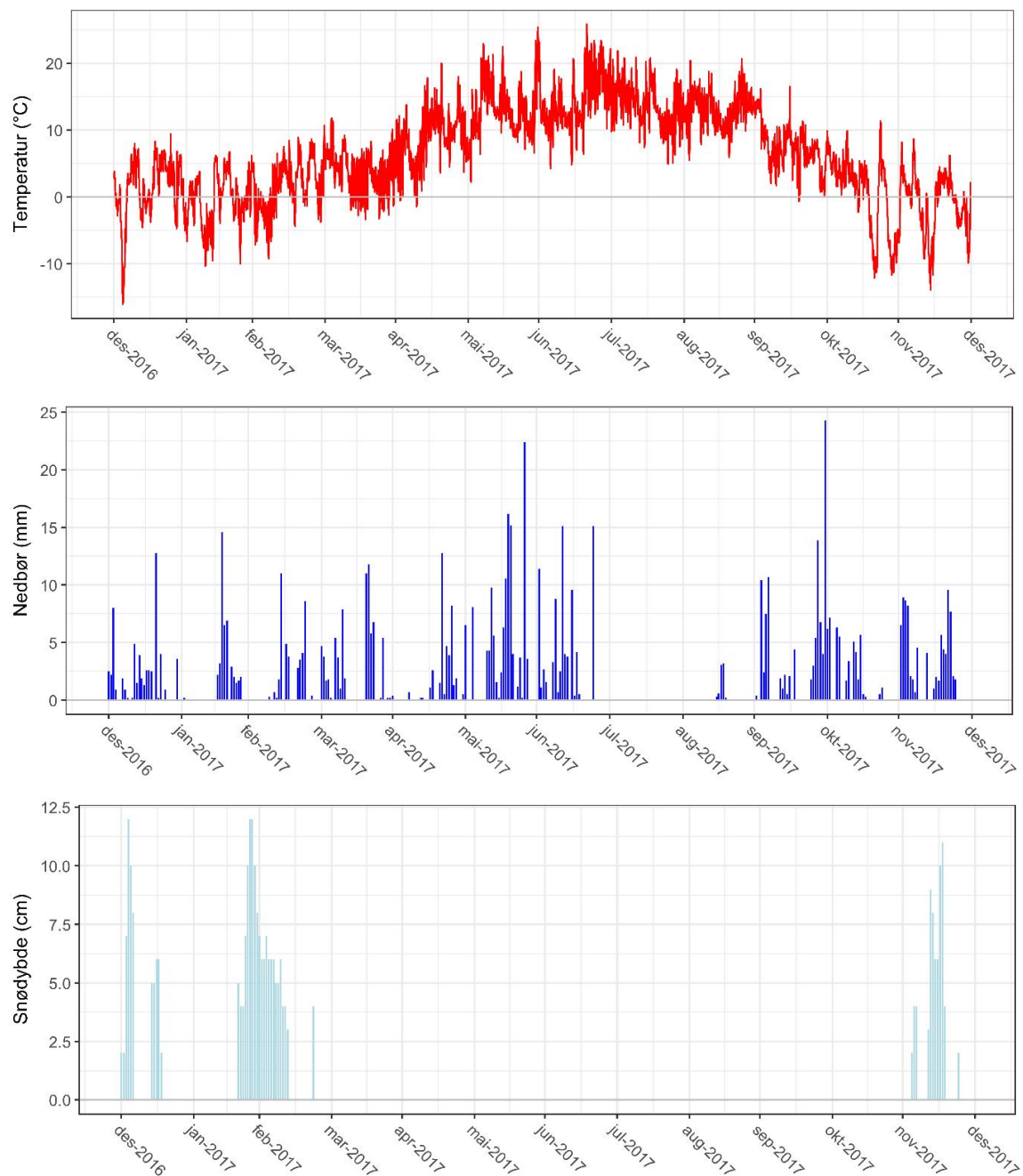
Figur 5. Kart som viser vindrose for Værnes meteorologiske stasjon i Stjørdal kommune for perioden 2008-2017, og plassering av stasjon i forhold til planområdet ved Ringbanen. Vindrosen viser frekvensfordelingen av vindhastigheter i prosent, og vindretninger fordelt på sektorer på 30°. Vinddata er hentet ut fra eKlima (Meteorologisk institutt, 2018), og kartgrunnlag (ortofoto) fra norgeskart (Kartverket, 2018).

Vindrosen i Figur 5 viser at vindstyrken ved Værnes for det meste av tiden er lav, under 5,5 m/s for de fleste timene i året. Dominerende vindretning i området er fra øst-sørøst, og fra vest. Når det blåser fra vest, er vindene ofte forholdsvis sterke. Vinder direkte fra nord og sør forekommer sjelden. Den siste tiårsperioden har vindforholdene vært relativt stabile fra år til år (Figur V1-1a). Som det framgår av Figur V1-1b, forekommer imidlertid vind fra vest langt sjeldnere og vind fra øst-sørøst oftere i vintermånedene (oktober-februar) sammenlignet med resten av året. Gjennomsnittlig vindhastighet for hele 2017 var 4,5 m/s, og for tiårsperioden 2008-17 4,1 m/s (Tabell V1-1). Maksimal vindhastighet var på 18,1 m/s i 2017, tilsvarende sterk kuling i henhold til Beaufort-skalaen for klassifisering av vindstyrke. Den høyeste registrerte vindhastigheten i tiårsperioden var på 26,3 m/s (full storm), målt i 2011.

Lokale vindforhold tilsier dermed at utslipp fra veitrafikken langs E14 Mellomriksvegen (ÅDT prognose: 17 650) og Ringvegen i liten grad vil spres i retning planområdet ved Ringbanen som ligger like sør for veibanen. Dette gjelder hele året (Figur V1-1b). Eventuell spredning fra

fjernvarmeanlegget på Lillemoen vil imidlertid i større grad spres i retning planområdet med tanke på dominerende vindretninger. Det må imidlertid påpekes at lokale vindforhold på bakkenivå påvirkes sterkt av turbulens rundt høye bygninger. Spredning av luftforurensning i området vil derfor sannsynligvis påvirkes både av nærliggende forretning og fjernvarmeanlegg øst for planområdet, og av de planlagte boligbygningene.

Statistikk for temperatur (gjennomsnitt og maksimal- og minimumsverdi), nedbør (total årsmengde, maksimal døgnmengde og andel dager med nedbør) og snødybde (gjennomsnittlig mengde for dager med snødekke, andel dager med snø) målt ved Værnes stasjon for hvert av årene fra 2008 til 2017 er oppført i Tabell V1-1 i Vedlegg 1. Grafene i Figur 6 viser temperatur, nedbør og snødybde for år 2017.



Figur 6. Temperatur, nedbør og snødybde målt ved Værnes meteorologiske stasjon i 2017.

Luftforurensning kan typisk være problematisk i perioder på vinteren med lave temperaturer og stillestående luft. Utslipp av komponenter som svevestøv og nitrogenoksider fra veitrafikk, i tillegg til vedfyring fra husholdninger, kan da medføre dårlig lokal luftkvalitet i byer og større tettsteder, særlig nær trafikkerte veier. Temperaturen ved Værnes og Stjørdal er lav i vinterseongen, mellom 0 og -15 °C store deler av perioden fra og med november til og med april måned (Figur 6, Tabell V1-1). Gjennomsnittlig temperatur i 2017 var på 6,4 °C; den laveste temperaturen registrert (som timemiddel) var på -16,1 °C.

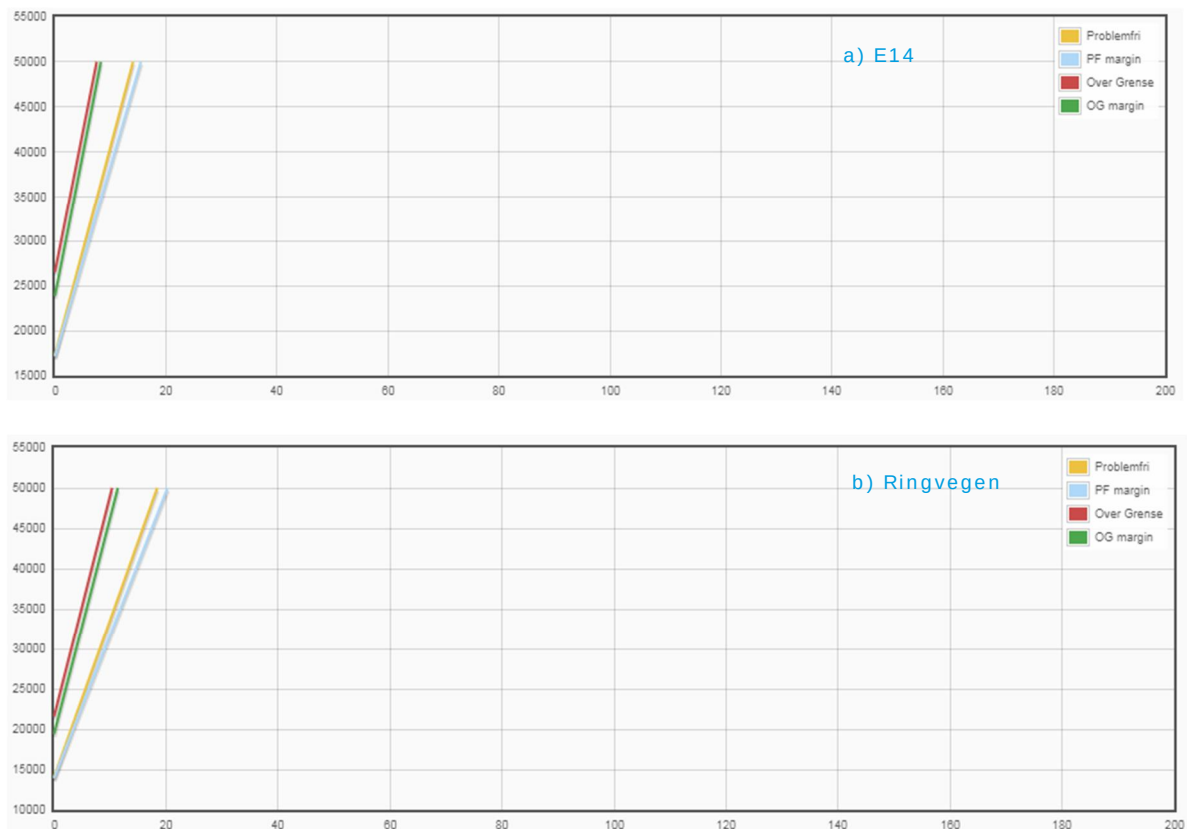
Nedbør og snødekke har stor betydning særlig for spredning av støv: I regnvær faller støv og annen luftforurensning raskt til bakken i tillegg til at støvpartikler renner av fra veibanen og oppvirvling hindres. Konsentrasjonene i luft blir dermed redusert. Snødekke på og ved veiene dekker over og hindrer oppvirvling av støv og dermed spredning til luft. Imidlertid saltes en del hovedveistrekninger i byer og tettsteder i Norge på vinteren, og disse veiene vil derfor ikke ha beskyttende snølag. Ved Værnes stasjon falt totalt 717 mm nedbør i løpet av 2017, noe mindre enn gjennomsnittlig årlig nedbørsmengde for 2008-17 på 818 mm (Tabell V1-1). Maksimalt målt mengde nedbør på døgnbasis i 2017 var 24 mm. Det ble registrert nedbør halvparten av dagene i året (50 % av dagene i 2017, 54 % for 2008-2017). Det var snødekke på Værnes kun 13 % av dagene i 2017, noe mindre enn gjennomsnittet for tiårsperioden på 21 % av dagene. Gjennomsnittlig snødybde var på 6,0 cm for dagene med snødekke i 2017. Ved Værnes er det altså nedbør og/eller snødekke betydelige deler av tiden, noe som bidrar til å fjerne støv og annen luftforurensning fra lufta til bakken og hindre oppvirvling til luft.

Som det framgår av Tabell V1-1, har værforholdene vært forholdsvis stabile de ti siste årene. Gjennomsnittlig temperatur var imidlertid betydelig lavere i 2010 sammenlignet med øvrige år, og nedbørsmengde og snøforhold varierer en del.

4.2 Spredning av luftforurensning og lokal luftkvalitet

4.2.1 Spredning av luftforurensning ut fra veier

Resultatene av de forenklete spredningsberegningene for de mest trafikkerte veiene i området ved Ringbanen i Stjørdal er vist grafisk i trafikknogrammene i Figur 7. Nomogrammene er plottet av trafikkmengden som funksjon av distansen fra veien, der grafene viser utbredelsen av gul og rød sone for PM₁₀ i henhold til retningslinje T-1520 fra veien. Trafikknogrammene er vist i større format i Vedlegg 2.



Figur 7. Trafikknomogram for a) E14 Mellomriksvegen og b) Ringvegen, begge nord for planområdet ved Ringvegen i Stjørdal. Nomogrammene er laget etter NILU (2018), og resultatene vurdert i henhold til Retningslinje for luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012). Y-aksen viser trafikkmengde som årsdøgntrafikk (ÅDT), mens x-aksen viser distanse fra vei (meter). Gul linje viser hvor langt fra veien gul sone vil strekke seg for en gitt trafikkmengde, mens rød linje viser tilsvarende for rød sone. Blå og grønn linje viser usikkerhetsmarginer. Bakgrunnskonsentrasjon for PM_{10} på $7 \mu g/m^3$, piggdekkbruk på 36 %, hastighet på 50 km/t, og andel tungtrafikk på 7 % (E14) og 10 % (Ringvegen) er lagt inn som grunnlagsdata i beregningene.

Beregningene viser at utslippene og spredningen av luftforurensning ut fra veiene er såpass begrenset at konsentrasjonene av svevestøv (PM_{10}) ikke vil overstige hverken rød eller gul sone i retningslinje T-1520, hverken ved E14 Mellomriksvegen (Figur 7a) eller ved Ringvegen (Figur 7b), begge nord for planområdet ved Ringvegen i Stjørdal for de prognoserte trafikktallene (2028). Trafikkmengden langs E14 måtte oversteget 26 000-27 000 ÅDT, og langs Ringvegen 21 000-22 000 ÅDT for at nivåene langs veiene skal overstige nedre grense for rød sone. Estimerte trafikkmengder langs E14 og Ringvegen for prognosesituasjonen er på henholdsvis 17 650 og 6850 ÅDT. Ved denne trafikkmengden vil gul sone strekke seg ca. 2-3 m ut fra veibanen ved E14, mens ved Ringvegen måtte ÅDT vært høyere enn ca. 14 000 for å overstige nedre grense for gul sone. Det står imidlertid oppført støyskjerming på begge sider av E14 langs strekningen som passerer planområdet. Støyskjermer forhindrer effektivt spredning av svevestøv, og mest sannsynlig vil derfor ingen deler av planområdet havne inn under hverken rød eller gul sone for luftforurensning.

Usikkerhetene forbundet med forenklete beregninger med trafikknomogram må tas høyde for, som forklart nærmere i Del 3.3.3. Vinndata og andre meteorologiske forhold tas ikke hensyn til i nomogramberegninger. Dominerende vindretninger tilsier imidlertid ikke at estimert spredning ut fra veiene skulle være underestimert. Det er derfor høyst usannsynlig at konsentrasjonene ved planområdet skulle overskride gjeldende grenseverdier i forurensningsforskriften eller overstige nedre grense for rød eller gul sone i henhold til retningslinje T-1520, selv ved antatt økning i vei-trafikken mot 2028 som lagt til grunn i vurderingene.

4.2.2 Nitrogendioksid

Vurdering av lokal luftkvalitet ved bruk av trafikknogram baserer seg på at områdene der grensene for svevestøv (PM_{10}) overstiges har større utbredelse enn tilsvarende for NO_2 . Dette antas å være tilfelle ved veier med fartsgrense over 30 km/t, piggdekkandel høyere enn 20 % og tungtrafikkandel større enn 4 % (NILU, 2018). Med bakgrunn i dette, samt at det er lave bakgrunnskonsentrasjoner både for PM_{10} og NO_2 i området, antas det at det heller ikke vil være overskridelser av grensene for gul og rød sone for NO_2 i henhold til retningslinje T-1520.

4.3 Behov for avbøtende tiltak

Nomogramberegningene foretatt i denne vurderingen viser liten grad av spredning av luftforurensning ut fra nærliggende veier mot planområdet ved Ringbanen i Stjørdal. Det vil dermed ikke være påkrevd noen avbøtende tiltak utover allerede oppført støyskjerming langs E14 med tanke på lokal luftkvalitet ved planområdet.

5. KONKLUSJON

Trafikknogramberegninger foretatt i denne vurderingen viser at konsentrasjonene av PM_{10} og NO_2 ved planområdet ved Ringbanen i Stjørdal kommune ikke vil overskride nedre grense for rød eller gul sone i retningslinje T-1520. Utslipp og spredning fra trafikken ved veiene i området er begrenset.

Det gjøres oppmerksom på usikkerheter i vurderingene relatert til bakgrunnskonsentrasjoner, vindforhold, framtidig veitrafikk, utslipp fra nærliggende veier, energianlegg, industri og flyplass, samt begrensninger ved nomogramberegninger. Estimert spredning ut fra nærliggende veistrekninger viser imidlertid nivåer av luftforurensning ved planområdet under grensene i T-1520 med god margin. Dominerende vindretninger i området tilsier også liten grad av spredning fra de største veiene i området i retning planområdet. Støyskjerm er allerede oppført langs begge sider av E14 nord for planområdet. Med bakgrunn i beregningene foretatt i foreliggende rapport vurderes det derfor ikke som nødvendig å gjennomføre noen tiltak utover å beholde eksisterende støyskjerm for å forbedre luftkvaliteten ved Ringbanen.

REFERANSER

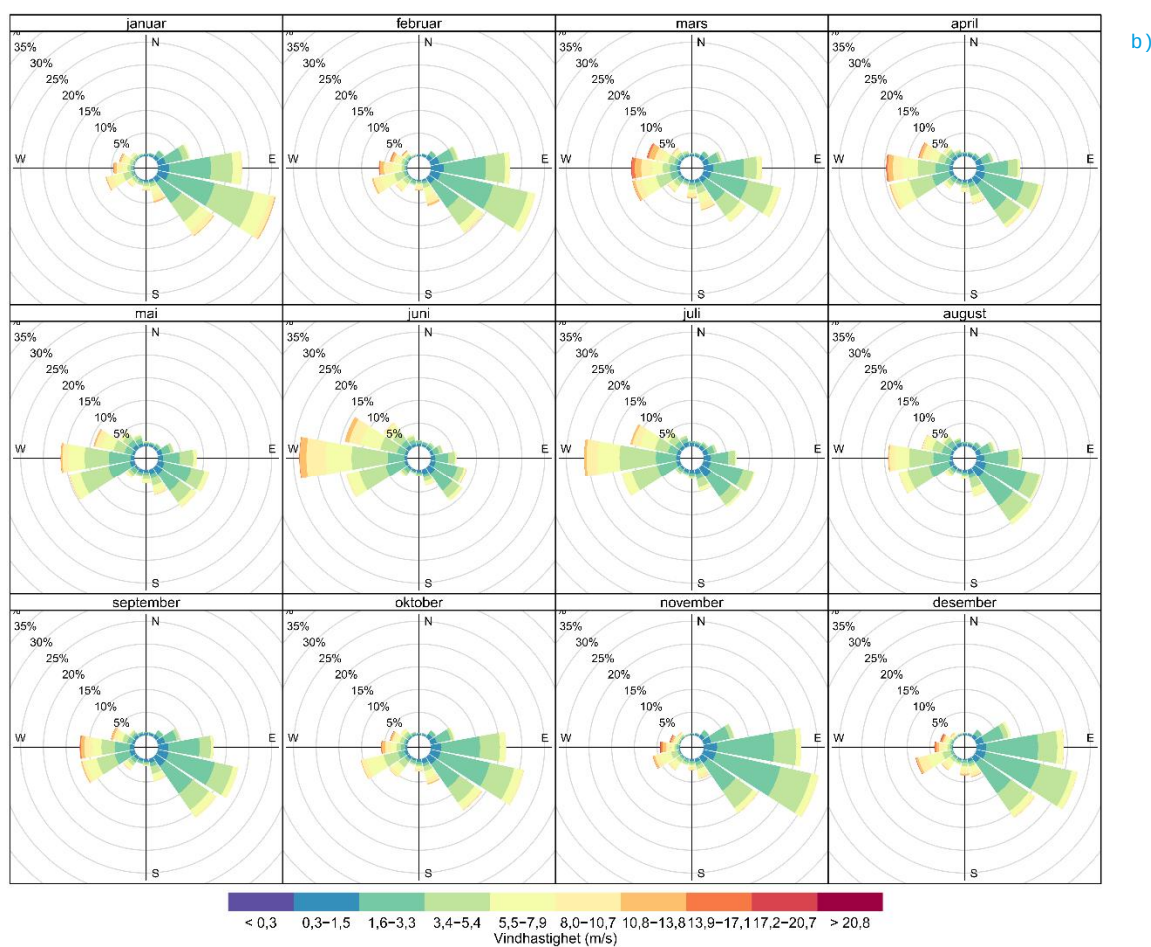
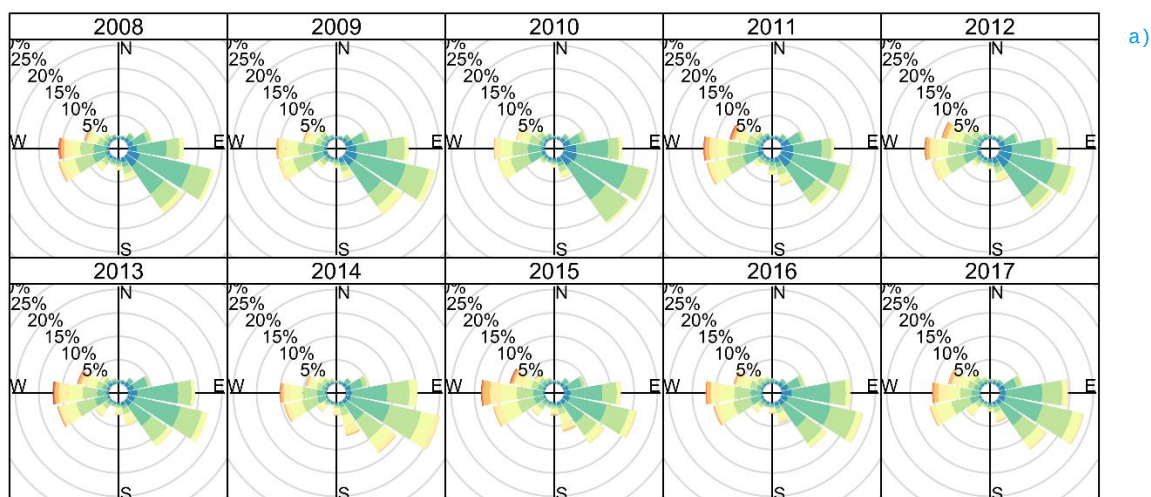
- Avinor. (2015). Luftkvalitet. Notat 27.02.2017.
- COWI. (2018). Ringbanen Støyfaglig utredning. NEFNA AS. Oppdragsnr. A110856, dokumentnr. 001. Dato 11.07.2018.
- Europaparlamentet og Rådet. (2008, October 18). Luftkvalitetsdirektivet. Europaparlaments- og rådsdirektiv 2008/50/EF om luftkvalitet og renere luft for Europa. Retrieved October 12, 2017, from <https://www.regjeringen.no/no/sub/eos-notatbasen/notatene/2005/okt/luftkvalitetsdirektivet/id2432778/>
- Folkehelseinstituttet; Miljødirektoratet. (2013). *Luftkvalitetskriterier - Virkninger av luftforurensning på helse Rapport 2013:9*. Oslo. Retrieved from <https://www.fhi.no/globalassets/migrering/dokumenter/pdf/luftkvalitetskriterier---virkninger-av-luftforurensning-pa-helse-pdf.pdf>
- Folkehelseinstituttet (FHI). (2012, December). 04. Svevestøv - Forurensninger i uteluft. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61766-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61766-8)
- Folkehelseinstituttet (FHI). (2015). 03. Nitrogendioksid (NO₂) - Forurensninger i uteluft - FHI. Retrieved April 26, 2017, from <https://www.fhi.no/nettpub/mihe/uteluft/03.-nitrogendioksid-no2---forurensn/>
- Kartverket. (2018). Norgeskart. Retrieved May 2, 2017, from <http://www.norgeskart.no/#!?project=seeiendom&layers=1002,1014&zoom=4&lat=7197864.00&lon=396722.00>
- Klima- og miljødepartementet. (2004). Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) FOR 2004-06-01. Retrieved March 13, 2017, from <http://www.lovdata.no/cgi-wift/lldes?doc=/sf/sf/sf-20040601-0931.html#map040>
- Klima- og miljødepartementet. (2015). Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven). Retrieved March 13, 2017, from <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1981-03-13-6>
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2008). Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) LOV-2008-06-27-71. Retrieved March 13, 2017, from <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>
- Meteorologisk institutt. (2018). eKlima. Retrieved March 13, 2017, from http://sharki.oslo.dnmi.no/portal/page?_pageid=73,39035,73_39049&_dad=portal&_schema=PORTAL
- Miljødirektoratet. (2015). Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Glava Stjørdal. Tillatelsesnummer 2015.0367.T. Retrieved June 22, 2018, from <https://www.norskeutslipp.no/no/Diverse/Virksomhet/?CompanyID=5139>
- Miljødirektoratet. (2018a). Miljøstatus.no. Retrieved September 1, 2017, from <http://www.miljostatus.no/>
- Miljødirektoratet. (2018b). Norske utslipp. Retrieved October 16, 2017, from <http://www.norskeutslipp.no/>
- Miljøverndepartementet. (2012). Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520). Retrieved March 13, 2017, from <https://www.regjeringen.no/contentassets/3b1e1d20ee364e61ab2949814a9212ca/t-1520.pdf>
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). (2016). Fjernvarmekonsesjon Stjørdal Fjernvarme AS, dato 08.01.2016, Ref: 201000263-31. Retrieved September 10, 2018, from <https://www.stjordal.kommune.no/enheter/tekniskdrift/kommunalteknikk/fjernvarme/Documents/Fjernvarme 2016.pdf>
- Norsk institutt for luftforskning (NILU); Statens vegvesen; Miljødirektoratet. (2018). Luftkvalitet.info. Retrieved March 13, 2017, from <http://www.luftkvalitet.info/home.aspx>
- Norsk institutt for luftforskning (NILU). (2018). Nomogram: Forurensning fra veitrafikk. På: ModLUFT, luftkvalitet.info. Retrieved May 1, 2017, from <http://www.luftkvalitet.info/ModLUFT/planretningslinjer/Beregningsverktoy/trafikknomogram.aspx>
- Norsk institutt for luftforskning (NILU), Miljødirektoratet, & Statens vegvesen. (2018). Luftkvalitet.info - ModLUFT. Retrieved April 17, 2017, from <http://www.luftkvalitet.info/ModLUFT/ModLUFT.aspx>
- PKA Arkitekter. (2018). Planbeskrivelse (Foreløpig) Detaljert reguleringsplan for Ringbanen

- gnr./bnr.: 107/394, 102/441 m.fl. Datert 16.01.2018. I: Stjørdal kommune: Reguleringsplan for Ringbanen Plan-ID 1-275. Retrieved September 10, 2018, from https://www.stjordal.kommune.no/reguleringsplaner/offentlig_ettersyn/Sider/1-271-Nedre-Rambøll. (2011). Biovarmeanlegg Stjørdal Spredningsberegninger Varmsentral. Rapportnr. V-rap-001-A, dato 2011-03-25.
- Tønnesen, D., Hak, C., López-Aparicio, S., Sousa Santos, G., Vogt, M., Berdal, M., ... Lindholm KVALITETSSIKRER Leonor Tarrasón, M. (2016). Luftkvalitetsberegninger for Oslo Lufthavn NILU rapport 33/2016. Retrieved from https://avinor.no/globalassets/_oslo-lufthavn/om-oslo-lufthavn/miljo-og-lokalsamfunn/nabo/33-2016-luftkvalitetsberegninger-for-oslo-lufthavn-dat.pdf
- World Health Organization (WHO). (2005). Air Quality Guidelines Global Update 2005. Retrieved April 28, 2017, from http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78638/E90038.pdf?ua=1

VEDLEGG 1 METEOROLOGISKE DATA

For å vurdere spredning av luftforurensning ved planområdet ved Ringbanen i Stjørdal kommune ble det hentet ut statistikk om meteorologi fra nærmeste meteorologiske stasjon: Værnes stasjon, for tiårsperioden 2008-2017. Dataene ble hentet ut fra eKlima (Meteorologisk institutt, 2018).

Vindhastigheter og -retning for perioden 2008-17 for Værnes meteorologiske stasjon er vist som vindroseplott i Figur V1-1a, mens vinddata for tiårsperioden inndelt etter måned er vist i Figur V1-1b. Statistikk for temperatur, vindhastighet, nedbør og snødybde målt ved Værnes stasjon 2008-17 er oppført i Tabell V1-1.



Figur V1-1. Vindroseplott som framstiller frekvensfordelingen av vindhastigheter i prosent, og vindretninger fordelt på sektorer på 22,5° ved Værnes stasjon, for a) hvert av årene 2008-17, og b) perioden 2008-17 fordelt på måned. Vinddata hentet ut fra eKlima (Meteorologisk institutt, 2018), lastet ned 2018-06-22.

Tabell V1-1. Statistikk for temperatur, vindhastighet, nedbør og snødybde ved Værnes stasjon for årene 2008-2017. Data for temperatur og vindhastighet foreligger på timebasis og nedbør på døgnbasis, mens snødybde ble målt to ganger i døgnet.

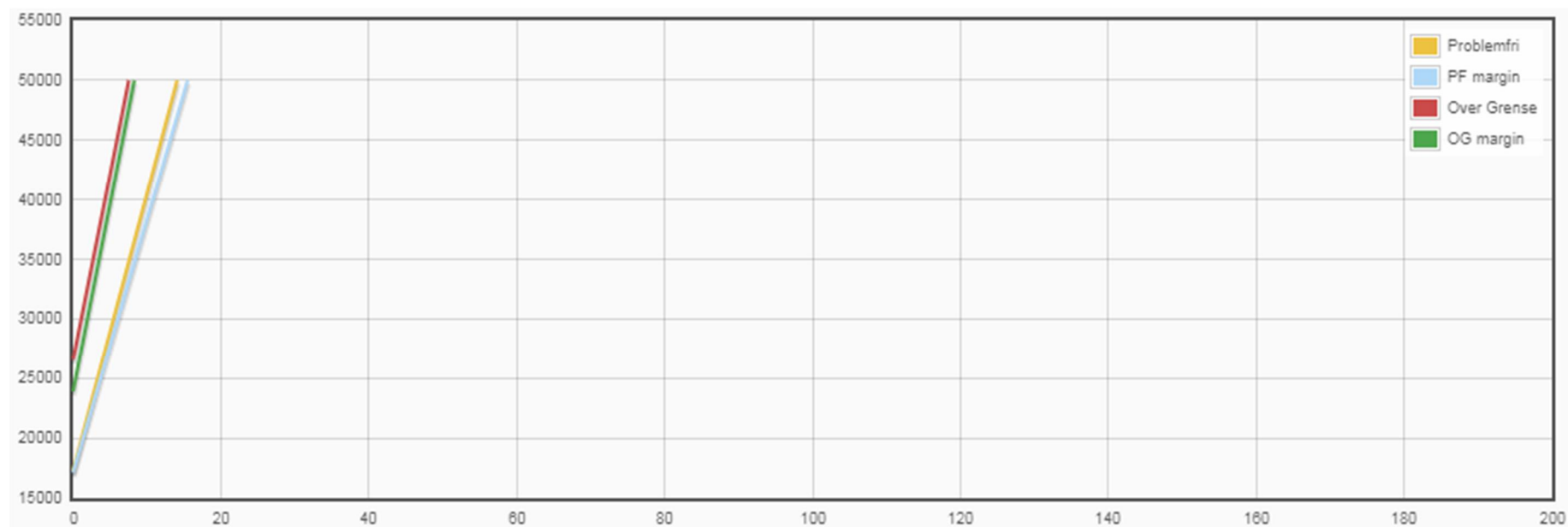
Årstall	Temperatur (°C)			Vindhastighet (m/s)		Nedbør (mm)			Snødybde (cm)	
	Gj. snitt	Maks.	Min.	Gj. snitt	Maks.	Totalt	Maks.	% av dager	Gj. snitt*	% av dager
2008	6.6	29.4	-15.3	3.8	21.4	768	35	51	8.5	12
2009	6.1	28.4	-15.1	3.7	15.2	956	36	54	12	14
2010	3.5	26.8	-25.1	3.5	14.7	752	25	51	19	40
2011	7.1	27.8	-15.3	3.9	26.3	1054	61	65	13	27
2012	5.4	25.5	-15.1	3.8	18.5	880	35	57	7.1	33
2013	6.1	27.3	-20.0	4.2	25.5	840	46	56	9.4	27
2014	7.9	31.2	-17.2	4.6	18.0	544	24	46	7.3	10
2015	7.2	28.0	-10.8	4.6	20.8	938	47	62	3.8	12
2016	6.4	29.3	-17.9	4.2	18.6	727	28	53	5.2	20
2017	6.4	25.9	-16.1	4.5	18.1	717	24	50	6.0	13
2008-17	6.3	31.2	-25.1	4.1	26.3	818	61	54	9.1	21

*Gjennomsnittlig snødybde beregnet ut fra dager med snødekke

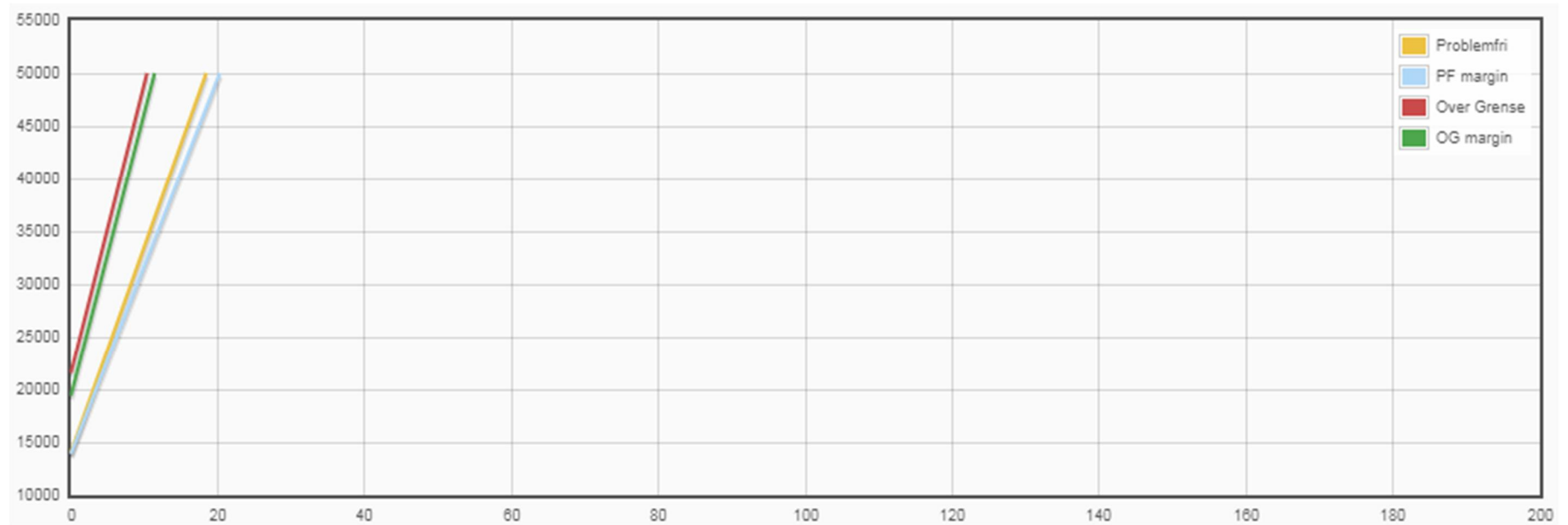
VEDLEGG 2

TRAFIKKNOMOGRAM FOR VEIER VED RINGBANEN I STJØRDAL

For vurdering av lokal luftkvalitet ved planområdet ved Ringbanen i Stjørdal ble forenklede beregninger av spredning foretatt med trafikknomogram (Norsk institutt for luftforskning (NILU), 2018). Trafikknomogram viser utbredelsen av rød og gul sone ut fra nærliggende veistrekninger i henhold til grensene definert i Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).



Figur V2-1. Trafikknomogram (Norsk institutt for luftforskning (NILU), 2018) for E14 Mellomriksvegen nord for planområdet ved Ringbanen i Stjørdal, vurdert i henhold til Retningslinje for luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012). Y-aksen viser trafikkmengde som årsdøgntrafikk (ÅDT), mens x-aksen viser distanse fra vei (meter). Gul linje viser hvor langt fra veien gul sone vil strekke seg for en gitt trafikkmengde, mens rød linje viser tilsvarende for rød sone. Blå og grønn linje viser usikkerhetsmarginer.



Figur V2-2. Trafikknomogram (Norsk institutt for luftforskning (NILU), 2018) for Ringvegen nord for planområdet ved Ringbanen i Stjørdal, vurdert i henhold til Retningslinje for luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012). Y-aksen viser trafikkmengde som årsgn.trafikk (ÅDT), mens x-aksen viser distance fra vei (meter). Gul linje viser hvor langt fra veien gul sone vil strekke seg for en gitt trafikkmengde, mens rød linje viser tilsvarende for rød sone. Blå og grønn linje viser usikkerhetsmarginer.