

Beregnet til

Statkraft/Miljødirektoratet

Dokument type

Konsekvensutredning

Konsekvensutredning

Karbonfangstanlegg Heimdal
varmesentral



Konsekvensutredning

Karbonfangstanlegg Heimdal varmesentral

Oppdragsnavn	CCS Heimdal Varmesentral – Konsekvensutredning
Prosjekt nr.	1100055130-003
Mottaker	Statkraft Varme AS
Dokument type	Konsekvensutredning
Versjon	1
Dato	29.08.2024
Utført av	Christopher Reppe, Martha Kvalheim, Birte Tunge Sterri, Hanne Weggeberg, John Fjermestad Aase, Mari Reistad
Kontrollert av	Mari Reistad
Godkjent av	Marte Braathen
Beskrivelse	Konsekvensutredning for karbonfangstanlegg i tilknytning Heimdal varmesentral i Trondheim

Innholdsfortegnelse

1.	Sammendrag	6
2.	Innledning	8
2.1	Bakgrunn	8
2.2	Konsekvensutredningens struktur	9
2.3	Begreper	9
3.	Beskrivelse av prosjektet	10
3.1	Beskrivelse av prosjektet og tidslinje	10
3.2	Presentasjon av tiltakshaver	10
3.3	Beskrivelse av karbonfangstanlegget	10
3.3.1	Lokalisering	14
3.3.2	Veier og annen permanent arealbruk	14
4.	Forholdet til gjeldende planer	15
4.1	Statlige planer	15
4.2	Kommunale planer	15
5.	Konsekvensutredningsmetodikk	17
5.1	Vurdering av verdi	17
5.2	Vurdering av påvirkning	18
5.3	Vurdering av konsekvens	18
5.4	Avbøtende tiltak	20
5.5	Alternativer som skal utredes	21
5.5.1	0-alternativet	21
6.	Konsekvensutredning	23
6.1	Definisjon av utredningstemaer	23
6.2	Kunnskapsgrunnlaget	23
6.3	Naturmangfold	24
6.3.1	Influensområde	24
6.3.2	Datainnsamling	24
6.3.3	Usikkerhet og forbehold	25
6.3.4	Naturmangfold i området	25
6.3.5	Vurdering av verdi	30
6.3.6	Vurdering av påvirkning	30
6.3.7	Vurdering av konsekvens	30
6.3.8	Samlet konsekvensgrad for naturmangfold	30

6.3.9	Avbøtende tiltak	31
6.4	Landskap	32
6.4.1	Influensområde	32
6.4.2	Beskrivelse av landskapet	32
6.4.3	Kunnskapsgrunnlag	33
6.4.4	Vurdering av verdi	33
6.4.5	Vurdering av påvirkning	38
6.4.6	Vurdering av konsekvens	41
6.4.7	Samlet konsekvensgrad for landskap	42
6.4.8	Forslag til avbøtende tiltak	42
6.5	Støy	43
6.5.1	Influensområdet	43
6.5.2	Utslippstillatelse for Heimdal Varmesentral	43
6.5.3	Usikkerhet	44
6.5.4	Nullalternativ	44
6.5.5	Støy fra planalternativ nominell drift	49
6.5.6	Støy fra planalternativ sommerdrift	53
6.5.7	Konsekvensutredning for støy	56
6.5.8	Samlet konsekvensgrad for støy	59
6.5.9	Forslag til avbøtende tiltak	59
6.6	Luftforurensing	63
6.6.1	Influensområdet	63
6.6.2	Usikkerheter	64
6.6.3	Utredning av utslipp til luft	64
6.6.4	Konsekvensgrad for utslipp til luft	78
6.6.5	Skadereduserende tiltak	79
6.7	Klimagass	80
6.7.1	Influensområdet og systemgrenser	80
6.7.2	Metode	80
6.7.3	Usikkerhet	81
6.7.4	Utredning utslipp av klimagasser	81
6.7.5	Resultat	83
6.7.6	Samlet konsekvensgrad for klimagass	85
7.	Sammenstilling av klima og miljøkonsekvenser	87
8.	Avbøtende tiltak	88

8.1	Forutsatte tiltak	88
8.2	Forslag til skadereduserende og/eller avbøtende tiltak	88
9.	Referanser	90

1. Sammendrag

I forbindelse med detaljregulering av Østre Rosten 82, 82, 86, 88 og 90, er det gjort en konsekvensutredning for et planlagt karbonfangstanlegg tilknyttet avfallsforbrenningsanlegget til Statkraft Varme på Tiller.

Det er ikke funnet store verdier for naturmangfold innenfor planområdet. Området er preget av industri og næringsvirksomhet, og det er ingen registrerte naturtyper, viktige områder for arter eller landskapselementer med høy økologisk funksjon. Det er registrert funn av hekkende rovfuglarter i nærhet til planområdet. Samlet gir dette området noe verdi i utredningen. Det planlagte tiltaket medfører ingen vesentlige endringer til området, og vil føre til ubetydelig konsekvens for tema naturmangfold. Feltarbeid i tilknytning til utredningene har avdekket en rekke fremmede arter innenfor planområdet, som krever kontrollerte prosedyrer i anleggsperioden for å hindre spredning.

Samlet sett vurderes landskapet i og rundt planområdet til å ha noe verdi. Fjernvarmeanlegget og næringsareal i tilknytning til planområdet tilfører lite verdi til området, mens gangvegen sør for planområdet i større grad har verdi for landskapsbildet. Tiltaket vil kunne ha noe negativ påvirkning for deler av influensområdet grunnet at økt bygningsmasse vil oppleves som en større barriere i landskapet. Den samlede konsekvensen for de ulike delområdene ligger mellom ubetydelig endring og noe forringet. Den samlede konsekvensen for landskapsbildet blir ubetydelig konsekvens.

Gjennom støyberegninger er støynivåer for støyfølsom bebyggelse i nullalternativet og planalternativet kartlagt. Resultatene fra disse beregningene viser at det er behov for avbøtende tiltak mot støy for både eksisterende varmesentral og nytt karbonfangstanlegg for å redusere støynivå fra anlegget. Fordi området fra før av er svært belastet med støy fra vegtrafikk, vil endringer i støynivået fra anlegget i liten grad påvirke naboer, så fremt nødvendige avbøtende tiltak iverksettes. Konsekvensvurderingen av støy konkluderer med at planforslaget vil gi ubetydelig konsekvens, da støynivået fra vegtrafikk og sumstøynivåer endres ubetydelig.

I utredningen for luftforurensing ble utslipp til luft beregnet med grunnlag i gjeldende utslippsgrenser for virksomhet og fra fremskrevne trafikk tall for vegstrekingene i området. Resultatene fra disse spredningsberegningene viser overholdelse av gjeldende grenseverdier for uteluft i henhold til forurensingsforskriften kap. 7 for alle utslippskomponenter som er regulert med utslippsgrenser i tillatelsen. I de omkringliggende områdene til fjernvarmeanlegget er det forhøyede konsentrasjoner av luftforurensing, og da særlig svevestøv og NO₂ knyttet utslipp fra trafikk særlig på veiene E6 og Østre Rosten. Økt trafikk knyttet til planlagt tiltak vil ikke medføre økte konsentrasjoner av luftforurensing ved noen av boligområdene nær anlegget. Totalt sett for luftforurensing er tiltaket vurdert til å føre til ubetydelig konsekvens.

Utredningen for klimagassutslipp har funnet at Heimdal Varmesentral har et forventet utslipp på 12 millioner tonn fossilt og biogent CO_{2e} i en 50-års periode. Etablering av karbonfangstanlegget i tilknytning til Heimdal Varmesentral vil redusere klimagassutslipp fra anlegget med rett over 10 millioner tonn CO_{2e} over livsløpet på 50 år. Konsekvensgraden for tiltaket vil dermed være stor/svært stor reduksjon i utslipp.

Den samlede konsekvensen for tiltaket er vurdert til å ubetydelig konsekvens, men med betydelig klimapositiv konsekvens.

Tabell 1-1: Sammenstilling av fagtemaene beskrevet i denne utredningen.

Utredningstema	Alternativer		Sammendrag
	0-alternativet	Alternativ 1	
	Konsekvens		
Naturmangfold	0	Ubetydelig konsekvens (0)	Det planlagte karbonfangstanlegg på Østre Rosten i Trondheim kommune vurderes i sum å medføre ubetydelig konsekvens for naturmangfold i utredningsområdet.
Landskap	0	Ubetydelig konsekvens (0)	Tiltaket slik det er beskrevet vil ha noe negativ påvirkning på deler av influensområdet for landskapet. Samlet sett ligger påvirkningen av delområdene mellom ubetydelig konsekvens og noe konsekvens, som gir en samlet konsekvensgrad ubetydelig konsekvens ..
Støy	0	Ubetydelig konsekvens (0)	Eksisterende vegtrafikkstøy er den dominerende kilden til støy i influensområdet. Støynivå fra vegtrafikk og industri vil i svært liten grad endres som følge av tiltaket, da trafikk til planområdet er en liten del av den samlede trafikken i området. Ingen støyfølsom bebyggelse vil bli berørt av støynivåer over grenseverdier når det kommer til endring av støy fra industrielle kilder. Tiltaket er vurdert til å føre til ubetydelig konsekvens .
Luftforurensning	0	Ubetydelig konsekvens (0)	Forutsatt at anlegget prosjekteres i henhold til gjeldende krav for å overholde utslippsgrenser og grenseverdier for uteluft, vil tiltaket gi ubetydelig konsekvens . I tillegg forutsettes det at det vil være fokus på jevnlig støvdempende tiltak for å minimere støvspredning fra tungtrafikk forbundet med virksomheten.
Klimagassutslipp	Svært stor negativ konsekvens (----)	Stor/svært stor reduksjon i utslipp	Tiltaket vil føre til en reduksjon i utslipp fra 12 millioner tonn CO _{2e} i 0-alternativet til nesten 2 millioner tonn i en 50-års periode etter utbygging av karbonfangstanlegget. Den totale reduksjonen av CO _{2e} vil derfor være 10 millioner tonn, som gir en samlet konsekvensgrad på svært stor reduksjon i utslipp .
Samlet konsekvens	0	Ubetydelig konsekvens	Tiltaket vil ikke føre til vesentlige endringer i forhold til 0-alternativet.

2. Innledning

2.1 Bakgrunn

Denne konsekvensutredningen inngår som vedlegg til reguleringsplanen for Østre Rosten 82, 84, 86, 88 og 90. Formålet med planarbeidet er å skaffe et formelt grunnlag for bygging av nytt karbonfangstanlegg på Østre Rosten 84/86 i tilknytning til avfallsforbrenningsanlegget på Østre Rosten 82. Dette anlegget vil gjøre det mulig å fjerne så mye som en fjerdedel av Trondheim kommunes CO₂ utslipp.

Generelle spørsmål til konsekvensutredningen kan rettes til prosjektleder i Rambøll:

Marte Braathen

Epost: marte.braathen@ramboll.no

Tlf.: +47 928 22 534

Spørsmål knyttet til Statkraft kan rettes til:

Bjørn Hølaas

Epost: bjorn.holaas@statkraft.com

Tlf.: +47 957 76 821

2.2 Konsekvensutredningens struktur

Denne konsekvensutredningen presenterer først prosjektet som skal utredes og forholdet til gjeldende relevante statlige, regionale og kommunale planer. Dette fremgår av kapittel 4. Konsekvensutredningsmetodikken presenteres videre i kapittel 5. I kapittel 6 vurderes prosjektets virkninger for miljø og samfunn. Sammenstilling av alle temaer er gitt i kapittel 7. Som del av utredningsarbeidet er det foreslått mulige avbøtende tiltak for å redusere negative virkninger. En oppsummering av dette fremgår av kapittel 0.

2.3 Begreper

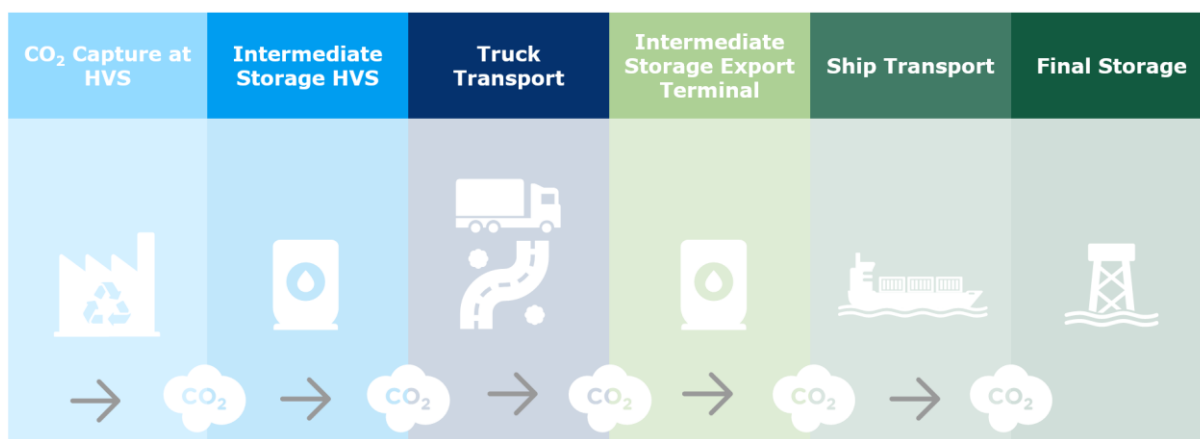
Tabell 2-1: Tabellen viser en liste over begreper i konsekvensutredningen.

Konsekvens- Utredning	En systematisk metodikk for å vurdere hvilke virkninger et tiltak kan ha på miljø- og samfunnsinteresser. Konsekvensutredningen består av flere steg, herunder vurdering av verdi og vurdering av prosjektets påvirkning på disse verdiene. Konsekvensen er et resultat av verdi og påvirkning. Videre vurderes avbøtende tiltak for å redusere ulempene.
Planområdet	Området som er utgangspunkt for utvikling av prosjektet. Dette området er gjerne større en det endelige tiltaket blir, og består gjerne av en eller flere eiendommer.
Tiltaksområdet	Den delen av planområdet hvor tiltaket planlegges gjennomført.
Influensområdet	Området hvor tiltaket anses å ha en påvirkning på ulike miljø- og samfunnsverdier. Influensområdet er det området som bli utredet i konsekvensutredningen. Størrelsen av området avhenger av temaet som blir utredet.

3. Beskrivelse av prosjektet

3.1 Beskrivelse av prosjektet og tidslinje

Statkraft planlegger å etablere et karbonfangst- og lagringsanlegg i tilknytning til deres avfallsforbrenningsanlegg, Heimdal Varmesentral, i Trondheim. Dette prosjektet omfatter fangst av CO₂-utslipp, komprimering, rensing, flytendegjøring og midlertidig lagring av CO₂. Den fangede CO₂-en vil deretter bli transportert fra anlegget med lastebiler til et mellomlager, før den transporteres med skip til et CO₂ mottaksanlegg og videre til permanent lager. Målet med prosjektet er å redusere anleggets utslipp med ca. 220 000 tonn årlig innen 2030. Denne konsekvensutredningen omfatter aktiviteter på selve avfallsforbrenningsanlegget, Østre Rosten 82, karbonfangstanlegg på Østre Rosten 84/86 og næring på Østre Rosten 88 og 90.



Figur 3-1: Grafisk oversikt over CCS-prosjektet.

Statkrafts karbonfangstprosjekt på Heimdal Varmesentral planlegges å starte opp i 2030.

3.2 Presentasjon av tiltakshaver

Statkraft er et norsk kraftselskap som er heleid av den norske stat. Statkraft er Europas største produsent av fornybar energi, og produserer kraft fra vann, vind, gass og sol. I tillegg arbeider selskapet med fjernvarme.

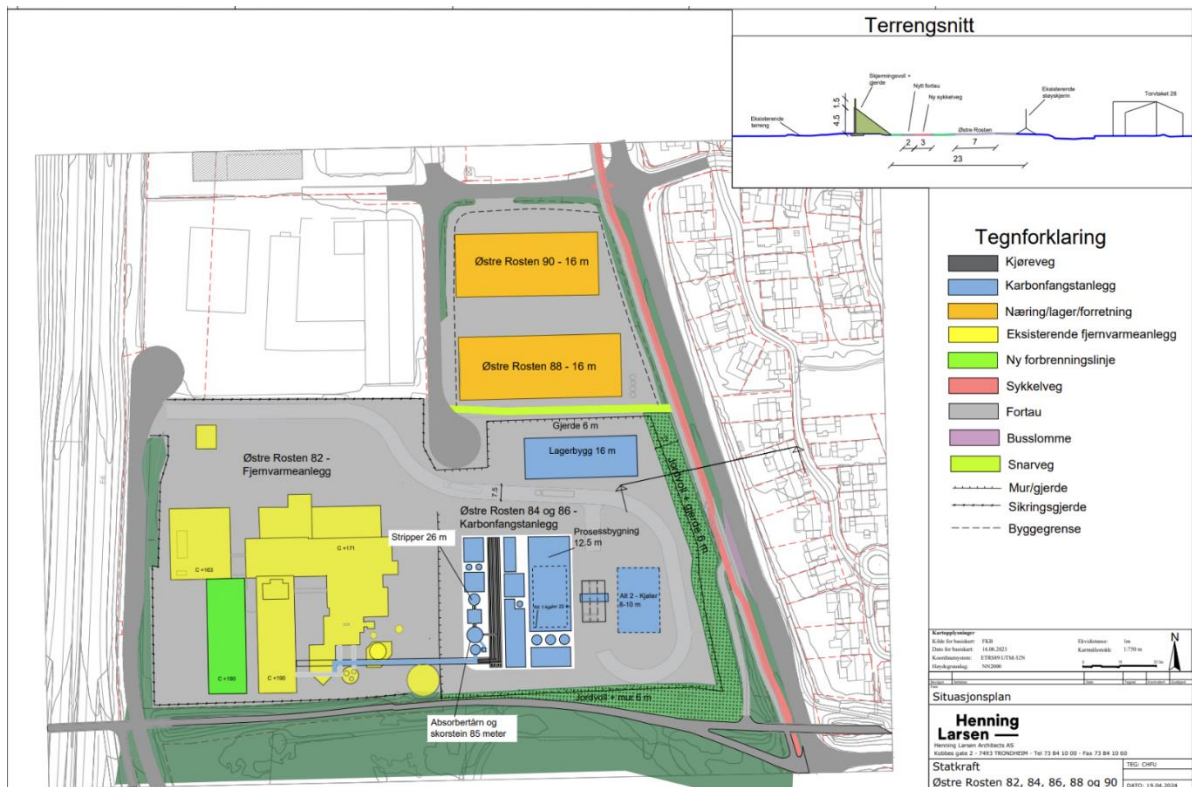
Statkraft Varme er et heleid datterselskap i Statkraft-konsernet med kompetanse på avfallsforbrenning og fjernvarme, og jobber med å utnytte overskuddsenergi til å produsere fjernvarme. Årlig produserer selskapet 1,2 TWh fjernvarme.

3.3 Beskrivelse av karbonfangstanlegget

Karbonfangstanlegget på Østre Rosten 84 og 86

Karbonfangstanlegget er et selvstendig prosessanlegg som integreres med det eksisterende forbrenningsanlegget ved hovedsakelig å ta røykgass fra eksisterende anlegg. Eksisterende anlegg dekker behovet for termisk energi til selve fangstprosessen og mottar gjenvunnet energi fra fangstprosessen. For en vellykket teknisk integrasjon, er det avgjørende at fangstanlegget er lokalisert i direkte nærhet til eksisterende forbrenningsanlegg.

De fysiske installasjonene består hovedsakelig av stålkonstruksjoner for fangst og frigjøring av CO₂, lagertanker for komprimert CO₂, bygninger for pumper og kompressorer, samt fyllestasjoner for tankbiler. I forslaget til plangrense er det foreslått å inkludere området helt frem til avkjørselen til Østre Rosten (ved Østre Rosten 90.)



Figur 3-2: Illustrasjonsplan for hele planområdet.

På grunn av teknologiutviklingen til oppsettet til karbonfangstanlegget er ikke endelig plassering av komponentene landet. I plankartet er energianlegget delt opp i tre ulike formål (EA1-EA3) (Figur 3-4). Dette er gjort for å skille maksimal tillatt høyde på bygg innenfor formålet. Det er lagt opp slik at de høyeste komponentene tillates innenfor EA1. Dette er området som er nærmest fjernvarmeanlegget (FVA) i vest.



Figur 3-3: Illustrasjon av framtidig karbonfangstanlegg med skorstein med maksimalt tillatt høyde på 105 meter og Tiller idrettspark i sør.

Innenfor EA1 tillates det en skorstein som vil være den høyeste komponenten innenfor planområdet. Endelig høyde på den nye skorsteinen er ikke avklart, men antatt maksimal høyde er satt til 105 meter. Endelig høyde vil settes basert på resultatene i konsekvensutredningen hvor utslipp til luft vil være et av hovedtemaene.

Det tillates en maksimal byggehøyde på EA1 35 meter pluss oppstikk for å gi plass til prosessanleggets største komponenter

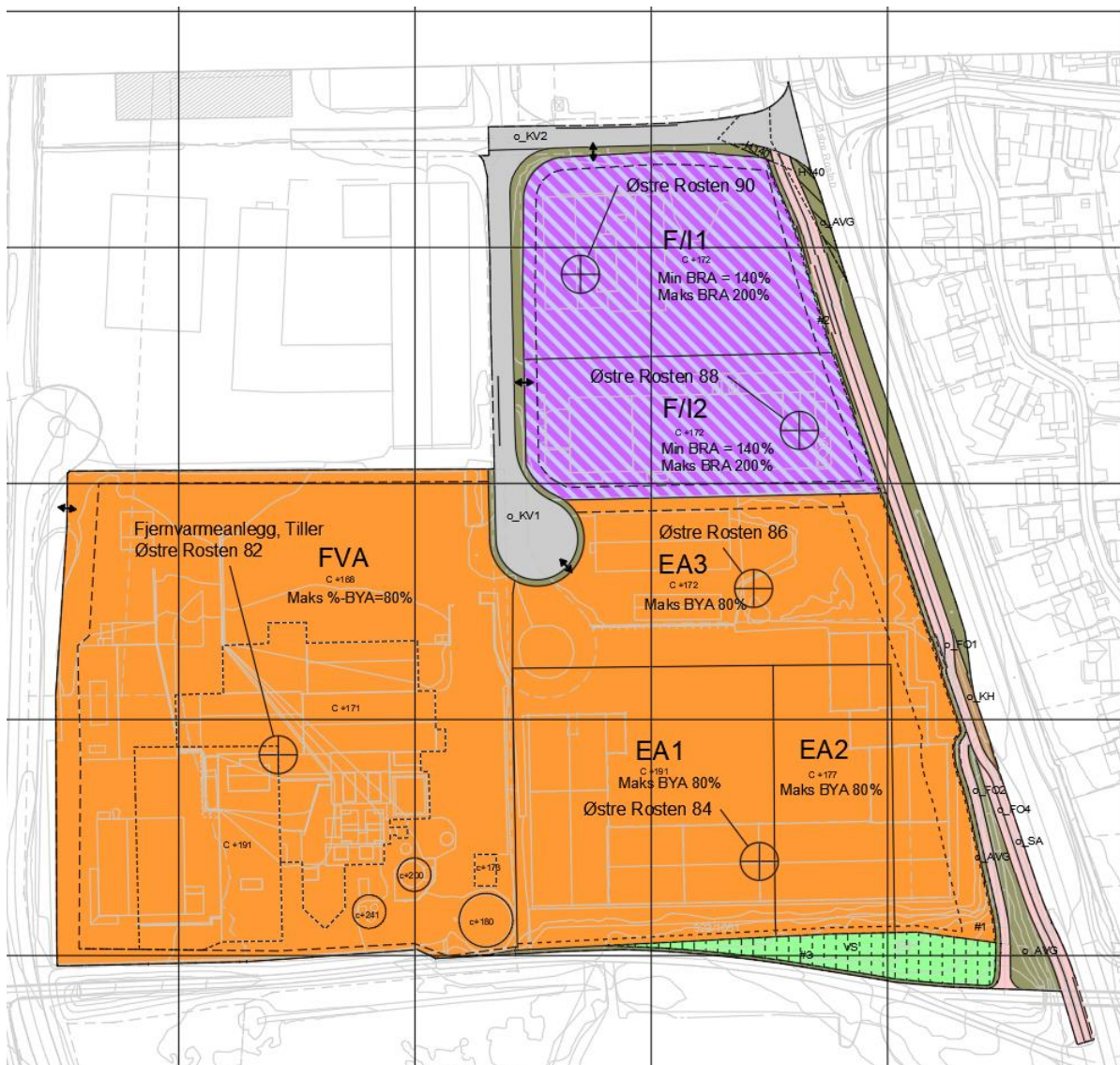
Innenfor EA2 er det satt en maks høydebegrensning på 22 meter pluss oppstikk.

Innenfor EA3 er det satt en maks høydebegrensning på 16 meter. Her planlegges det et lagerbygg og tilhørende funksjoner til karbonfangstanlegget.

Unntatt fra maksimal kotehøyde er piper, luftkanaler, brokonstruksjoner, rørledninger, kraner og andre tekniske installasjoner knyttet til driften av energianlegget, som tillates oppført med nødvendig høyde for å redusere miljøulemper for omgivelsene.

Adkomsten til anlegget legges fra forbrenningsanleggets direkteatkomst fra E6. Det etableres nytt kjøremønster gjennom arealet til forbrenningsanlegget. Dagens atkomst til Østre Rosten 84 og 86 stenges, men vil kunne benyttes i anleggsfasen og ved nødsituasjoner.

Planen legger opp til at karbonfangstanlegget blir et lukket anlegg med kombinasjon av voll og gjerder/porter rundt anlegget. Dette for å minimere konsekvensene av ev. lekkasjer av flytende CO₂.



Figur 3-4: Plankart over utredningsområdet til karbonfangstanlegget på Heimdal varmesentral med områdeinndeling.

Fjernvarmeanlegg (FVA)

Formålet viderefører dagens situasjon for Heimdal varmesentral. Her videreføres bestemmelser og plankart i stor grad fra gjeldende regulering, med noen tilpasninger til dagens standard. Anlegget består av tre forbrenningsovner med felles utslippspunkt. Anlegget tar imot restavfall fra hele Midt-Norge, fra Saltfjellet i nord til Dovre i sør. Lastebilene ankommer anlegget fra egen avkjørsel fra E6 og avleverer avfallet. Restproduktet av dette er i hovedsak aske i tillegg slippes det ut røkgass. Røkgassen slippes ut via tre skorsteiner. Karbonfangstanlegget skal koble seg på før røkgassen slippes ut for å fange produsert CO₂.

Det vurderes en fremtidig erstatning av de to eldste forbrenningslinjene ved Heimdal Varmesentral. Heimdal Varmesentral består i dag av tre avfall-til-energilinjer, som leverer varme til Statkraft sitt fjernvarmenettverk i Trondheim. Linje HVS1 og HVS2 ble tatt i bruk i 1985, og HVS3 i 2007. HVS1 og HVS2 planlegges rehabilitert, men vil på et tidspunkt måtte erstattes.



Figur 3-5: 3D-modell av planforslaget med forslag til linje 4 vist med rød ring.

En mulig ny Linje 4 vises med rød ring i figuren ovenfor. Det er ikke avklart om hvordan linjen skal se ut, men figuren viser en mulighet. Linje 4 vil få tilsvarende høyde og form som linje 3, som vil si en høyde på 35 meter. Det vil bli gjort noen endringer i området hvor HVS1 og 2 er i dag, men disse endringene holder seg innenfor dagens høydebegrensning.

3.3.1 Lokalisering

Planområdet er lokalisert på Tiller/Heimdal omtrent 10 kilometer sør for midtbyen i Trondheim. Det dekker et areal på ca. 58 daa og grenser opp mot eiendommene gnr./bnr. 323/29, 317/21, 323/22, 323/1388 og 323/1389. Planområdet består av Statkrafts forbrenningsanlegg i vest og eksisterende næringsområder langs Østre Rosten i øst. Planområdet avgrenses av E6 i vest, fylkesveg Østre Rosten og Tiller boligområde i øst, og fremtidig idrettsanlegg og offentlig gang- og sykkelveg i sør. Områdene nord for planområdet er preget av nærings- og handelsvirksomhet. Den nærmeste kollektivholdeplassen, Torvtaket, ligger langs Østre Rosten og er innen 5 minutters gange fra planområdet. Kjøpesenteret City Syd er en del av næringsarealet nord for området og kan nås på omtrent 15 minutters gange.

3.3.2 Veier og annen permanent arealbruk

Fremtidig aktivitet på planområdet vil benytte dagens vegløsninger. Det vil etableres en ny snuplass for adkomsten fra nord inne på området. All aktivitet knyttet til karbonfangst skal foregå på Østre Rosen 84 og 86. Østre Rosten 82-86 skal ha adkomst fra sør. Denne adkomsten vil benyttes av transport til og av ansatte ved fjernvarme- og karbonfangstanlegget. Adkomsten fra nord/Østre Rosten vil brukes kun ved beredskap, samt til næringsarealene i Østre Rosten 88 og 90. Trafikken i denne adkomstvegen vil derfor gå ned ved endring av arealbruken. Det er foreløpig ikke kjent nøyaktig hva Østre Rosten 88 og 90 skal brukes til i fremtiden.

Trondheim kommune foreslår å stramme opp krysset Østre Rosten x arm av Østre Rosten nord for planområdet, og etablere midtrabatt i sideveg som gjør det lettere for gående og syklende å krysse sidevegen. Krysningspunktet er trukket mer enn 5 m. inn, slik at kjørende kan dele opp svingebevegelsen og vike for gående i gangfelt uten å hindre trafikk langs Østre Rosten. På grunn av sporing for vogntog må bredden i sidevegen beholdes dersom det skal etableres midtrabatt.

Det er også ønskelig fra kommunen å slå sammen de to nordlige adkomstene til Østre Rosten 90, og kun ha én adkomst. Plassering av denne vil avhenge av fremtidig utforming og plassering av bygninger på tomta.

4. Forholdet til gjeldende planer

4.1 Statlige planer

Statlig planretningslinje for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning (2018):

Arbeidet med klimatilpasning skal bidra til at samfunnet blir bedre rustet til å møte klimaendringene, gjennom å sikre at kommuner og fylkeskommuner unngår eller begrenser risiko, sårbarhet og ulemper, og drar nytte av eventuelle fordeler som følge av endringer i klimaet.

Klimatilpasning handler om å ta hensyn til dagens og framtidens klima. Klimaendringer vil påvirke natur og samfunn både på kort og lang sikt. Å ta hensyn til klimaet og endringer i dette, sammen med øvrige endringer i samfunnet, er avgjørende for å sikre en bærekraftig utvikling. Et livskraftig og variert naturmiljø er mindre sårbart for endringer, og kan medvirke til samfunnets tilpasning. Hensynet til klimatilpasning virker sammen med andre overordnede og tverrsektorielle mål for samfunns- og arealutvikling.

Kommunene og fylkeskommunene skal i sin overordnede planlegging innarbeide tiltak og virkemidler for å redusere utslipp av klimagasser, der det også tas hensyn til effektiv ressursbruk for samfunnet. Dette bør inkludere tiltak mot avskoging, og eventuelt økt opptak av CO₂ i skog og andre landarealer, og videre sikre mer effektiv energibruk og miljøvennlig energiomlegging i tråd med disse retningslinjene.

Statlige planretningslinjer for samordnet bolig, areal- og transportplanlegging (2008):

Hensikten med retningslinjene er å oppnå samordning av bolig-, areal- og transportplanleggingen og bidra til mer effektive planprosesser. Retningslinjene skal bidra til et godt og produktivt samspill mellom kommuner, stat og utbyggere for å sikre god steds- og byutvikling.

Retningslinjene gjelder for planlegging i hele landet. Praktisering av retningslinjene må tilpasses regionale og lokale forhold.

Planlegging av arealbruk og transportsystem skal fremme samfunnsøkonomisk effektiv ressursutnyttelse, god trafikkikkerhet og effektiv trafikkavvikling. Planleggingen skal bidra til å utvikle bærekraftige byer og tettsteder, legge til rette for verdiskaping og næringsutvikling, og fremme helse, miljø og livskvalitet.

Utbyggingsmønster og transportsystem bør fremme utvikling av kompakte byer og tettsteder, redusere transportbehovet og legge til rette for klima- og miljøvennlige transportformer. I henhold til klimaforliket er det et mål at veksten *i persontransporten i storbyområdene skal tas med kollektivtransport, sykkel og gange.*

4.2 Kommunale planer

Kommuneplanen

Planområdet er i gjeldende kommuneplanens arealdel (KPA) 2012-2024 avsatt til næringsformål. Formålet videreføres i forslaget til ny KPA 2022-34. For dagens avfallsforbrenningsanlegg på nr. 82 er formålet endret til "Andre typer bebyggelse og anlegg". Det er en oppdatering iht. gjeldende regulering for området, og har på overordnet nivå også avklart aktiviteten som er inne på anlegget i dag.

Andre kommunale (overordnede) planer

Trondheim kommune har ambisiøse mål og jobber for å kutte 80 prosent av sine klimagassutslipp innen 2030. Avfallsforbrenningsanlegget på Heimdal står for omtrent 25 prosent av disse utslippene. Derfor har kommunen og Statkraft gått inn i en samarbeidsavtale med mål om å utrede mulighetene for karbonfangst på Heimdal, som vil redusere utslippet av CO₂.

I 2020 startet undersøkelsene om, og i tilfelle på hvilken måte, det var mulig å realisere karbonfangst på Heimdal. Foreløpige resultater er positive, men det er både praktiske, teknologiske og kommersielle utfordringer som må løses før dette eventuelt kan realiseres.

Statkraft arbeider videre for å utvikle foretrukne konsepter for karbonfangst, -transport og -lagring. Konseptene skal ivareta blant annet sikkerhet, effektivitet og lønnsomhet langs hele verdikjeden. Selv om det fortsatt er mye som må på plass før et karbonfangstanlegg kan realiseres i 2030, er gevinsten stor om prosjektet lykkes. Statkraft Varme har en klimaambisjon om minimum 98 prosent fornybar forsyning i 2030, og jobber mot karbonnøytral forsyning i 2040. Statkraft jobber med å finne gode løsninger og dermed bidra til å redusere Trondheim kommunes og egne klimagassutslipp.

Trondheim Kommunes klimaplan og klimaarbeid:

Kommunedelplan: energi og klima 2024-2030 ble vedtatt i bystyret i 04.04.2024. I denne planen pekes det generelt på at fangst av karbon vil være et viktig tiltak for å kunne redusere klimagassutslipp i Trondheim, og at «For at Trondheim skal lykkes med å bli klimanøytrale til 2030 må disse utslippene kuttes betydelig, noe vi i samarbeid med Statkraft Varme AS jobber for å få til med karbonfangst (CCS) fra forbrenningsanlegget».

5. Konsekvensutredningsmetodikk

Det er kun et hovedalternativ som vurderes opp mot 0-alternativet for både konsekvensutredningen og planforslaget. Konsekvensutredningen følger KU-forskriften og Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredninger M-1941 (2023).

Ved vurdering og analyse av ikke-prissatte konsekvenser, er tre begreper sentrale i den endelige avgjørelsen.

1. Verdi – hvor stor betydning et område har i et nasjonalt perspektiv
2. Påvirkning – hvordan området påvirkes som følge av tiltaket
3. Konsekvens – sammenstilling av verdi og påvirkning.

I henhold til M-1941 vurderes verdi og virkning for naturmangfold, landskap, kulturmiljø og friluftsliv. For forurensning (støy og vibrasjoner, luft, vann og grunnforurensning), klimagassutslipp og vannmiljø vurderes virkninger og konsekvensgrad ut fra en rekke ulike kriterier fra veilederen.

Verdien og påvirkningen av hvert fagtema sammenlignes for å bestemme konsekvensene de pågår. Metoden er i hovedsak delt opp i seks steg:

1. Inndeling i delområder: Inndeling av utredningsområdet i mindre områder for å vurdere konsekvens.
2. Verdisetting av delområder: Delområdene gis en verdi, basert på kriterier (verditabell) i metodikken.
3. Vurdering av påvirkning på delområder: Vurdering av hvordan planen vil påvirke verdiene i delområdet som er identifisert i steg 2.
4. Vurdere konsekvens for hvert delområde: Konsekvensen er et resultat av områdets verdi og tiltakets påvirkning på denne verdien. Konsekvensviften benyttes for å angi konsekvensen tiltaket har på delområdet.
5. Vurdere konsekvensen for fagtemaet: Dersom utredningsområdet er delt inn i flere delområder, sammenstilles konsekvensen for alle delområdene og det gis en samlet konsekvensvurdering for fagtemaet.
6. Sammenstille konsekvenser for alle klima og miljøtema: Til slutt sammenstilles konsekvensene for alle klima og miljøtemaer.

5.1 Vurdering av verdi

Med verdi menes en vurdering av hvor stor betydning et område har i et nasjonalt perspektiv, og gjennom verdivurderingen skiller en mellom verdifulle og mindre verdifulle delområder. Status og forutsetninger for det aktuelle utredningstema innenfor planområdet blir beskrevet og vurdert. I verdivurderingene er det verdiene i sammenligningsåret (referansesituasjonen) som legges til grunn. Verdiovurderingene angis på en glidende skala fra «ubetydelig» til «svært stor».

Vurderingen skal vises på en figur der verdien markeres med en pil på en linjal som vist i figur 5-1. Linjalen er sammenfallende med x-aksen i konsekvensvifta i figur 5-3. Skalaen er glidende, og pilen skal flyttes mot venstre eller høyre for å nyansere verdiovurderingen.

Verdien som fastsettes for et bestemt tema, er basert på betydning på et nasjonalt perspektiv, og gjennom den verdsettelsen skiller det mellom verdifulle og mindre verdifulle delområder. For det aktuelle utredningstema blir planområdet, status og forutsetninger beskrevet og vurdert.

Sammenligningsåret eller 0-alternativet legges til grunn ved fastsettelsen av verdsettelsen.

Verdivurderingene angis på en glidende skala fra «ubetydelig» til «svært stor». Vurderingen skal vises på en figur der verdien markeres med en pil på en linjal som vist i figur 5-1. Linjalen er

sammenfallende med x-aksen i konsekvensvifta i figur 5-3. Skalaen er glidende, og pilen skal flyttes mot venstre eller høyre for å nyansere verdivurderingen.



Figur 5-1: Skala for verdivurdering (eksempel). Kilde: Veileder M-1941

5.2 Vurdering av påvirkning

Med vurdering av påvirkning menes hvordan og i hvilken grad interesser i influensområdet vil bli påvirket av tiltaket. Vurdering av påvirkning er basert på situasjonen når anlegget er bygget.

Dersom en påvirkning gir varige endringer i anleggsperioden, skal de tas med i vurdering i konsekvensutredningen. Referansesituasjonen, som er dagens situasjon inkludert forventet endring i analyseperioden (inkludert vedtatte planer), brukes ved vurdering i forhold til forventet påvirkning. Konsekvenser knyttet opp mot anleggsfasen er vurdert i denne konsekvensutredningen for de temaer hvor det anses relevant.

Vurderingene av påvirkning angis på en skala fra sterkt forringet til forbedret. Ingen endring utgjør nullpunktet på skalaen. Ubetydelig endring representerer påvirkning nær null.

Vurderingen vises som i figur 5-2. Skalaen på negativ side (forringelse), er mer finmasket enn skalaen på positiv side (forbedringer), fordi viktige forskjeller i påvirkning på miljøverdier krever høy presisjon i beskrivelse av skaden. Positive påvirkninger vil i stor grad avhenge av detaljutforming og er mer prisdelt usikre forutsetninger. Skalaen er glidende og pilen flyttes oppover eller nedover for å nyansere vurderingen av påvirkning. Linjalen er sammenfallende med y-aksen i konsekvensviften.

God kunnskap om planen og tiltaket er viktig for å vurdere hvordan en plan eller et tiltak påvirker et delområde. Kunnskap om anleggsperioden, og hvilke skadereduserende tiltak som inngår er viktig i vurdering. Utreder skal vurdere om planen eller tiltaket vil virke positivt eller negativt på et delområde. Påvirkning skal vurderes i forhold til situasjonen i 0-alternativet.

Avbøtende tiltak skal inkluderes i vurderingen av påvirkningsgrad dersom de er forutsatt gjennomført.



Figur 5-2: Skala for vurdering av påvirkning. Hvert fagtema har temaspesifikke tabeller for vurdering av påvirkning. Kilde: Miljødirektoratets veileder M-1941

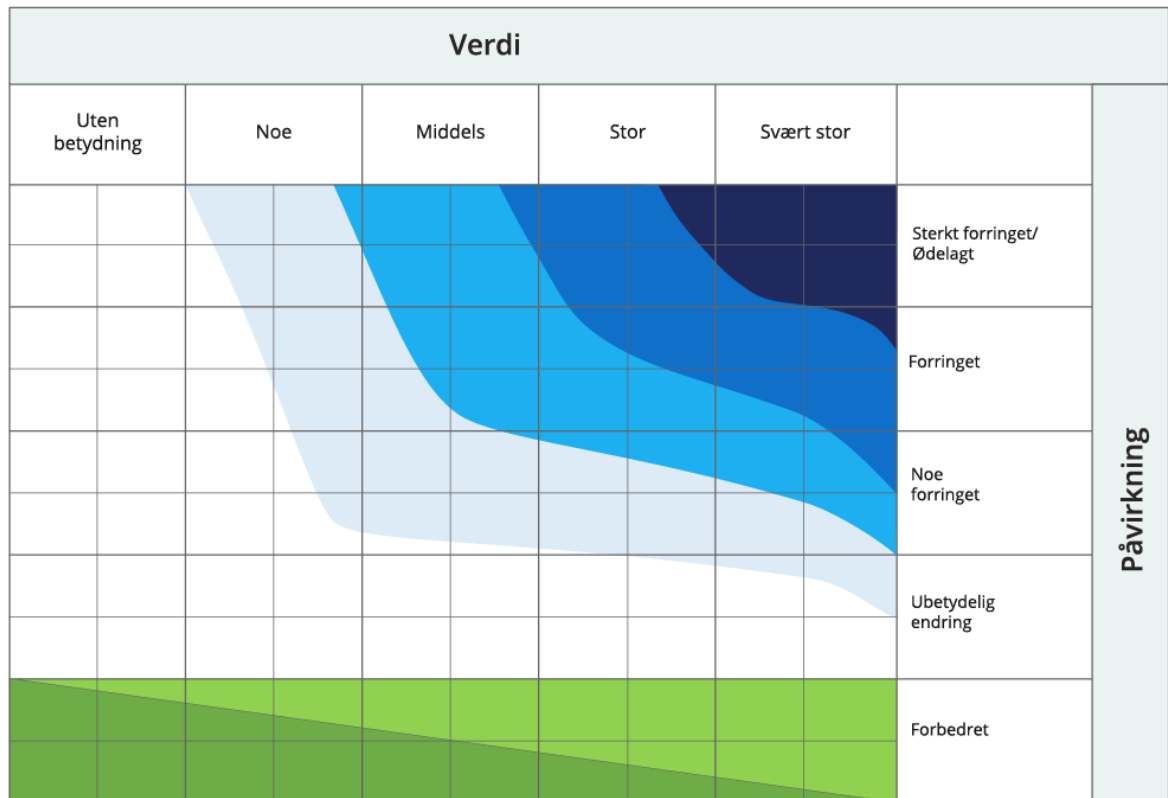
5.3 Vurdering av konsekvens

I vurdering av konsekvensgraden blir verdiene sammenstilt med tiltakets påvirkning. Konsekvensen inneholder både de fordeler og ulemper tiltaket medfører i forhold til referansesituasjonen.

Tiltakets konsekvens som er vurdert mot referansesituasjonen er en vurdering gjort før eventuelle avbøtende tiltak. Etter gjennomføring av avbøtende tiltak vil et tiltaks negative konsekvenser bli fortrinnsvis bli redusert.

Konsekvensgraden illustreres i en konsekvensvifte, jf. figur 5-3. Dette skal gjøres for hvert alternativ som skal utredes for konsekvens. Skalaen for konsekvens går fra 4 minus til 4 pluss, jf. Tabell 5-1.

Konsekvensen av tiltaket vil vurderes opp mot null-alternativet og et tiltak kan både ha positive og negative konsekvenser for et fagtema. For noen temaer er det naturlig at konsekvensen av avbøtende tiltak vurderes for både anleggs- og driftsfasen, da tiltaket kan føre til varige endringer.



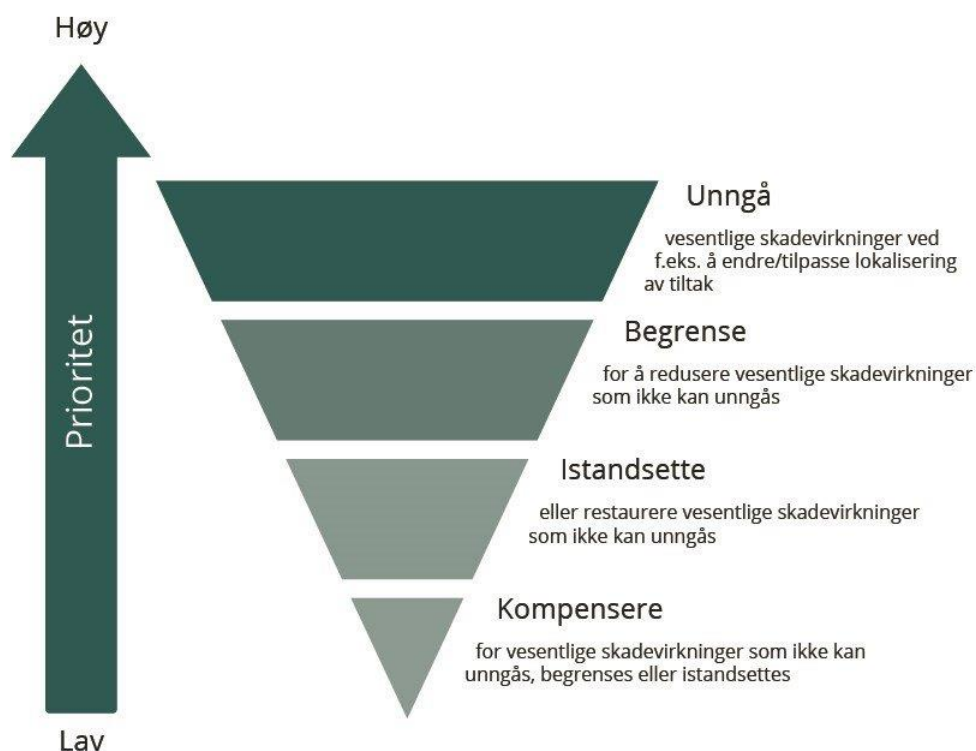
Figur 5-3: Konsekvensviften viser hvor alvorlig konsekvensene av planen eller tiltaket forventes å bli. Kilde: Miljødirektoratets veileder M-1941.

Tabell 5-1: Skala og veiledning for konsekvensvurdering av delområder etter Miljødirektoratets veileder M-1941.

Skala	Forklaring
Svært alvorlig konsekvens ----	Den mest alvorlige konsekvensen som kan oppnås for delområdet. Brukes kun for delområder med stor eller svært stor verdi.
Alvorlig konsekvens ---	Alvorlig konsekvens for delområdet.
Middels konsekvens --	Middels konsekvens for delområdet.
Noe konsekvens -	Noe konsekvens for delområdet.
Ubetydelig konsekvens 0	Ingen eller ubetydelig konsekvens for delområdet.
Noe/betydelig positiv konsekvens + / ++	Forbedring (+) eller betydelig forbedring (++)
Stor/svært stor positiv konsekvens +++ / ++++	Stor forbedring (+++) eller svært stor forbedring (+++). Brukes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket.

5.4 Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak vil vurderes for alle fagtemaer og konsekvenser skal vurderes for driftsfasen. For enkelte fagtema vil det være aktuelt å også vurdere avbøtende tiltak for anleggsfasen. Veileder M-1941 anbefaler at tiltak prioriteres i rekkefølgen vist i Figur 5-4.



Figur 5-4: Tiltakshierarkiet, hentet fra M-1941.

5.5 Alternativer som skal utredes

5.5.1 0-alternativet

Nullalternativet er forventet situasjon i influensområdet dersom planen ikke blir gjennomført, og skal i utgangspunktet beskrive dagens miljøtilstand i utredningsområdet. Nullalternativet skal vise en realistisk utvikling av utredningsområdet, og skal inkludere dagens situasjon i området og vedtatte planer for området dersom det er sannsynlig at disse blir realisert. Nullalternativet brukes som sammenligningsgrunnlag for å vurdere konsekvensen av det planlagte tiltaket, og et nøyaktig sammenligningsgrunnlag er viktig for å kunne vurdere de ulike miljøkonsekvensene av en plan.

Det er forventet at dagens bruk av planområdet vil videreføres hvis ikke planlagt karbonfangstanlegg etableres. Østre Rosten 82 skal videreføres som fjernvarmeanlegg. Østre Rosten 86, 88 og 90 tenkes primært videreutviklet som næringsformål, ev. annet egnet formål.

Området sør for planområdet er i kommuneplanen avsatt til idrettsanlegg og grønnstruktur. Det er utarbeidet en konsekvensutredning for idrettsanlegg på området, hvor idrettsanlegget er planlagt å være en idrettspark for bredde- og toppidrett, med ishaller, fotballbane, lekeplass og andre idrettsarealer både inne og ute. Tiller Idrettspark er satt på prioritert liste for anleggsbehov i Trondheim av Trondheim kommune, og det er derfor vurdert til å være sannsynlig at tiltaket vil gjennomføres. Idrettsanlegget beskrives slik det er omtalt i planbeskrivelse fra mars 2024 (figur

4) i denne konsekvensutredningen. Planen beskriver bygninger med høyde 17,6m og areal ca 40daa.

Nullalternativet blir definert som følgende:

Dagens bruk av planområdet videreføres, med eksisterende forbrenningsanlegg og videreføring av næringsformål på resterende område. Området sør for planområdet vil bestå av et idrettsanlegg for ulik bruk og utearealer for bruk til idrett og lek. Idrettsanlegget vil beskrives i henhold til planbeskrivelse for Tiller idrettsanlegg fra mars 2024.

6. Konsekvensutredning

6.1 Definisjon av utredningstemaer

Det foretas en vurdering for å vurdere hvilke temaer som er relevante for dette prosjektet i henhold til konsekvensutredningsforskriften § 21. I denne utredningen er fagtemaene naturmangfold, landskap, støy, luftforurensing og klimagass vurdert til å være relevante.

6.2 Kunnskapsgrunnlaget

Konsekvensutredningen er basert på feltarbeid, støymålinger og offentlig tilgjengelig informasjon, hentet fra offentlige databaser og tilgjengelige relevante rapporter.

Konsekvensutredningen er basert på følgende offentlige databaser:

- Miljødirektoratets «Naturbase»
- Artsdatabankens «Artskart»
- NIBIOs karttjeneste «Kilden», for flere av fagtemaene, herunder landskap og naturressurser
- «Vann-Nett» for miljømål og tilstandsklasser.
- Mattilsynet sin kartløsning for drikkevann.
- NGUs kartbase «Granada» for grunnvannsbrønner
- Statens kartverks «Norge i bilder»

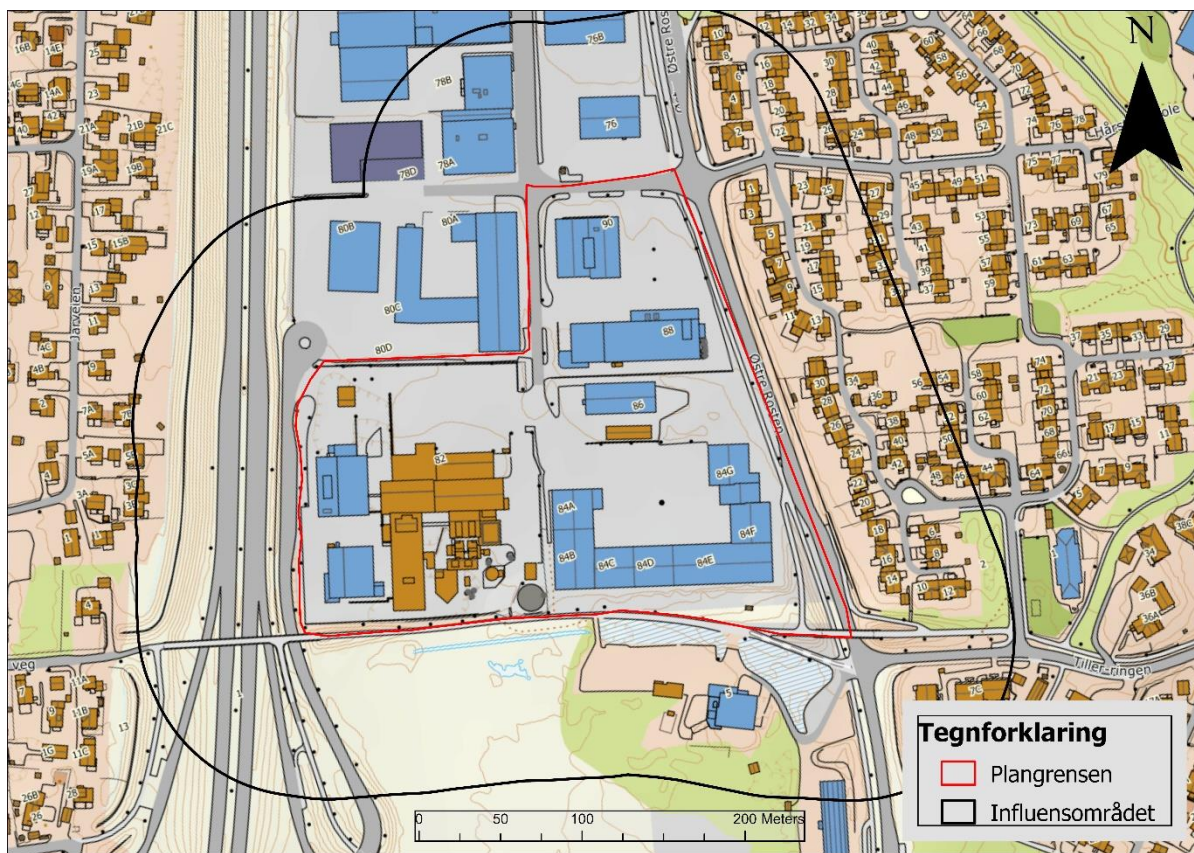
Ytterligere detaljer om referanser er opplistet til slutt i konsekvensutredningen.

6.3 Naturmangfold

6.3.1 Influensområde

Planområdet omfatter arealer som vil eller kan bli direkte berørt av tiltaket gjennom arealbeslag eller annen fysisk påvirkning [1]. I tillegg er det gjort en vurdering av hvordan planen kan påvirke hekkende fugl i området.

Influensområdet er det totale arealet som kan forventes å bli påvirket av tiltaket på kort og lang sikt, både direkte og indirekte. Dette omfatter for eksempel større funksjonsområder for arter, viktige villtrekk, vassdrag nedstrøms og økologiske landskapsammenhenger. Influensområdet for planområdet er vurdert å strekke seg 100 meter ut over plangrensen, som vist i Figur 6-1, da det er flere observasjoner av både grønnfink (VU) og gulspurv (VU), nær planområdet [2].



Figur 6-1: Oversikt over planområdet (rød linje) og influensområde (svart linje).

6.3.2 Datainnsamling

Datagrunnlaget består av offentlig tilgjengelig informasjon fra databaser og kartinnsyn, supplert med informasjon fra befaring av området 21.05.2024. Offentlig tilgjengelig informasjon er blant annet hentet fra Naturbase, Artskart, Kilden, Miljøstatus, Vann-nett og Norges Geologiske Undersøkelse. Registreringer av naturmangfold i planområdet er undersøkt og vurdert. Feltarbeidet ble utført av Christopher Reppe (*MSc i økologi*) og Ingvild Sørensen (*MSc. Naturforvaltning*).

Observerte naturverdier og -elementer ble registrert på iPad ved hjelp av appen Collector for ArcGIS. For å registrere artene, brukes appen Field survey for ArcGIS på iPad Pro. Observasjonene vil ha en nøyaktighet på inntil +/- 5 meter, men en sammenligning med

fastpunkter i flybilder bidrar til en økt nøyaktighet utover dette. Registreringstidspunktet var tilfredsstillende med hensyn til å gi et godt bilde av floraen.

6.3.3 Usikkerhet og forbehold

Det tas forbehold om at det kan finnes uopdagede naturelementer av verdi, som verken er fanget opp i offentlige databaser eller ved den prosjektspesifikke kartleggingen. Dette kan for eksempel skyldes tidspunktet for kartleggingen siden forskjellige arter og artsgrupper har forskjellige vekstmønstre gjennom sesongen. For eksempel er noen arter mest fremtredende om våren, mens andre ikke er synlige før til høsten. I tillegg vil artenes størrelse og adferd påvirke sannsynligheten for å bli observert i løpet av kartleggingens begrensede tidsrom.

6.3.4 Naturmangfold i området

6.3.4.1 Generelt om planområdet

Planområdet er lokalisert på Tiller/Heimdal omtrent 10 kilometer sør for midtbyen i Trondheim. Det dekker et areal på ca. 58 daa og grenser opp mot eiendommene gnr./bnr. 323/29, 317/21, 323/22, 323/1388 og 323/1389. Planområdet består av Statkrafts forbrenningsanlegg i vest og eksisterende næringsområder langs Østre Rosten i øst. Planområdet avgrenses av E6 i vest, fylkesveg Østre Rosten og Tiller boligområde i øst, og fremtidig planlagt idrettsanlegg og offentlig gang- og sykkelveg i sør. Historisk kart fra 1980 viser at hele området en gang var mye dyrket mark (Figur 6-2). Området preges i stor grad av industri- og næringsvirksomhet, noe som har medført betydelige begrensninger for naturgrunnet innenfor planområdet.



Figur 6-2: Flyfoto anno 2021 (t.v.) og historiske flyfoto fra 1980 (t.h.). Kilde: Norgebilder.no.

Berggrunnen i området er middels kalkrikt med grønnstein og glimmerskifer som er dekket av tykke havavsetninger i form av marin leire. Planområdet ligger i en overgangssone mellom sørboreal og boreonemoral sone i en svak oseanisk seksjon [4]. Vegetasjonsseksjonen er klart oseanisk som kjennetegnes ved et klima preget av store nedbørsmengder og milde vintre som er typisk for kystnære områder.

6.3.4.2 Vegetasjon

Planområdet preges av både naturlige og menneskeskapte elementer. Selv om landskapet har blitt betydelig endret og bærer preg av inngrep, finnes det enkelte lommer med store trær, som furu og selje (Figur 6-3). I tillegg er det betydelige arealer med plantede busker og blomster. Den fremmede arten hagelupin (SE- Svært stor risiko) har fått fotfeste i store deler av utredningsområdet som har vegetasjonsdekke.

Sør for planområdet er det planlagt et flerbruks idrettsanlegg med tilhørende uteområder under detaljplanlegging. Endelig utforming er ukjent. Det er registrert få naturverdier med forvaltningsinteresse og flere fremmede arter i SE -kategorien.



Figur 6-3: Planområdet preges av både naturlige og menneskeskapte elementer. Foto: Rambøll.

6.3.4.3 Økosystemtjenester

Med økosystemtjenester menes alle goder og tjenester naturen bidrar med, for å ivareta befolkningens velferd og livskvalitet, nå og i fremtiden. Disse tjenestene har utgangspunkt i de grunnleggende livsprosessene som er grunnlag for all biologisk produksjon. Økosystemtjenester deles ofte inn i henholdsvis støttende, forsyvende, regulerende og opplevelsestjenester. Mat fra jord og hav er eksempler på viktige forsyvende tjenester, mens rekreasjon og estetiske tjenester er viktige opplevelse- og kunnskapstjenester. Regulerende tjenester omfatter for eksempel skog og våtmarks evne til å binde klimagasser, og vegetasjonens bidrag til å redusere erosjon og fungere som vind- og støyskjerming. De støttende tjenestene, som også kalles grunnleggende livsprosesser, vurderes og verdsettes ikke for seg selv, men er nødvendige for alle de øvrige økosystemtjenestene og verdsettes via de andre økosystemtjenestene. Liste over økosystemtjenester kan finnes i fagrapporten for naturmangfolds vedlegg 2.

6.3.4.4 Økologiske funksjonsområder

Områder som har en viktig økologisk funksjon og er viktig for overlevelse for en art betegnes som økologisk funksjonsområde. Fugler har mange ulike typer økologiske funksjonsområder. De har til dels veldefinerte hekkelokaliteter, for noen arter med store konsentrasjoner i fuglefjell eller spesielle våtmarker. Mange har velkjente trekkveier, med viktige rasteplasser. Noen arter har også tydelige overnattings-, overvintrings- eller myteområder. For mange arter er imidlertid ulike økologiske funksjoner dekket innen et mer generelt leveområde. Det er mest aktuelt å vurdere funksjonsområder for fuglearter med spesifikke habitatkrav eller begrenset utbredelse, fremfor arter som bruker generelle leveområder med ulike økologiske funksjoner [3]. For de aller fleste fuglearter med relativt stor utbredelse og forholdsvis stor variasjon i hekkehabitat, vil imidlertid en kartlegging av hekkeområder som økologiske funksjonsområder ikke være mulig på en arealmessig god måte. Jf. faggrunnlag for kartlegging av økologiske funksjonsområder for

terrestriske arter er det i liten grad hensiktsmessig å avgrense økologiske funksjonsområder for fugl som ikke har særlig spesifikke krav til hekkehabitat [3].

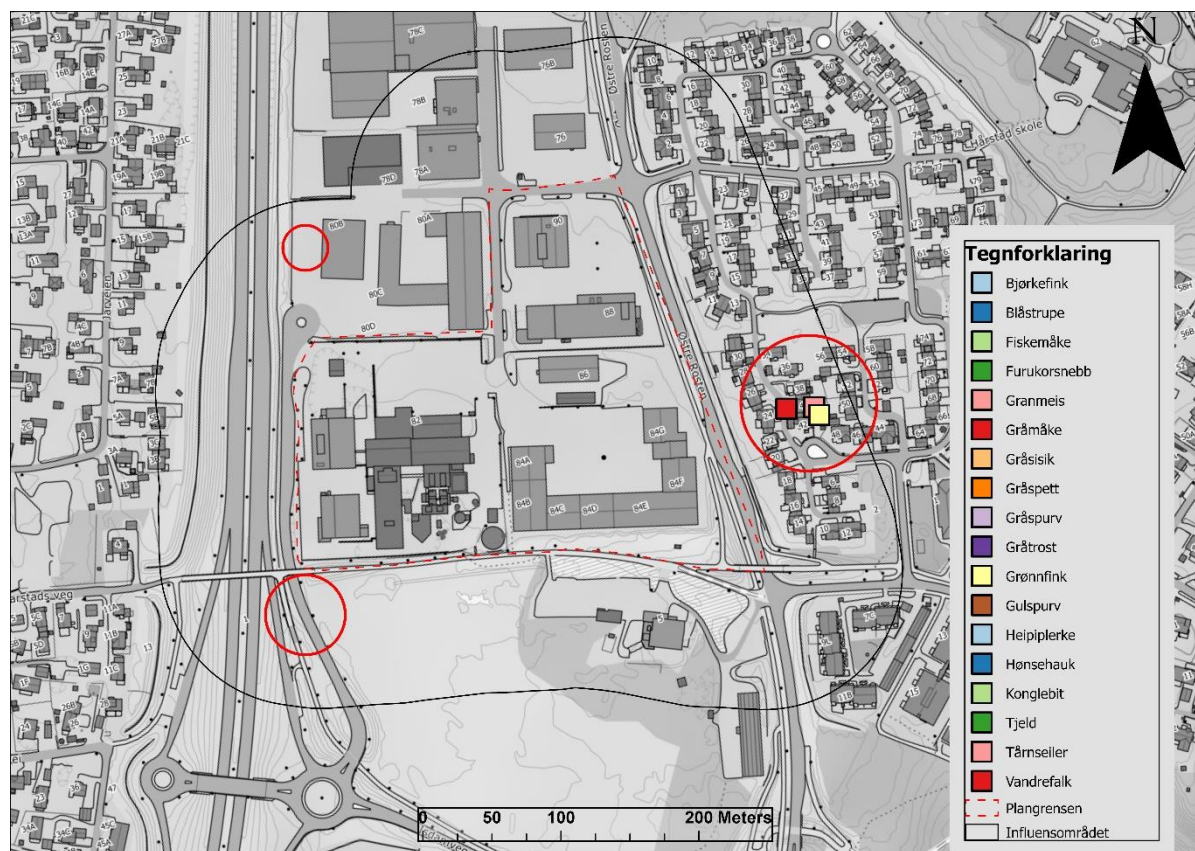
De registrerte observasjonene av rødlistet fugl i nærområdet er av fugler uten spesifikke habitatkrav eller begrenset utbredelse. I tillegg er ingen av artene registrert som hekkende i området, men i hovedsak som næringsøkende, streifende eller stasjonær (sittende). Hvis det skjer arealbeslag i planområdet, vil berørte fuglearter som nytter området kunne finne nytt habitat i nærområdet. Det er derfor ikke avgrenset spesifikke økologiske funksjonsområder for disse rødlistede fugleartene, selv om artene nytter planområdet som habitat.

6.3.4.5 Naturtyper

En gjennomgang av offentlige databaser har ikke avdekket noen registrerte NIN-kartlegginger eller DN-13 naturtyper innenfor planområdet. I tillegg har Trondheim kommune sin egen naturdatabase blitt sjekket.

6.3.4.6 Arter av nasjonal forvaltningsinteresse

Innenfor influensområdet ble det registrert totalt 18 fuglearter. Blant disse var 14 arter klassifisert som rødlistet eller representerte arter under norsk forvaltningsansvar. Ingen av de observerte fuglene viste tegn på hekking i området. Flere av observasjonene av fugl i planområdet antas å representere individer på flukt eller i næringsøk.



Figur 6-4: Oversikt over arter i plan- og influensområdet. Legg merke til de «røde sirklene» i kartet, de viser «hotspot» med observasjoner av fugler. Kilde: Artsdatabanken og Rambøll

Tabell 6-1: Oversikt over arter som ble registrert i utredningsområdet. Rødlista 2021 [4].

Art (fauna)	Kategori	Beskrivelse
Konglebit	NT	Næringssøkende/stasjonær
Grønnfink	VU	Næringssøkende/stasjonær
Tårnseiler	NT	Næringssøkende/stasjonær
Tjeld	NT	Næringssøkende/stasjonær
Fiskemåke	VU	Næringssøkende/stasjonær
Granmeis	VU	Næringssøkende/stasjonær
Hønehauk	VU	Næringssøkende/stasjonær
Gråmåke	VU	Næringssøkende/stasjonær
Blåstrupe	LC	Næringssøkende/stasjonær
Gråtrost	LC	Næringssøkende/stasjonær
Bjørkefink	LC	Næringssøkende/stasjonær
Gråsisik	LC	Næringssøkende/stasjonær
Furukorsnebb	LC	Næringssøkende/stasjonær
Heipiplerke	LC	Næringssøkende/stasjonær

6.3.4.7 Naturmangfold unntatt offentligheten

Rovfugler og ugler i Norge har blitt jaktet og forfulgt i århundrer. Dette har ført til at flere arter har stått på randen av utryddelse. I 1971 ble alle rovfugler og ugler i Norge fredet ved lov. For å beskytte rovfugler og ugler fra videre jakt og forfølgelse, er det viktig å skjerme deres levesteder. Dette kan gjøres ved å unngå å publisere informasjon som kan føre til at lokalitetene blir kjent. For arter som er godt synlige eller som ellers er lette å finne, er det derfor viktig at skjerming i areal er tilstrekkelig.

To arter av hekkende rovfugl har blitt observert utenfor planområdet, men i artens hensynssone [4]. Disse artene har blitt observert i hekkeaktivitet i de siste fem årene. Verdi, påvirkning og konsekvens av disse observasjonene vil bli behandlet i et eget notat som er unntatt offentligheten.

6.3.4.8 Fremmede, skadelige arter

Det var kun registrert en tidligere forekomst av hagelupin (SE) i planområdet. Feltarbeidet avdekket imidlertid en rekke fremmede arter innenfor plangrensa, se *Tabell 6-2* og *Figur 6-5*. I vedlegg 3 tilhørende fagrapporten for naturmangfold, ligger notatet fra gjennomført kartlegging av fremmede arter.

Tabell 6-2: Registrerte fremmede karplanter i risikokategoriene potensielt høy (PH), høy (HI) og svært høy (SE) i og nær planområdet.

Art	Kategori	Beskrivelse
Hagelupin	SE	Store forekomster av arten
Honningknoppurt	SE	Spredte forekomster
Tromsøpalme	SE	En forekomst
Hagenøkleblom	PH	Spredte forekomster
Pinselnje	PH	Få forekomster



Figur 6-5: Kartvisning av registrerte fremmede arter. Kilde: Rambøll og artskart.

6.3.5 Vurdering av verdi

Delområde 1: Plan- og influensområdet		
Beskrivelse	Planområdet har ingen registrerte naturtyper, viktige områder for arter eller landskapselementer med høy økologisk funksjon. Tidligere anleggsvirksomhet har endret terrenget betydelig, noe som gjør at området har noe verdi for naturmangfoldet.	
Verdi- vurdering	Noe verdi	Området har et begrenset omfang av naturverdier. De få naturverdiene som finnes, er ikke sammenhengende og dekker et lite areal.

6.3.6 Vurdering av påvirkning

Delområde 1: Plan og influensområdet		
Grad av påvirkning	Ubetydelig endring	<p>Dette alternativet innebærer ingen vesentlige endringer sammenlignet med nullalternativet, og konfliktene er få og av lav konsekvensgrad. I tillegg til begrenset påvirkning, gir dette alternativet muligheten til å øke biodiversiteten i området gjennom en tiltaksplan for fremmede arter og planting av ny stedegen kantvegetasjon.</p> <p>Karbonfangstanlegget vil bli plassert på et område som allerede er opparbeidet. Dette betyr at naturmangfoldet i området vil bli lite påvirket av anlegget sammenlignet med dagens situasjon (0-alternativet).</p>

6.3.7 Vurdering av konsekvens

Plan- og influensområdet er vurdert til å ha noe verdi. Tiltaket vil føre til ubetydelig endring. Tiltaket vil dermed føre til **ubetydelig konsekvens (0)** for de naturverdiene som er i plan- og influensområdet.

6.3.8 Samlet konsekvensgrad for naturmangfold

Tabell 6-3: Samlet konsekvens for tema naturmangfold

	Alternativer		
	0-alternativet	Alternativ 1	Sammendrag
Naturmangfold	Konsekvens		
Delområde 1	(0)	Ubetydelig konsekvens (0)	Plan- og influensområdet har noe verdi, men tiltaket innebærer ingen vesentlige endringer på området.
Samlet konsekvens	(0)	Ubetydelig konsekvens (0)	Det planlagte karbonfangstanlegg på Østre Rosten i Trondheim kommune, vurderes i sum å medføre ubetydelig konsekvens for naturmangfold i utredningsområdet.

6.3.9 Avbøtende tiltak

I det følgende omtales skadereduserende (avbøtende) tiltak. Det er skilt mellom forutsatte tiltak og foreslåtte tiltak for både anleggs- og driftsperioden. Forutsatte tiltak omfatter alle tiltak som er tatt i betraktning i konsekvensvurderingen. Foreslåtte tiltak kan bidra til å redusere konsekvensgraden dersom de gjennomføres.

Tiltakene som beskrives er skadereduserende tiltak som kan bidra til å redusere negative virkninger av planalternativet (forutsatte tiltak):

- Det forutsettes at man tar i bruk eksisterende veinett i anleggsfasen for å unngå unødig slitasje på omkringliggende vegetasjon.
- Reetablering av vegetasjon i driftsfasen og bruk av arter bør ta utgangspunkt i naturlig forekommende artsmangfold i området. Det beste er om restområdene av vegetasjonen får en naturlig revegetering
- Basert på funn av fremmedarter må det utarbeides en tiltaksplan for sikker håndtering av registrerte forekomster og infiserte masser for å hindre spredning i forbindelse med anleggsarbeidet.

Foreslåtte tiltak

- Rovfuglklistremerker på noen av vinduene på hver etasje, kan avskrekke fugl fra å fly nært bygget.
- Da spurvefugler er spesielt utsatt for kollisjoner med vinduer i den nedre delen av bygningen, er det mulig å bruke en mer "fuglevennlig" design, for eksempel ved å bruke mønstret glass og svakere belysning.
- Det er kan brukes en «Birdpen». Denne pennen lager streker på vinduet som er nesten usynlig for mennesker, men den absorberer UV-lys som fuglene ser. Dermed blir det en hindring som fuglene ser.
- Det anbefales å bruke ROS arter (rogn, osp og selje) når man skal revegetere kantsonen. Dette er også rasktvoksende arter som lett etablerer seg i nye områder.
- Gjennomføre tiltak for å redusere lysforurensing:
 - Endre lysintensiteten på lyskilder i området ved bruk av LED-pærer.
 - Unngå belysning i tilgrensende arealer ved å bruke lamper som kan fordele, rette og spre belysningen i riktig retning.
 - Bruke tidsarmatur for å dempe belysningen ved gitte tidsintervaller i døgnet.

6.4 Landskap

6.4.1 Influensområde

Influensområdet er delt inn i tre delområder, basert på områdets bruk og landskapskarakter. Delområde 1 består av det eksisterende fjernvarmeanlegget til Statkraft, delområde 2 består av det resterende området med næringsbebyggelse, og delområde 3 består av gangvegen som går i sør, med tilhørende grøntområder

Tabell 6-4: Oversikt over delområder i utredningsområdet.

Delområde	Beskrivelse	Nummerering
Forbrenningsanlegg	Eksisterende forbrenningsanlegg	1
Næringsområde	Eksisterende næringsområdet	2
Gangveg	Gangveg og tilhørende kantvegetasjon	3



Figur 6-6: Influensområdet for landskap oppdelt i delområder.

6.4.2 Beskrivelse av landskapet

Planområdet ligger på Tiller i Trondheim. Området ligger i landskapsregion 26, Jordbruksbygdene ved Trondheimsfjorden [5]. Planområdet ligger i et eksisterende næringsområde, omkranset av boligområder, lenger mot øst finner vi jordbruksområder og skog.

Området ligger imellom E6 og boligområder i vest og boligområde i øst. I sør er det under regulering en idrettspark og i nord er det næringsbebyggelse.

Av arealbruk så er det en blanding av næringsbebyggelse og boligbebyggelse i området. Selve planområdet består av eksisterende næringsbebyggelse.

Området i dag har liten verdi i forhold til landskapet. Det er et bebygd areal med enkel næringsbebyggelse og store asfaltområder med parkering. Det er ikke noe som skiller seg ut som landskapsverdier i området, annet enn delområde 3, hvor det er et mer opparbeidet landskapsområde med trevegetasjon og gangveg.

6.4.3 Kunnskapsgrunnlag

Denne rapporten baserer seg på egen befarings, bilder, ortofoto, og relevante databaser som *Naturbase*, *NIBIO*, *Nasjonalt referansesystem for landskap - Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner* [5].

6.4.4 Vurdering av verdi



Figur 6-7: Verdikart over delområdene.

Delområde 1: Eksisterende forbrenningsanlegg

Delområdet består av det eksisterende forbrenningsanlegget til Statkraft. Området består av næringsbebyggelse med tilhørende kontor, samt asfaltflater for lossingsområdet. I forbindelse med forbrenningsanlegget står det tre piper. Disse er ganske synlige både i nærområdet, men også fra avstand. Det er relativt lite vegetasjon i området, men noen få plenområder finnes på restarealene.



Beskrivelse

Figur 6-8: Det eksisterende forbrenningsanlegget til Statkraft.



Figur 6-9: Det eksisterende forbrenningsanlegget til Statkraft.

Verdi-
vurdering

Ubetydelig verdi
til noe verdi

Verdien av området settes til mellom *ubetydelig* og *noe verdi*.

Delområde 2: Eksisterende næringsareal

Delområdet består av eksisterende næringsareal, hvor de fleste byggene har to etasjer. I tilknytning byggene er det flere parkeringer, en stor i senter av området og adkomstveg til disse. Det er et plenområde langs et bygg, ellers er det ikke noe vegetasjon i området.

Beskrivelse



Figur 6-10: Et av næringsbyggene på området.



Figur 6-11: Den største parkeringsplassen.

Verdi-
vurdering

Ubetydelig verdi til
noe verdi

Verdien av området settes til *ubetydelig til noe verdi*.

Delområde 3: Gangveg

Delområde består av gangveg som knytter boligområdene på hver sin side av planområdet. I tilknytning til gangvegen er det trevegetasjon. Det er også på deler av strekket en allé som går langs gangvegen. Trevegetasjonen skaper en barriere mot næringsarealet og Østre Rosten, som ligger relativt tett opp mot gangvegen. Vegetasjonsfeltet består av både løvtrær, men også en del busker. Sammen med trevegetasjonen på nabotomten, skaper det et eget rom langs gangvegen.

Området er en del av et større gangnettverk, hvor det på motsatt side av Østre Rosten fortsetter i samme helhetlig uttrykk med trevegetasjon og bjørkealléen.

Beskrivelse



Figur 6-12: Gangvegen som går sør i planområdet med alléen av bjørketrær.



Figur 6-13: Gangvegen som går sør i planområdet med alléen av bjørketrær og det eksisterende næringsbygget. På motsatt side ser vi tilhørende granskog på nabotomten.



Figur 6-14: Gangvegen som går sør i planområdet med vegetasjonen mot Østre Rosten.

Beskrivelse



Figur 6-15: Forsettelse av gangveg med bjørkealléen på motsatt side av Østre Rosten.

Verdi-
vurdering


Middels verdi

Verdien av området settes til *middels verdi*.

6.4.5 Vurdering av påvirkning

Vurdering av påvirkning på delområder fremgår av tabell 6-5.

Tabell 6-5 – Vurdering av påvirkning på delområder.

Delområde 1 -Eksisterende forbrenningsanlegganlegg		
<i>Grad av påvirkning</i>	Noe forringet	<p>Påvirkning av delområde 1 vil være noe forringet. Det er planlagt et nytt bygg på det eksisterende forbrenningsanlegget, i øst hvor det i dag står administrasjonsbygg. Bygningsmassen vil derfor bli større enn den som er der i dag, noe som vil ha påvirkning for områdene sør og øst for anlegget.</p>  <p>Figur 6-16: Tiltaket sett fra E6, her syns for det meste det eksisterende anlegget, sammen med den nye pipen.</p>
Delområde 2 - Eksisterende næringsareal		
<i>Grad av påvirkning</i>	Noe forringet til ubetydelig endring	<p>I dette delområdet er det planlagt karbonfangstanlegg med en ny pipe på deler av området. Dette må av sikkerhetsmessige årsaker omringes av en tett vegg, som vil ha en helt annen påvirkning av område enn det er i dag. Det vil si at hele området blir utilgjengelig, og rammes inne. På det resterende arealet er annen næringsareal.</p> <p>Det nye tiltaket vil ha noe av det samme volumet som det er i dag, og vil ikke skille seg ut fra det volumet som står i dag. Som en del av det nye tiltaket, er det planlagt en ny pipe. Pipen vil kunne ha en makshøyde på 105m. Den vil ha virkning både med tanke på nærvirkning og fjernvirkning.</p>



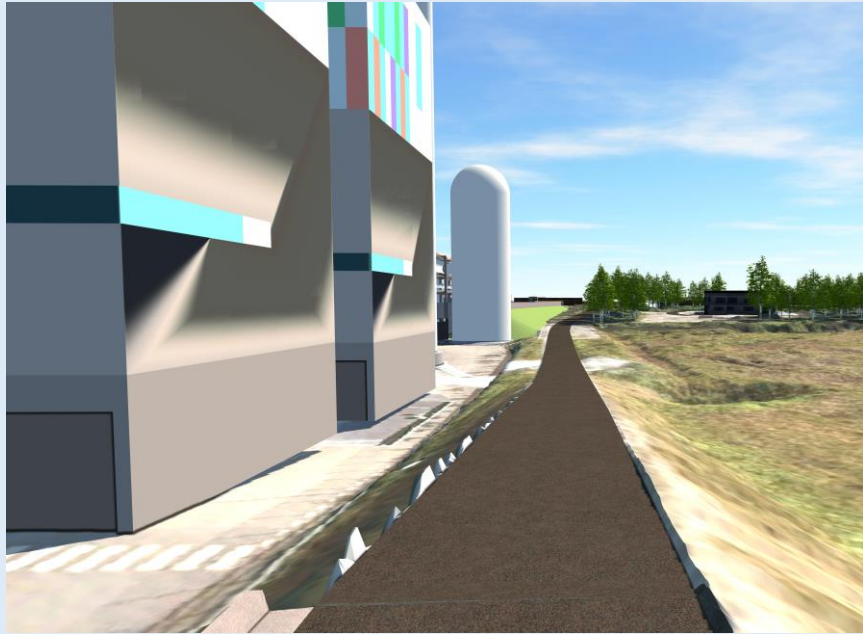
Figur 6-17: Tiltaket sett fra nord, her ser man at det er omsluttet med voll og mur ut mot gangveg og Østre Rosten.



Figur 6-18: Tiltaket sett fra sør, her ser man også at gangvegen og vegetasjonen i delområdet er en del av et større vegetasjonsfelt.

Delområde 3 - Gangveg

<p><i>Grad av påvirkning</i></p>	<p>Noe forringet</p>	<p>I dette delområdet er det ikke planlagt noen direkte tiltak, men det vil påvirkes av tiltaket i de andre delområdene. Det vil bli høyere og mer bebygd område som vil være med på å endre opplevelsen av å være i området. Bygningsmassen blir mer massiv, og vil oppleves som en større barriere i landskapet enn det gjør i dag.</p>
----------------------------------	----------------------	---



Figur 6-19: Gangvegen i sør sett fra sykkelbroen. Dette er det eksisterende forbrenningsanlegget.



Figur 6-20: Gangvegen sett fra Østre Rosten.



Figur 6-21: Tiltaket sett fra sør, her ser man også at gangvegen og vegetasjonen i delområdet er en del av et større vegetasjonsfelt.

6.4.6 Vurdering av konsekvens

Delområde 1

Området har ubetydelig til noe verdi, og er vurdert til å bli noe forringet. Dette gir konsekvensgraden **ubetydelig konsekvens** (0).

Delområde 2

Området har ubetydelig til noe verdi, og er vurdert til å bli ubetydelig til noe forringet. Dette gir konsekvensgraden **ubetydelig konsekvens** (0).

Delområde 3

Området har middels verdi, og er vurdert til å bli noe forringet. Dette gir konsekvensgraden **noe konsekvens** (-).

6.4.7 Samlet konsekvensgrad for landskap

Tabell 6-6 - Samlet konsekvens for tema landskap

Landskap	Alternativer		Sammendrag
	0-alternativet	Alternativ 1	
	Konsekvens		
Delområde 1	(0)	Ubetydelig konsekvens (0)	Området vil bli mindre tilgjengelig, samt at det vil bli omringet av en stor vegg for sikkerhetstiltak. Denne vil skape en barriere mot omsluttende områder. Gangvegen i sør med trekke og vegetasjon vil være viktig å ta vare på og vil i stor grad ikke bli påvirket av tiltaket.
Delområde 2	(0)	Ubetydelig konsekvens (0)	
Delområde 3	(0)	Noe konsekvens (-)	
Samlet konsekvens	(0)	(0)	Tiltaket slik det er beskrevet vil ha en ubetydelig til noe negativ konsekvens for landskapet. Samlet sett ligger påvirkningen på de tre delområdene mellom ubetydelig konsekvens og noe konsekvens.

6.4.8 Forslag til avbøtende tiltak

Av avbøtende tiltak foreslås det at i delområde 2 og 3 plantes trær og annen vegetasjon i skråningen opp mot muren som går rundt anlegget. Dette vil minske den store veggen som er 6m høy og gjøre den mindre dominerende sett fra gangvegen, og fra boligene på motsatt side av Østre Rosten.

I delområde 3 foreslås å plante en trekke fra den eksisterende alléen langs gangvegen for å fortsette den barrieren den er mot anleggene og å fortsette det helhetlige landskapet.

6.5 Støy

6.5.1 Influensområdet

Influensområdet defineres som alle delområder rundt anlegget hvor det forventes endringer i støynivå eller vibrasjoner. Det vil si at influensområdet for industriell støy defineres av hvor langt fra anlegget man forventer et støynivå i nærheten av eller over gjeldende grenseverdier. Områder som beregnes til å få støynivåer langt under grenseverdier vil ligge utenfor influensområdet.

Influensområdet for vegtrafikkstøy defineres av de delområder som vil oppleve en merkbar økning i støynivå som følge av realiseringen av karbonfangstanlegget. Dette begrenses i praksis til områder nært adkomstvegene til varmesentralen og næringsområdet, ettersom vegtrafikkallene ellers på vegnettet endres ubetydelig. CO₂-transport til og fra anlegget vil kjøre mellom anlegget og E6. På E6 er trafikkallene så høye fra før at utbyggingen ikke utgjør en nevneverdig forskjell i støynivåer fra E6.

Delområder

I denne konsekvensutredningen er det naturlig å dele inn influensområdet i to delområder:

- Delområde 1: Vest for Heimdal Varmesentral og E6
- Delområde 2: Øst for Heimdal Varmesentral og E6

Årsaken til denne inndelingen er at det for området i vest er dagens varmesentral dominerende støykilde, mens i øst vil det nye karbonfangstanlegget og eksisterende anlegg resultere i støynivåer av omtrent samme størrelsesorden. I planalternativet vil hovedstøykilden i vest ikke lenger være i drift, noe som endrer støysituasjonen vesentlig. Endringen i støynivåer er derfor svært ulik i øst og vest, og de to områdene vurderes hver for seg.

6.5.2 Utslippstillatelse for Heimdal Varmesentral

I Heimdal Varmesentrals utslippstillatelse, senest oppdatert 2024 står følgende om støy [6]:

«3.2.6 Støy (punkt 7 og punkt 16 i tillatelsen)

Tidligere støygrenser videreføres i all hovedsak, men særskilte krav som har vært gjeldende for enkelttoner og/eller impulslyd og høyeste lydnivå erstattes med grenseverdi for maksimalnivå om natten. Vi legger bedriftens opplysninger til grunn om at forbrenning av farlig avfall ikke vil ha merkbar effekt på støy i omgivelsene, verken fra forbrenningsanlegget eller fra transport.

Statkraft varme opplyste i egenkontrollrapporten for 2022 at det var gjort nye støymålinger i 2022 som viste overskridelse av grenseverdier i tillatelsen og at aktuelle tiltak for å rette avviket var skjerming av røykgassvifter på linje 1 og 2. Vi legger til grunn at nødvendige tiltak er gjennomført og at bedriften overholder støygrensene.

For å få bedre oversikt over støybelastningen fra virksomheten stiller vi krav om at det skal utarbeides støysonekart som viser støyutbredelsen til virksomheten og dokumenterer at støygrensene er overholdt, jf. tillatelsens punkt 16. Det skal utarbeides to separate kart der det ene viser støysoner basert på grensene i tillatelsen og det andre støysoner i henhold til retningslinje T-1442. Dette fordi metodene som legges til grunn er noe ulike.»

Støygrensene i gjeldende utslippstillatelse er ikke gjengitt i den reviderte tillatelsen for anlegget, men står i den generelle tillatelsen for denne typen anlegg, utarbeidet av Miljødirektoratet [7]. Følgende grenseverdier er gjeldende for Heimdal Varmesentral:

Dag mandag-lørdag (kl. 06-18) $L_{pAeq12h}$	Kveld mandag-lørdag (kl. 18-22) L_{pAeq4h}	Natt (kl. 22-06) L_{pAeq8h}	Søndag/ helligdager (kl. 06-22) $L_{pAeq16h}$	Natt (kl. 23-07) L_{AFmax}
50 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)	45 dB(A)	60 dB(A)
L_{pAeqT} er A-veiet gjennomsnittsnivå (dB(A) midlet over driftstid der T angir midlingstiden i antall timer. L_{AFmax} er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms.				

Figur 6-22 Gjeldende støygrenser [7]

Disse grensene gjelder alle døgn hele året ved mest støyutsatte fasader av bygninger av typen boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, utdanningsinstitusjoner og barnehager. Merk at grenseverdiene kun gjelder driftsfasen og ikke bygg- og anleggsfasen.

6.5.3 Usikkerhet

Det er flere usikkerhetsmomenter knyttet til de beregningene som er gjort for støy fra eksisterende varmesentral og det nye karbonfangstanlegget særlig på grunn av følgende forhold:

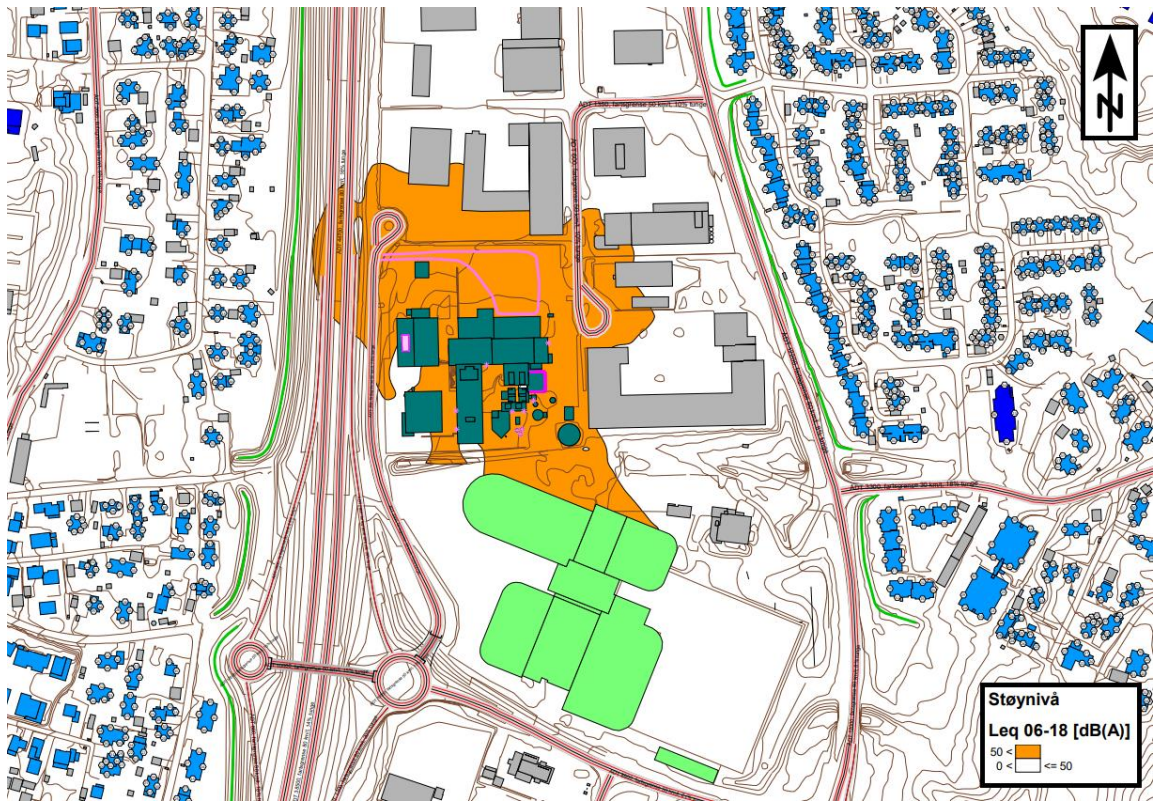
- Det er ikke valgt leverandør av teknologi og støyende utstyr
- Usikkerhet knyttet til ny bygningsmasse på karbonfangstanlegget
- Usikkerhet knyttet til ny bygningsmasse på næringsarealet nord for karbonfangstanlegget
- Usikkerhet rundt hvilke nye støykilder som er aktuelle og deres plassering, lydnivå og frekvensfordeling
- Usikkerhet rundt muligheten for lokal skjerming av støykilder
- Generell usikkerhet knyttet til beregningsmetoden, selv om beregningene som oftest resulterer i konservative støynivåer

6.5.4 Nullalternativ

I nullalternativet er støykildene ved varmesentralen de samme som i dagens situasjon. Beregninger av støy fra dagens anlegg med støydata fra støykartleggingen fra 2022 [8] og nye målinger av tørrkjølere [9] viser at det er overskridelser i dagens driftsituasjon. Det må derfor gjøres tiltak som gjør at dagens varmesentral tilfredstiller grenseverdiene. Beregningsresultatene for nullalternativet forutsetter at det gjennomføres avbøtende tiltak mot støy fra enkelte av støykildene. Forslag til avbøtende tiltak er diskutert i kapittel 6.5.9. Tiller idrettspark forutsettes ferdigbygd, inkludert tilført trafikk på vegnettet til og fra idrettsparken.

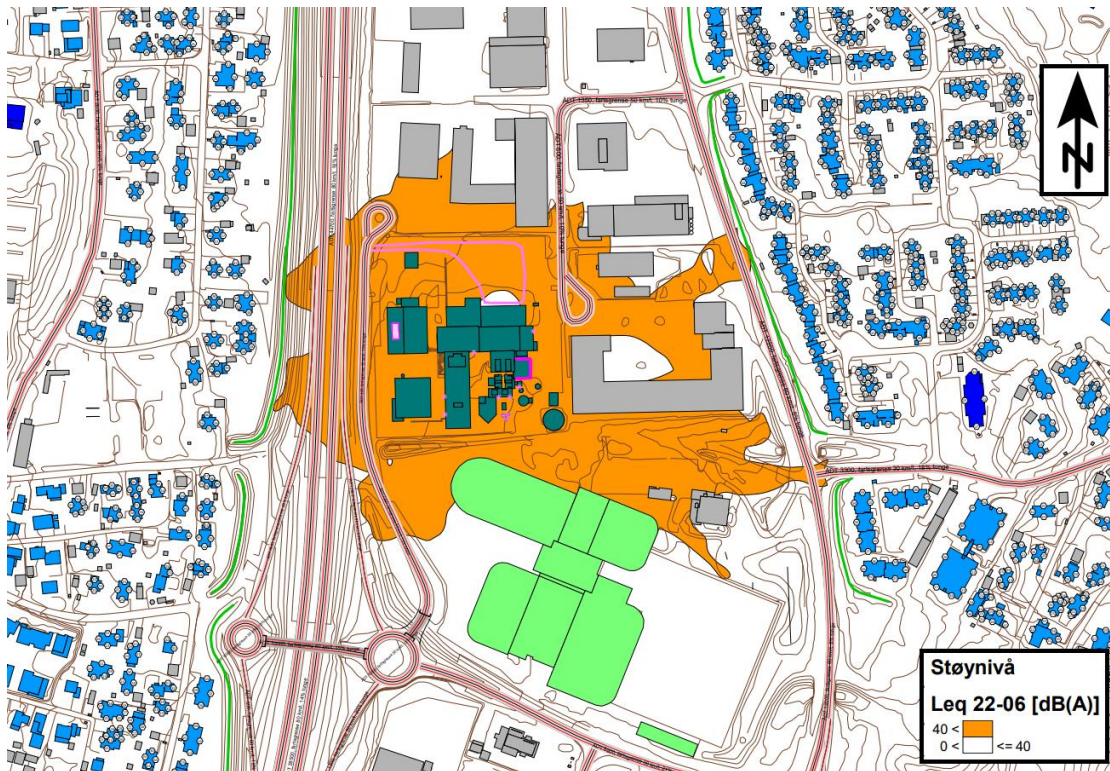
6.5.4.1 Støy fra Heimdal Varmesentral

For varmesentralen er det aktuelt å vurdere både grenseverdiene i utslippstillatelsen og anbefalte grenseverdier i T-1442 for sammenligning og sumstøyberegning med vegtrafikkstøy. Figur 6-23 viser støysonekart 4 meter over terreng i perioden mellom kl. 06-18. Grenseverdien i dette tidsrommet er $L_{pAeq12h}$ 50 dB. Resultatene viser at grenseverdien overholdes. De høyeste beregnede støynivåene på boligfasader er $L_{pAeq,06-18}$ 43 dB øst og vest for anlegget.



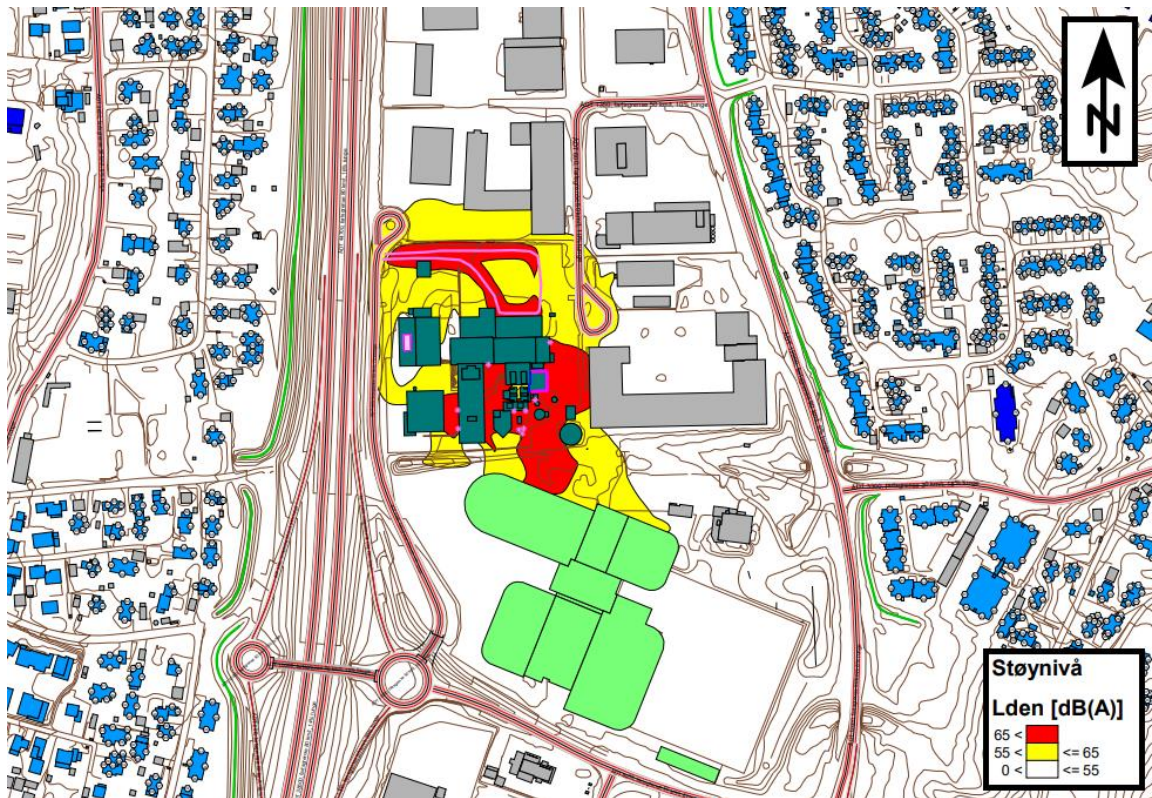
Figur 6-23: Støysonekart 4 meter over terreng. Støy fra varmesentralen i nullalternativet. Støy i perioden 06-18.

Støysonekart for nattperioden er vist i Figur 6-24. Nattperioden gjelder mellom kl. 22-06 og har det strengeste kravet med en grenseverdi på $L_{pAeq,8h}$ 40 dB. Beregningen viser at grenseverdien innfris. Høyeste beregnede støynivå på fasader er $L_{pAeq,22-06}$ 39 dB i vest og 40 dB i øst. Dette er helt opp mot grenseverdien. I støyrapportens vedlegg X103 finnes støysonekart for de to andre grenseverdiene i utslippstillatelsen for kveld og søn- og helligdager. Disse viser heller ingen overskridelser av grenseverdiene.



Figur 6-24: Støysonekart 4 meter over terreng. Støy fra varmesentralen i nullalternativet. Støy i perioden 22-06.

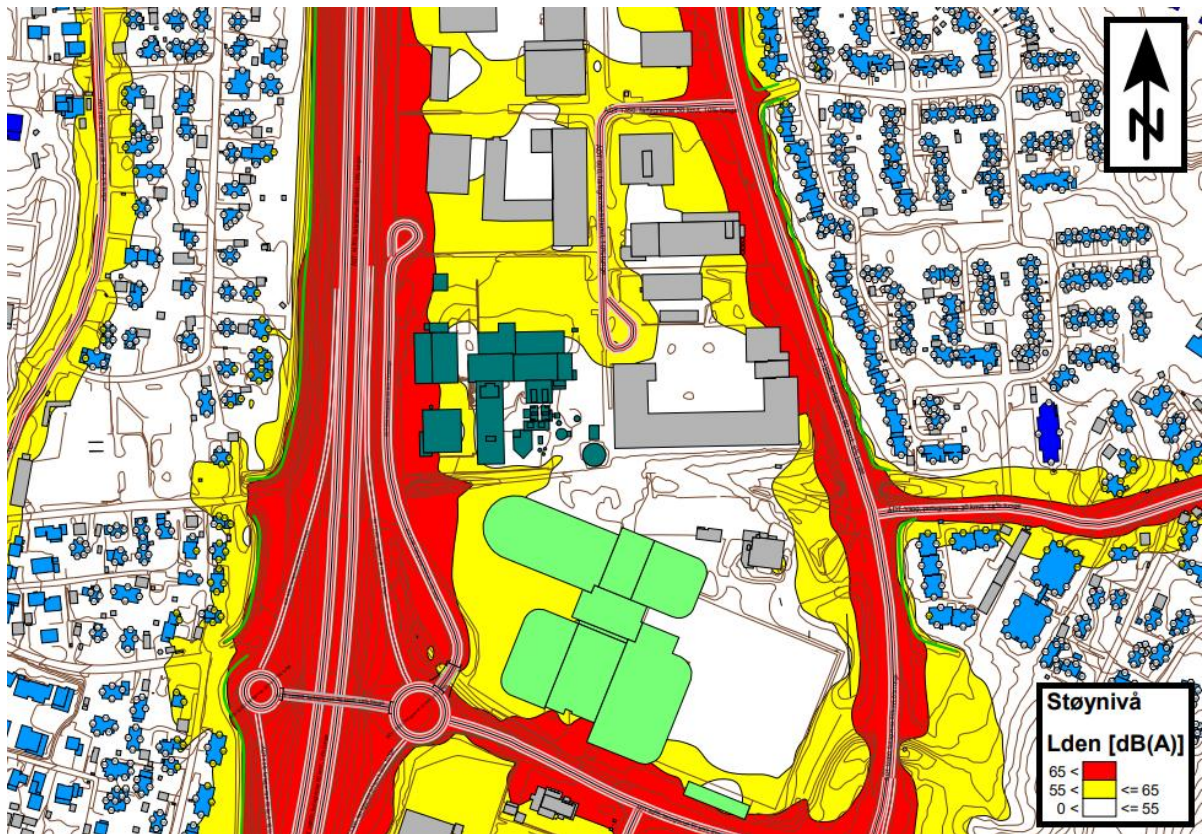
I figur 6-25 vises støysonekart 1,5 meter over terreng med L_{den} -støynivå og støysoner iht. retningslinje T-1442. Denne beregningen viser at støysoner er begrenset til området rundt selve anlegget. De høyeste støynivåene ved fasader av støyfølsom bebyggelse er L_{den} 46 dB både øst og vest for anlegget, som er langt under grenseverdien for gul støysone. I støyrapportens vedlegg X003 finnes beregning av L_n -støynivå som også viser at støysoner i nattperioden er begrenset til et lite område rundt selve anlegget.



Figur 6-25: Støysonekart 1,5 meter over terreng. Støy fra varmesentralen i nullalternativet. L_{den} - støynivå

6.5.4.2 Støy fra vegtrafikk

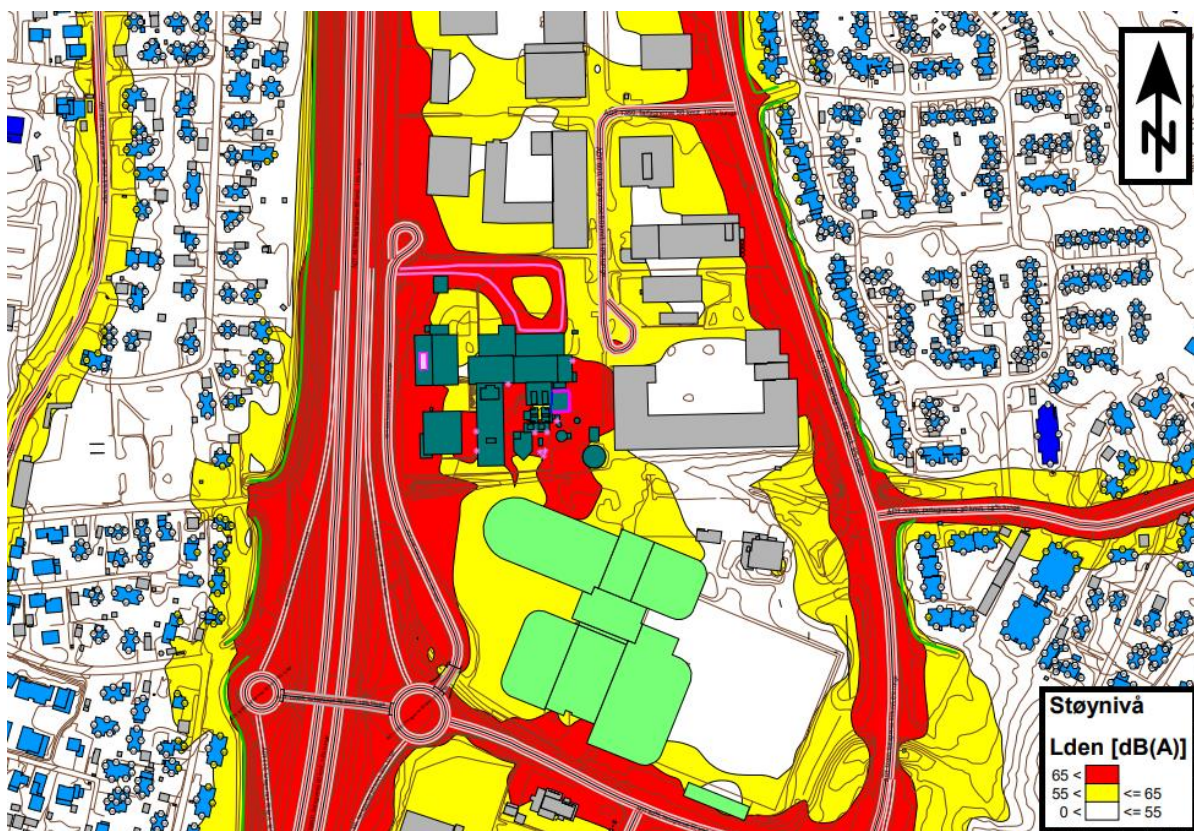
Støysonekart 1,5 meter over terreng fra vegtrafikk i nullalternativet er vist i figur 6-26. Som forventet medfører de høye trafikktallene på hovedvegene betydelige støynivåer, men beregningen viser at de eksisterende støytiltakene i form av voller og støyskjermer har svært god effekt både på bakkenivå og i hver etasje av bebyggelsen. Flere av boligene nærmest E6 og Østre Rosten er likevel i gul støysone fra vegtrafikk.



Figur 6-26: Støysonekart 1,5 meter over terreng. Støy fra vegtrafikk i nullalternativet.

6.5.4.3 Sumstøy

Det er beregnet støysonekart med sumstøynivåer fra vegtrafikk og varmesentralen i nullalternativet inkludert tiltak. Figur 6-27 viser støysonekart i 1,5 meters høyde med L_{den} -sumstøynivå. Resultatene viser at støysonenes utbredelse og støynivåer på fasader er omtrent lik som i beregningen av kun vegtrafikk. Dette viser at vegtrafikk er den dominerende støykilden i området. I beregninger uten avbøtende tiltak på varmesentralen viser resultater at vegtrafikk og varmesentralen flere steder har omtrent like støybidrag.



Figur 6-27: Støysoneskart 1,5 meter over terreng. Sumstøy fra industri og vegtrafikk i nullalternativet.

6.5.5 Støy fra planalternativ nominell drift

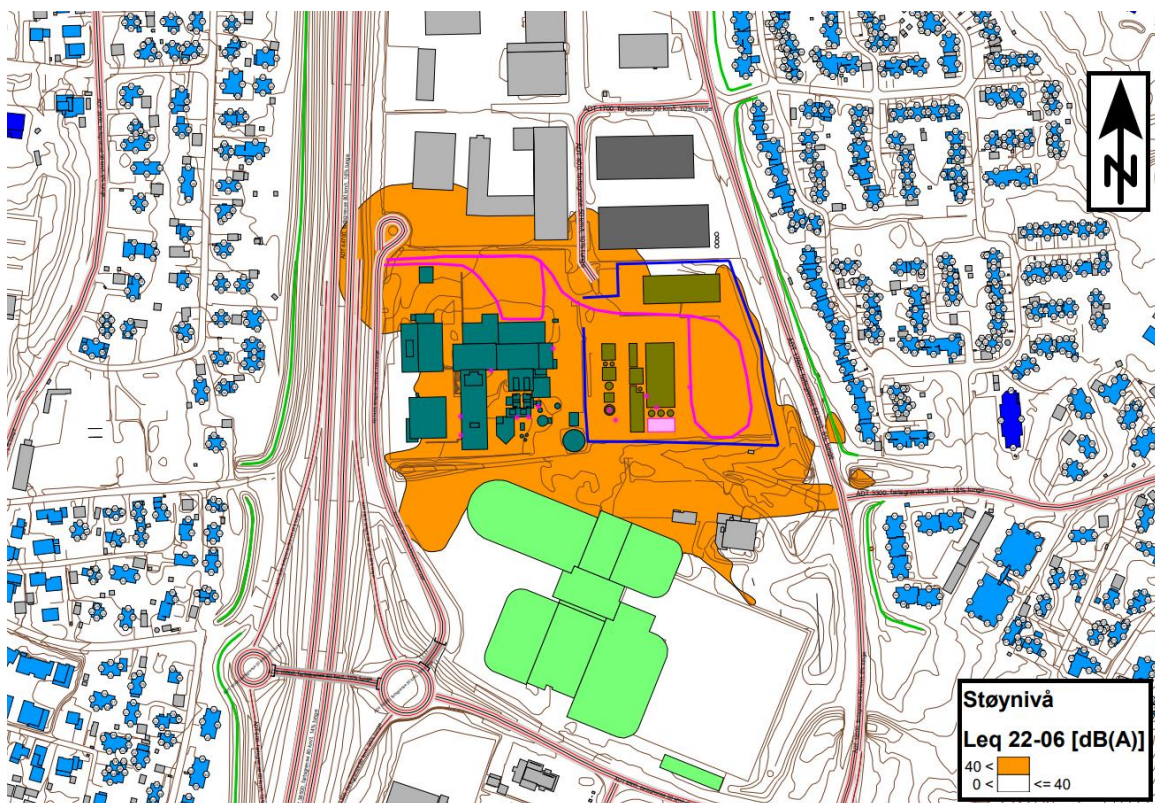
6.5.5.1 Støy fra Heimdal Varmesentral med karbonfangst

Støysoneskart 4 meter over terreng i planalternativet ved nominell drift med støy fra varmesentralen inkludert karbonfangstanlegg og ny bebyggelse er vist i figur 6-28 (støy i dagperioden kl. 06-18) og figur 6-29 (støy i nattperioden kl. 22-06). Beregningene viser at det i begge situasjonene ikke forventes overskridelser av grenseverdiene på $L_{pAeq,06-18}$ 50 dB på dagtid og $L_{pAeq,22-06}$ 40 dB på natt. Det samme gjelder grenseverdiene på kveld og lørdager, søndager og helligdager, som kan sees i støyrapportens vedlegg X105 og X106.

På dagtid er de høyeste beregnede støynivåene rundt $L_{pAeq,06-18}$ 42 dB i øst og 43 dB i vest, som er 7-8 dB under grenseverdien. På natt er de høyeste støynivåene ved boligbebyggelsen rundt $L_{pAeq,06-18}$ 39 dB i øst og 33 dB i vest. Resultatene viser at man er innenfor grenseverdien med en margin på 7 dB eller mer i vest når tørrkjølerne for linje 3 er ute av drift. I øst er man tett opp mot grenseverdien, selv når det er gjort avbøtende tiltak.

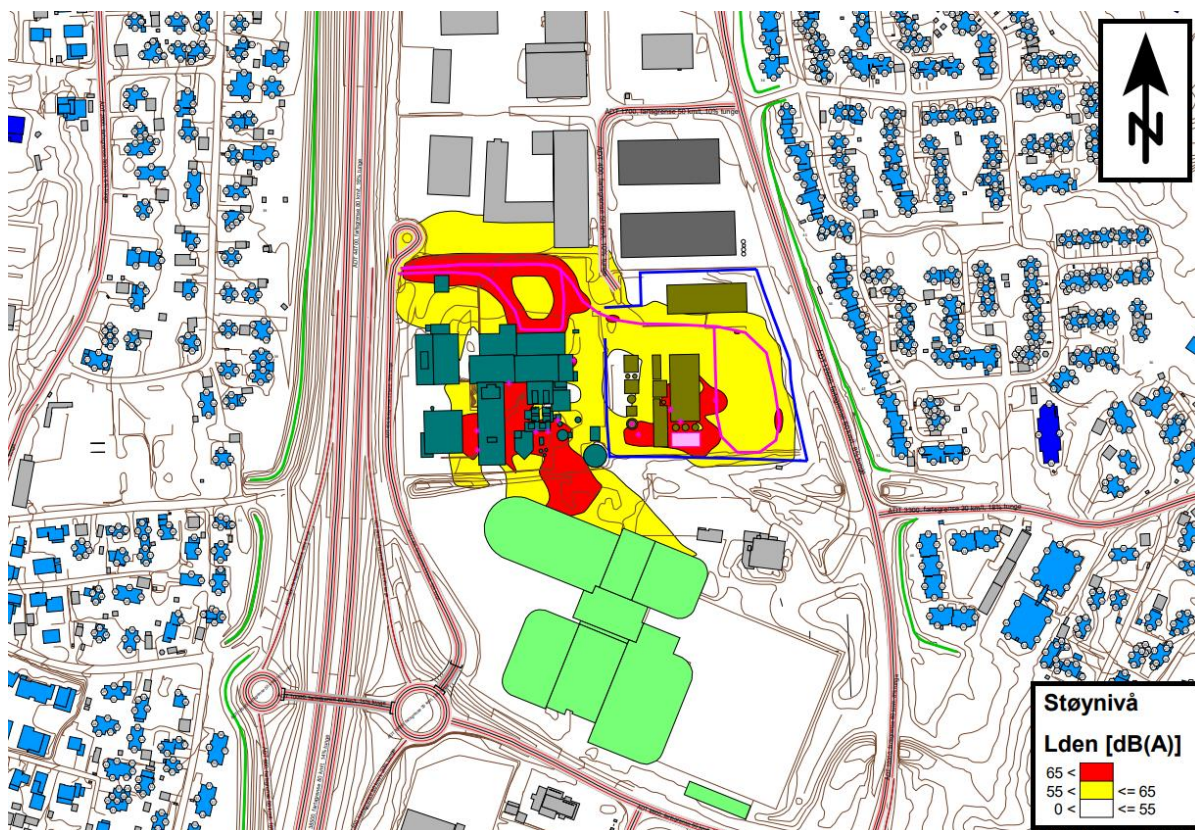


Figur 6-28: Støysonekart 4 meter over terreng. Støy fra varmesentralen i planalternativet. Støy i perioden 06-18.



Figur 6-29: Støysonekart 4 meter over terreng. Støy fra varmesentralen i planalternativet. Støy i perioden 22-06.

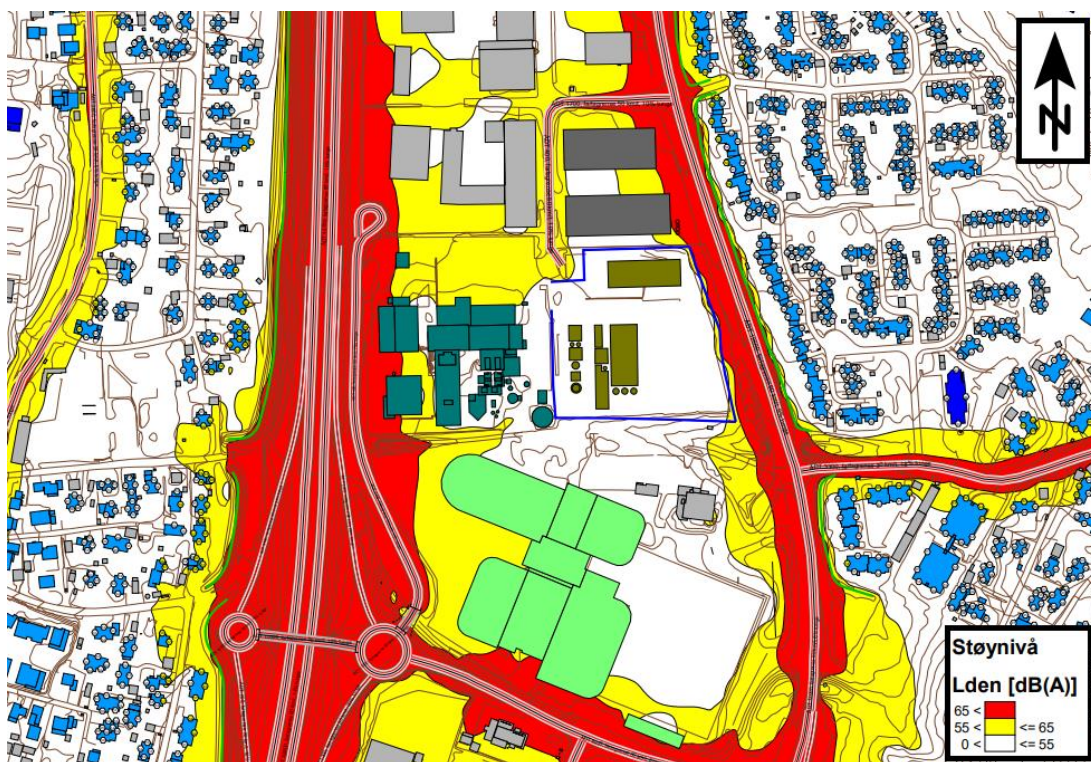
Støysonekart 1,5 meter over terreng for varmesentralen med karbonfangst er vist med støynivå iht. T-1442, L_{den} , i figur 6-30. Dette viser på samme måte som for nullalternativet at støysoner er begrenset til et område nært anlegget. Ingen støyfølsom bebyggelse berøres av støysone. Tilsvarende støysonekart for støynivå på natt, L_n , er vist i støyrapportens vedlegg X103. Også denne viser at ingen støyfølsom bebyggelse berøres av støysoner fra anlegget.



Figur 6-30: Støysonekart 1,5 meter over terreng. Støy fra varmesentralen i planalternativet (L_{den}).

6.5.5.2 Støy fra vegtrafikk

Støysonekart 1,5 meter over terreng for vegtrafikk i planalternativet er vist i figur 6-31. Beregningen viser at det er tilnærmet ingen forskjell i forhold til nullalternativet. Det er dermed bebyggelse i gul støysone fra vegtrafikk også i planalternativet, med omtrent de samme støynivåene. Dette er forventet ettersom trafikktallene i de to alternativene er svært like på hovedvegene med mest trafikk og høyest fartsgrense.



Figur 6-31: Støysonekart 1,5 meter over terreng. Støy fra vegtrafikk i planalternativet.

6.5.5.3 Sumstøy

Støysonekart i sumstøysituasjonen for planalternativet med nominell drift finnes i figur 6-32. Det er bebyggelse i gul støysone i sumstøysituasjonen både i øst og i vest. I forhold til i nullalternativet er det omtrent ingen forskjell i støynivåer. Dette skyldes at vegtrafikken, som er den dominerende støykilden i området, er tilnærmet uendret i forhold til nullalternativet.



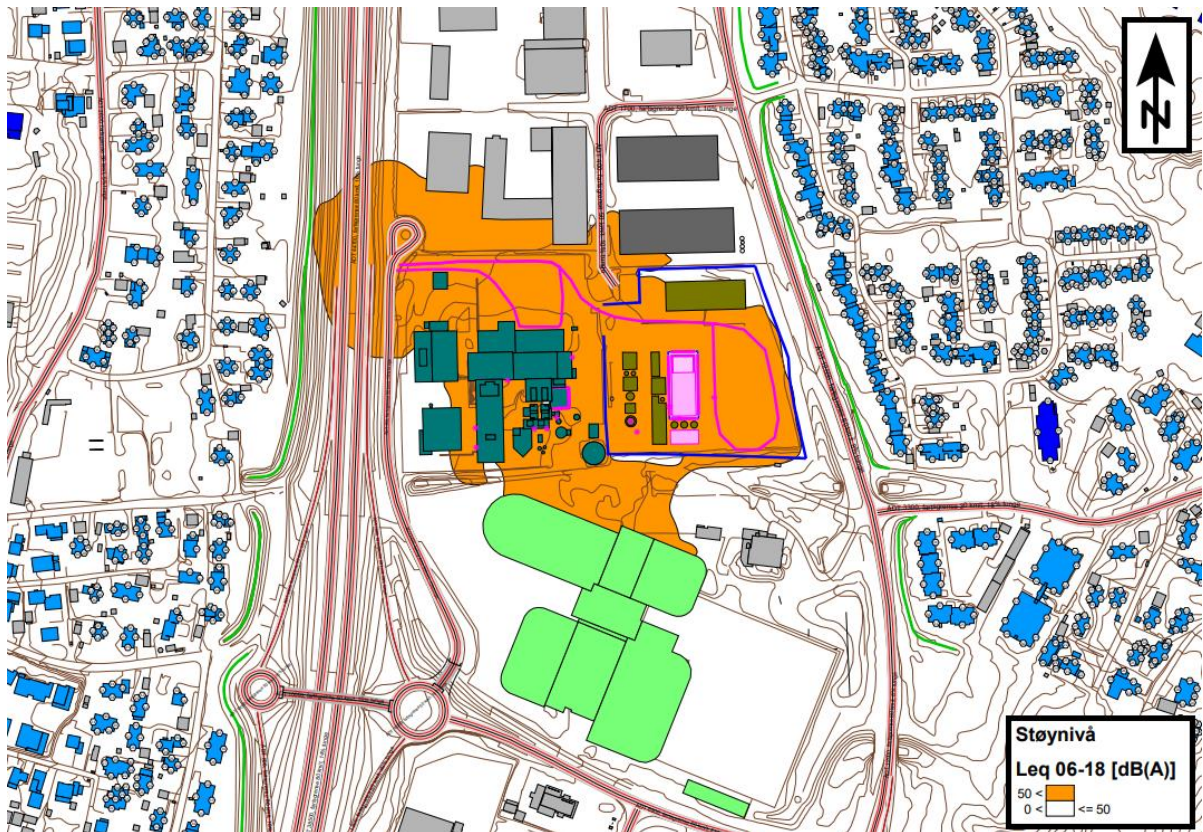
Figur 6-32: Støysonekart 1,5 meter over terreng. Sumstøy fra industri og vegtrafikk i planalternativet

6.5.6 Støy fra planalternativ sommerdrift

For å ivareta grenseverdiene for støy i en «worst case»- situasjon er det også vurdert en driftssituasjon der flere støykilder er i drift samtidig. Dette kan inntreffe i de varmeste periodene på sommeren når det er stort kjølebehov på anlegget. Da kan alle kjølesystemene utendørs på karbonfangstanlegget være i drift samtidig med tørrkjølerne for linje 1 og 2, i tillegg til de øvrige støykildene. Denne sommerdriftssituasjonen har alle støykildene i 100% drift bortsett fra tørrkjølere for linje 3 og dagens pipe, som ikke vil være i drift i planalternativet.

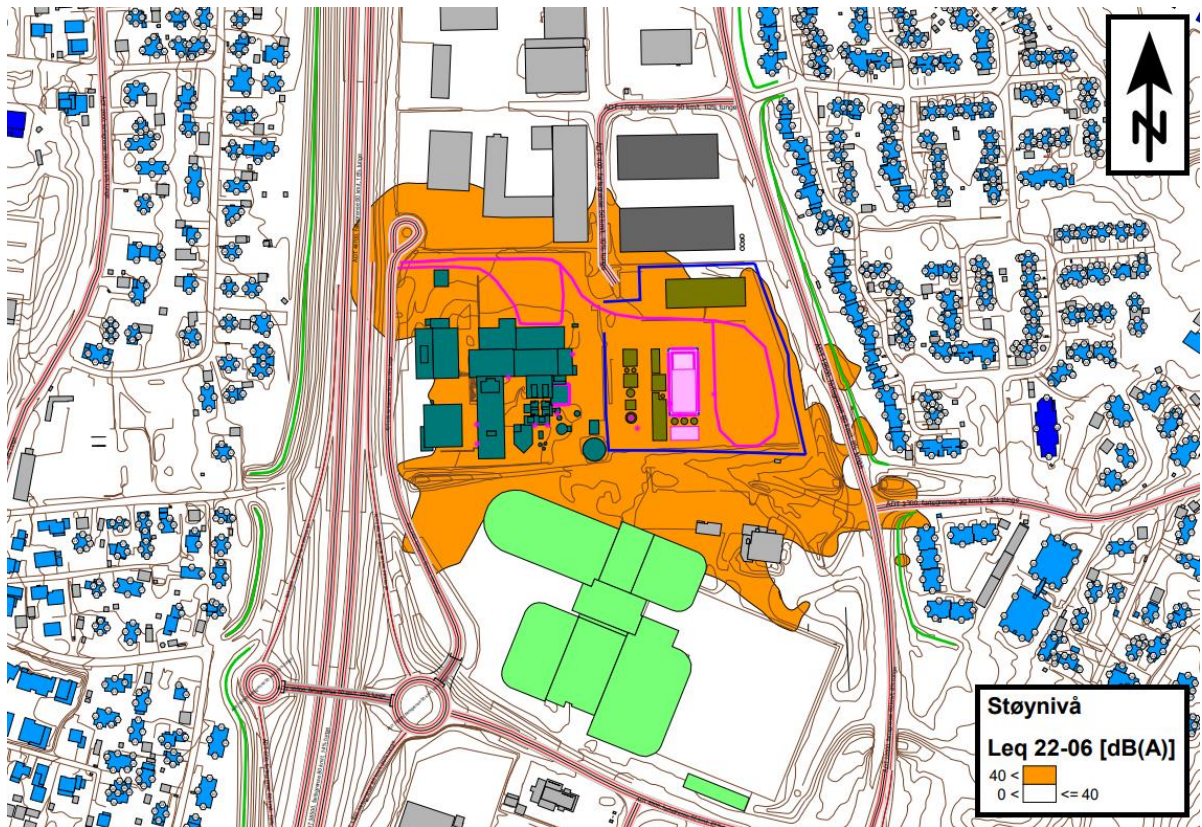
6.5.6.1 Støy fra Heimdal Varmesentral med karbonfangst

Figur 6-33 viser støysonekart 4 meter over terreng i dagperioden kl. 06-18 ved sommerdrift av anlegget. Resultatene viser at ingen støyfølsom bebyggelse får støynivåer over grenseverdien på $L_{pAeq,06-18}$ 50 dB. Høyeste beregnede støynivå ved støyfølsom bebyggelse er $L_{pAeq,06-18}$ 42 dB i øst og 43 dB i vest.



Figur 6-33: Støysonekart 4 meter over terreng. Støy fra varmesentral og karbonfangstanlegg i dagperioden ved sommerdrift.

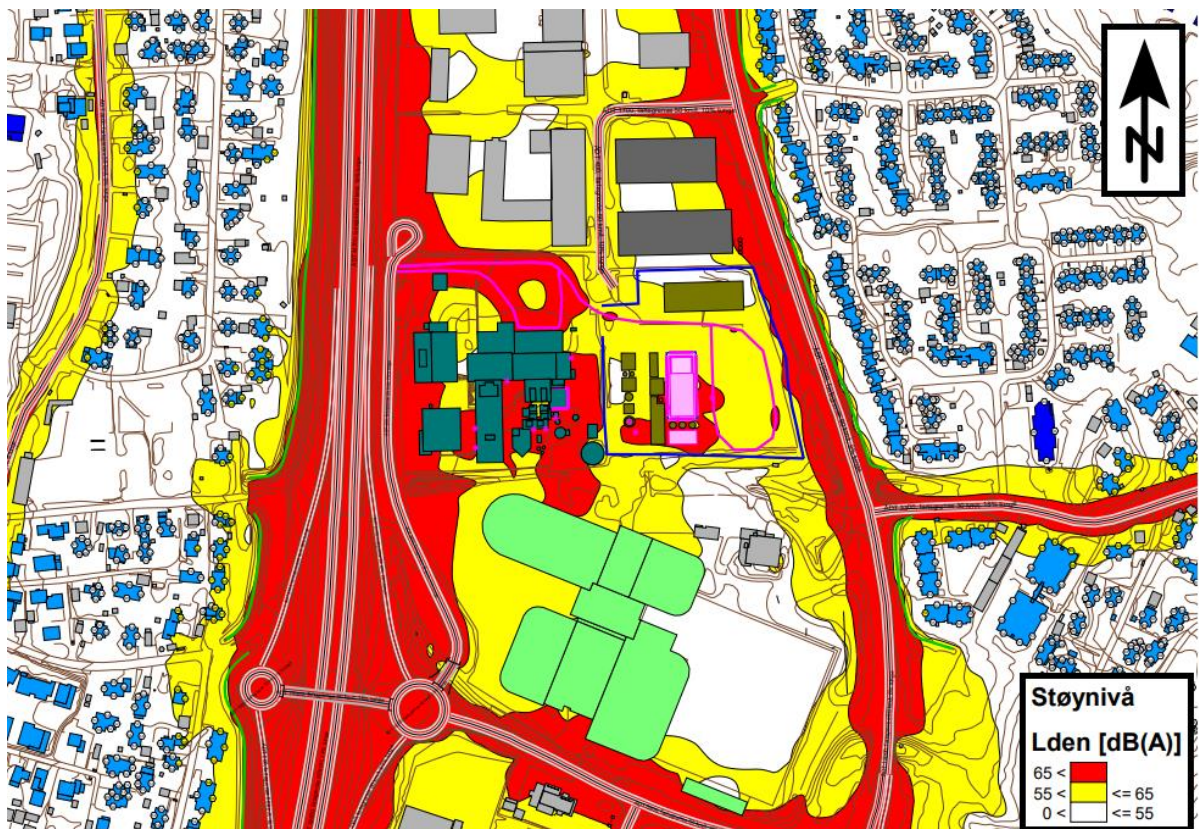
Tilsvarende for støynivå i nattperioden kl. 22-06 er vist i figur 6-34. Denne viser at man er innenfor grenseverdiene ved all støyfølsom bebyggelse i området selv i en «worst case»-situasjon med stort kjølebehov. Høyeste støynivåer i øst er $L_{pAeq,22-06}$ 40 dB, som så vidt er innenfor grenseverdien. I vest er man innenfor grenseverdien med en margin på ca. 7 dB ved den mest utsatte bebyggelsen. Det er også laget støysonekart for de to andre grenseverdiene i utslippstillatelsen, som viser at grenseverdiene ikke overskrides.



Figur 6-34: Støysonekart 4 meter over terreng. Støy fra varmesentral og karbonfangstanlegg i nattperioden ved sommerdrift.

6.5.6.2 Sumstøy

Vegtrafikkstøyen er identisk i vurderingene av støy i de to ulike driftssituasjonene i planalternativet. Det er derfor ikke utarbeidet et eget støysonekart for vegtrafikkstøy i sommerdriftssituasjonen. Figur 6-35 viser støysonekart for sumstøysituasjonen ved sommerdrift av anlegget. Støynivåene ved bebyggelsen er like som i den nominelle driftssituasjonen. Dette skyldes at vegtrafikkstøy er dominerende i hele området når de nødvendige avbøtende tiltakene mot støy på anlegget iverksettes.



Figur 6-35: Støysonekart 1,5 meter over terreng. Sumstøy fra industri og vegtrafikk i planalternativet ved sommerdrift.

6.5.7 Konsekvensutredning for støy

6.5.7.1 Konsekvensgrad for delområder

Influensområdet rundt Heimdal Varmesentral er delt inn i de to delområdene øst og vest, ref. kapittel 6.5.1. Store deler av influensområdet er allerede i dag svært belastet med vegtrafikkstøy, med ÅDT-tall på over 40.000 på E6 og over 10.000 på Østre Rosten. Trafikk til og fra anlegget utgjør bare en liten andel av den totale trafikken. I tillegg endres trafikkmengdene ubetydelig som følge av planalternativet.

Vegtrafikkstøy er den dominerende støykilden i området. Utredningen viser at støynivåer fra vegtrafikk og sumstøynivåer fra vegtrafikk og industri endres svært lite som følge av planalternativet og at det ikke blir en merkbar endring i støynivåer. Det finnes allerede støyskjerming langs hovedvegene både øst og vest for anlegget. Likevel er boliger i begge delområdene i gul støysone fra vegtrafikk, og dermed også i sumstøysituasjonen. Dette er hensyntatt i vurderingen av konsekvens.

Når det gjelder endring i støy fra industrielle kilder er det ingen støyfølsom bebyggelse som berøres av støynivåer over grenseverdier. Det vil være små forskjeller i støynivå fra industrielle kilder i planalternativet i forhold til nullalternativet. Dette gjelder i hovedsak delområde vest, der tørrkjølerne for linje 3 ikke er i drift i planalternativet. Dette utgjør en reduksjon av industriell støy på opptil 4-5 dB, som er en merkbar endring. Samtidig bidrar vegtrafikkstøyen med nivåer som er mer enn 10 dB høyere ved den samme bebyggelsen. Endringen i støy fra anlegget er

dermed sannsynligvis mindre merkbar som følge av at man i utgangspunktet allerede er under grenseverdien i nullalternativet og i tillegg har mye høyere bidrag fra vegtrafikk.

I delområde øst får noen boliger lavere støynivåer i planalternativet enn nullalternativet, mens andre får høyere støynivåer. Forskjellene er i størrelsesorden 3-5 dB der det er størst forskjell samt også høyest støynivå fra anlegget. I øst er L_{den} - støynivåer i størrelsesorden 8 dB høyere fra vegtrafikk enn fra anlegget. Tilsvarende for delområde vest vil derfor både positiv og negativ differanse i forhold til nullalternativet. Dette vil sannsynligvis være lite merkbart på grunn av at områder er utsatt for vegtrafikkstøy.

Med disse vurderingene, er det vurdert konsekvens for de to delområdene i planalternativet. Vurderingene er oppsummert for hvert kriterium i tabell 6-7 og tabell 6-8.

Tabell 6-7: Vurdering av konsekvens for delområde vest i planalternativet

Kriterium	Konsekvens	Begrunnelse
Bebyggelse i støysone	Ubetydelig konsekvens (0)	Det er flere boliger i nedre del av gul støysone i sumstøysituasjonen. Noen boliger er i øvre del av gul støysone, men disse er lenger unna varmesentralen og karbonfangstanlegget og vegtrafikk er hovedstøykilde. Støynivåer fra vegtrafikk og i sumstøysituasjonen endres ikke, slik at ingen boliger som i nullalternativet er under grenseverdien for støysoner vil få en økning som innebærer at de vil ligge i støysoner.
Endring i støynivå sammenlignet med nullalternativet	Ubetydelig konsekvens (0)	Boliger i og utenfor gul støysone vil få lavere støynivå fra varmesentralen, men sumstøynivå endres ikke.
Type og antall støykilder	Ubetydelig konsekvens (0)	Selv om det innføres nye støykilder, vil disse være under grenseverdier, og totalt sett vil endringen sannsynligvis ikke være merkbar i vest.
Tilgang til stille side	Ubetydelig konsekvens (0)	Alle nye støykilder er på samme side av boliger som eksisterende støykilder. Stille side vil derfor ikke påvirkes.
Tilgang til uteoppholdsareal	Ubetydelig konsekvens (0)	Ingen endringer i sumstøynivåer. Støynivåer fra varmesentral og karbonfangstanlegg er under grenseverdier.

Tabell 6-8: Vurdering av konsekvens for delområde øst i planalternativet

Kriterium	Konsekvens	Begrunnelse
Bebyggelse i støysone	Ubetydelig konsekvens (0)	Det er flere boliger i nedre del av gul støysone i sumstøysituasjonen og fra vegtrafikk. Ettersom vegtrafikk er hovedstøykilden og støysoner ikke endres i forhold til nullalternativet, medfører dette ubetydelig konsekvens.
Endring i støynivå sammenlignet med nullalternativet	Ubetydelig konsekvens (0)	Det forventes ingen merkbare endringer i sumstøynivåer selv om støynivåer fra karbonfangstanlegg og varmesentral øker ved noen boliger og reduseres ved andre.
Type og antall støykilder	Ubetydelig konsekvens (0)	Selv om det innføres nye støykilder, vil disse være under grenseverdier, og totalt sett vil endringen sannsynligvis ikke være merkbar.
Tilgang til stille side	Ubetydelig konsekvens (0)	Alle nye støykilder er på samme side av boliger som eksisterende støykilder. Stille side vil derfor ikke påvirkes.
Tilgang til uteoppholdsareal	Ubetydelig konsekvens (0)	Ingen endringer i sumstøynivåer. Støynivåer fra varmesentral og karbonfangstanlegg er under grenseverdier.

6.5.7.2 Samspillseffekter mellom støy, vibrasjoner og lavfrekvent lyd

Det er ikke identifisert betydelige innslag av vibrasjoner eller lavfrekvent lyd ved nærmeste støyfølsomme bebyggelse til anlegget på nåværende tidspunkt. Ved prosjektering av karbonfangstanlegget må anlegget tilfredsstillende gjeldende regelverk om vibrasjoner og strukturlyd. Det må derfor iverksettes tiltak mot vibrasjoner og strukturlyd dersom det blir behov, slik at grenseverdier innfris.

6.5.8 Samlet konsekvensgrad for støy

På grunn av at området fra før av er svært belastet med vegtrafikkstøy, vil endringene i støynivå ved naboer være ubetydelig, såfremt at de nødvendige avbøtende tiltakene iverksettes. Konsekvensvurderingen gir at planforslaget har ubetydelig konsekvens for støynivåer, fordi støynivåer fra vegtrafikk og sumstøynivåer endres ubetydelig. Det må også i senere faser av prosjektet sikres at både støy og vibrasjoner ivaretas i permanent situasjon og i anleggsfasen. Oppsummering av konsekvensvurderingene er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 6-9: Samlet konsekvensgrad for fagtemaet støy.

Delområder	Nullalternativet	Planalternativet
Vest	0 (ubetydelig)	0 (ubetydelig)
Øst	0 (ubetydelig)	0 (ubetydelig)
Samlet vurdering	0 (ubetydelig)	0 (ubetydelig)
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad	Nullalternativet innebærer ingen merkbar forskjell støymessig i forhold til planalternativet	Støyutredningen viser at selv om det forventes mindre endringer i støynivåer fra industrielle kilder, er alle grenseverdier tilfredsstillende. Det forventes også ingen merkbare endringer i støy fra vegtrafikk og i sumstøysituasjonen som følge av planforslaget.
Rangering	2	1
Begrunnelse for rangering		Gir noe bedre støysituasjon i vest fra industrielle støykilder

6.5.9 Forslag til avbøtende tiltak

Ved etablering av karbonfangstanlegg er det avgjørende at støy fra karbonfangstanlegget og avfallsforbrenningsanlegget samlet sett ikke overskrider gjeldende grenseverdier. Som forklart i foregående kapitler er alle beregninger av støy fra varmesentralen og karbonfangstanlegget gjort med avbøtende tiltak for støykilder. Det er flere ulike typer tiltak som kan iverksettes for anlegget.

Det lar seg vanskelig gjøre å unngå noen av støykildene ved anlegget fordi de er avgjørende for prosessen og driften. Dette gjelder også begrensnings av driftstiden til de ulike støykildene. Støykildene er i tillegg allerede planlagt plassert strategisk og så langt unna støyfølsom bebyggelse som det lar seg gjøre på tomten.

Det planlegges en voll med tett skjerm med høyde på om lag 6 meter rundt hele anlegget i tilfelle CO₂- lekkasje. Denne vil kunne fungere som en støyskjerm så lenge den bygges med tilstrekkelig flatevekt. Ytterligere støyskjerming langs anlegget i øst er derfor ikke vurdert. Det er også eksisterende voller og støyskjermer langs Østre Rosten som skjermer for bebyggelsen.

I vest er det i hovedsak tørrkjøler for linje 3 som medfører støy for naboer. Denne er allerede støyskjermet med lokal skjerm. Det er i tillegg voller og støyskjermer som skjermer bebyggelsen i vest for støy fra E6. Ettersom det allerede er flere støyvoller og -skjermer ved den nærmeste bebyggelsen i området, vil flere støyskjermer ha svært liten effekt, og er ikke vurdert som et alternativ i denne utredningen.

Fokusområdet i prosjektet må derfor være å gjøre begrensende tiltak på selve anlegget. Som støyberegningene viser, er det helt avgjørende at det gjennomføres avbøtende tiltak mot støy både på eksisterende anlegg og fremtidig karbonfangstanlegg.

Dette kapittelet gir en oversikt over mulige tiltak på de ulike støykildene, med realistiske og oppnåelige reduksjoner av støynivåene. Tallene på reduksjon og resulterende lydeffektnivåer er basert delvis på leverandørdokumentasjon og erfaringer fra tilsvarende anlegg andre steder i verden. Effekten av innkassing / lokal støyskjerming er basert på erfaringer med støyberegninger av slike tiltak.

Det må i senere faser av prosjektet vurderes hvilke av de avbøtende tiltakene som er mest aktuelle å gjennomføre når det foreligger mer informasjon om karbonfangstteknologi og utforming av anlegget. Tiltakene bør kvalitetssikres av akustiker i samråd med andre prosjekterende fag for å sikre at tiltakene ivaretar både støy og hensyn til andre fag.

Disse vurderingene, sammen med støyberegningene, viser at det er mulig å innfri grenseverdiene for støy fra anlegget ved hjelp av tiltak på selve anlegget. Det er dermed ikke behov for videre vurderinger av langsgående skjerming rundt anlegget eller lokale tiltak ved nabobebyggelsen.

6.5.9.1 Tiltak på eksisterende tørrkjøler for linje 3

Tørrkjøleren for linje 3 viser seg å gi relativt høye støynivåer for boligbebyggelsen i vest. Det er allerede en støyskjerm foran denne i dag som gir god reduksjon av lyd som spres direkte mot vest. Effekten av skjermen er begrenset mot sør, nord og oppover, som bekreftes av nye støymålinger [9].

Det er nødvendig å redusere støy fra tørrkjøleren. For å oppnå dette kan følgende tiltak være aktuelle, men det må bemerkes at kvantifisering av de enkelte tiltakenes virkning vil kreve ytterligere, detaljerte støyberegninger og -vurderinger:

- Ytterligere støyskjerming/delvis innkassing
- Tiltak på selve kjøleren
- Installasjon av en ny, mer stillegående tørrkjøler ved siden av de eksisterende

Skitte ut eksisterende tørrkjølere med nye, mer stillegåendeVed å gjennomføre ett eller flere av de nevnte tiltakene, vurderes det at det kan oppnås vesentlig reduksjon av støynivå fra denne støykilden. I beregningene i denne utredningen er det antatt en reduksjon i totalt lydeffektnivå på **$\Delta L_w = 10$ dB**.

6.5.9.2 Tiltak på eksisterende tørrkjølere for linje 1 og 2

Tørrkjølere for linje 1 og 2 er plassert inne i et bygg, med åpninger langs fasadene på totalt ca. 39 x 2,5 meter for luftgjennomstrømning fordelt på tre sider (øst, sør og nord). Det er i dag sjalusigardiner ved åpningene som kan lukkes. Følgende tiltak er aktuelle for støykilden:

- Stenging av sjalusigardiner som vender mot bebyggelsen

- Installere lyddempende bafler langs åpningene på tre sider

Bytte tørrkjølere til mer en mer stillegående type For konsekvensutredningen er det antatt en reduksjon i lydeffektnivå på $\Delta L_w = 13 \text{ dB}$ for denne støykilden.

6.5.9.3 Tiltak på eksisterende røykgassvifter

Eksisterende røykgassvifter står utendørs like over bakkenivå sør i varmesentralen. De står plassert nært lydreflekterende vegger og gulv. Det er målt høye lydeffektnivåer [8] og støyberegninger gir at de har et betydelig støybidrag ved boligbebyggelse øst for anlegget. Følgende tiltak kan gjennomføres på eksisterende røykgassvifter:

- Isolasjon på vifter
- Lokal skjerming/innkassing
- Lydabsorberende flater rundt viftene
- Bytte røykgassvifter til en mer stillegående type

For konsekvensutredningen er det antatt en reduksjon i lydeffektnivå på $\Delta L_w = 9 \text{ dB}$ for denne støykilden.

6.5.9.4 Tiltak på ny røykgassvifte for karbonfangstanlegget

I de første støyberegningene i denne utredningen ble det benyttet et standard lydeffektnivå for en røykgassvifte på $L_w = 102 \text{ dB}$. Dette viste seg å gi for høyt støybidrag ved boligbebyggelsen. Det er mulig å redusere dette nivået med følgende tiltak:

- Alternativ type røykgassvifte
- Lokal støyskjerming

6.5.9.5 For konsekvensutredningen er det antatt en reduksjon i lydeffektnivå på $\Delta L_w = 12 \text{ dB}$ for denne støykilden i forhold til en standard røykgassvifte uten støyreducerende tiltak utover det som er standard fra produsenter. Tiltak på tørrkjølere på bakken tilhørende karbonfangstanlegget

Tørrkjølere på bakken ble i første runde med støyberegninger modellert med totalt lydeffektnivå $L_w = 95 \text{ dB}$, tilsvarende en standard type kjøler. Ved å benytte mer støysvake kjølere kan det forventes et lydeffektnivå på 92 dB i kombinasjon med at kjøling også oppnås med varmpumper inne i prosessbygget.

For konsekvensutredningen er det benyttet et lydeffektnivå på totalt $L_w = 92 \text{ dB}$ for disse kjølerne.

6.5.9.6 Tiltak på tørrkjølere på taket av nytt prosessbygg

På taket av prosessbygget vil det plasseres flere kjølere enn på bakken. Også her kan det velges mer stillegående kjølere enn det som er standard.

For konsekvensutredningen er det benyttet et lydeffektnivå på totalt $L_w = 87 \text{ dB}$ for disse kjølerne.

6.5.9.7 Tiltak på avkast fra CO₂-kompresjon i nytt prosessbygg

Det vil bli behov for to ventilasjonsavkast fra CO₂-kompresjon på yttervegger av det nye prosessbygget. Følgende tiltak kan gjennomføres for disse:

- Plassering: Ved å plassere avkastene slik at de ikke vender mot boligbebyggelsen i øst, kan resulterende støynivåer ved bebyggelsen reduseres.

- Lydreduserende tiltak på kanaler/avkast: Ved å benytte lydabsorberende materialer kan lydnivået i kanalen reduseres slik at lydnivået ved avkastet også reduseres.
- Støy i selve rommet reduseres ved hjelp av lydabsorberende materialer på rommets vegger.
- CO₂-kompressor plasseres inne i prosessbygget med innkapsling i 200mm betong eller mer. Dette tiltaket blir med høy sannsynlighet gjennomført uansett for å redusere støynivået inne i selve prosessbygget av hensyn til medarbeidere ved anlegget og krav til støy i arbeidsmiljøloven.

For konsekvensutredningen er det estimert et lydtrykk i selve rommet på ca. 100 dB(A) og at det oppnås en reduksjon i lydeffektnivå på **$\Delta L_w = 13 \text{ dB}$** i forhold til en situasjon uten avbøtende tiltak. Dette anses som et enkelt, og relativt lite kostbart tiltak å gjennomføre. I støyberegningene er de to avkastene plassert slik at de vender mot vest og sør.

For konsekvensutredningen er det benyttet et lydeffektnivå på **$L_w = 90 \text{ dB(A)}$** for hver av de to ventilasjonsåpningene.

6.5.9.8 Tiltak på CO₂-pumper for lasting av CO₂

Det beste tiltaket for denne støykilden er å velge pumper med tilstrekkelig lavt lydeffektnivå.

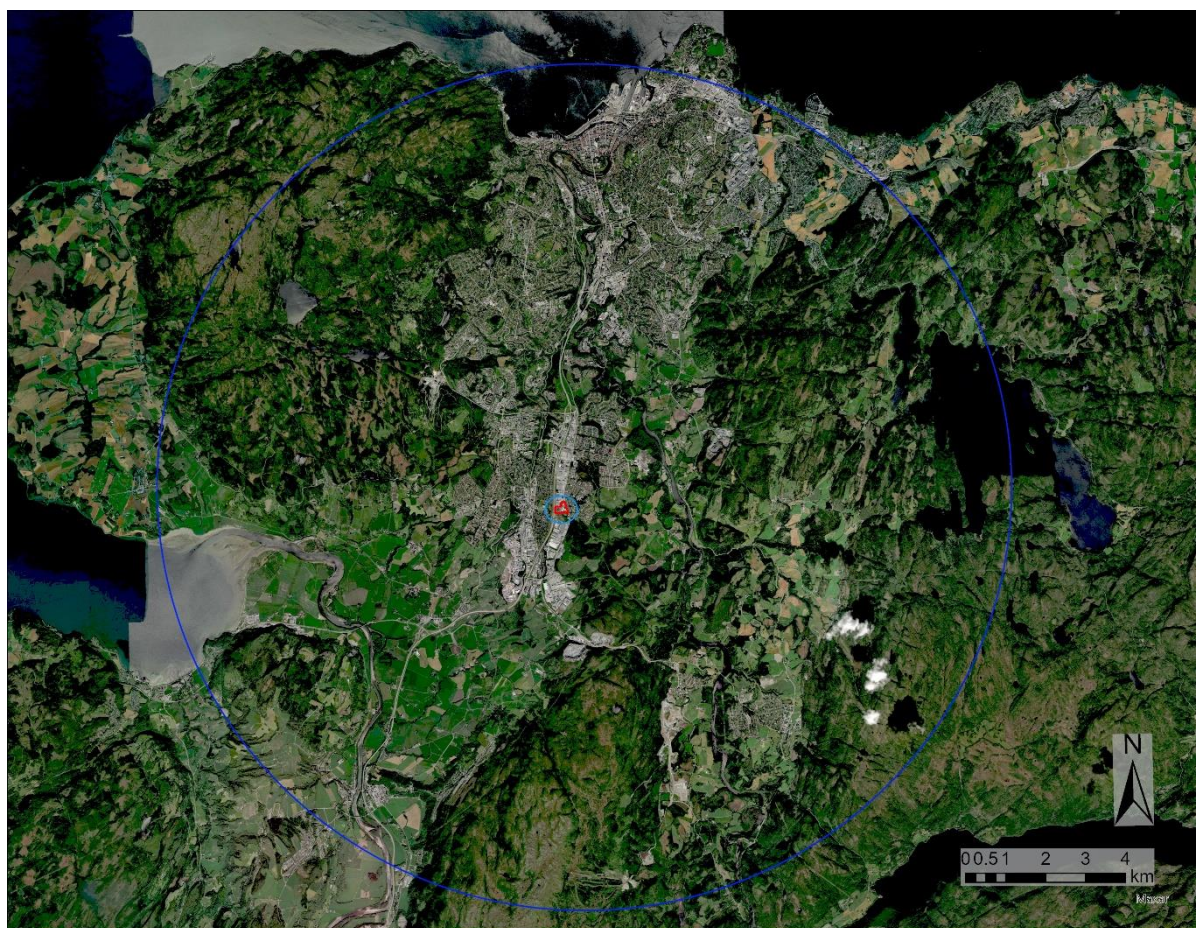
Basert på erfaringer fra tidligere prosjekter med pumper av tilsvarende størrelse, kan det oppnås et totalt lydeffektnivå fra de to pumpene på **$L_w = 87 \text{ dB}$** , som er benyttet i denne konsekvensutredningen.

6.6 Luftforurensing

6.6.1 Influensområdet

Utredningsområdet utgjøres av planområdet og influensområdet. Med influensområdet menes hele området som kan tenkes å bli påvirket av tiltaket, også utenfor tiltaksområdet. Med hensyn på lokal luftforurensning settes influensområdet med tanke på mulig spredning av utslipp til luft og risiko for skadelige virkninger på menneskers helse og naturmiljøet i omkringliggende områder. Det er satt opp et begrenset influensområde for utslippene fra tungtrafikken forbundet med driften av karbonfangstanlegget, mens influensområdet for utslippene fra skorsteinen har langt større utbredelse og omfatter større deler av Trondheim by. Årsaken til det store influensområdet for skorsteinsutslippene er høyden på skorsteinen.. Skorsteinshøyden er her satt til 85 meter for å gi et konservativt anslag for spredning av utslipp fra prosjektet. Tiltaksområdet/planområdet er gitt av reguleringsplanavgrensinger for planen for Østre Rosten 82, 84, 86, 88 og 90.

Planområdet og antatt influensområde for det planlagte tiltaket for etablering av karbonfangstanlegget tilknyttet Statkraft Varmes anlegg på Heimdal er vist markert på ortofoto i figur 6-36.



Figur 6-36: Ortofoto over områdene ved avfallsforbrenningsanlegget til Statkraft Varme på Heimdal. Plangrensen er vist markert med rød linje, mens antatt influensområde er markert i blått; for lokal vegtrafikk i lys blått og for skorsteinsutslippene i mørk blått. Laget i ArcGIS Pro, med bakgrunnsgrafikk fra Maxar.

6.6.2 Usikkerheter

Spredningsberegninger viser viktige spredningsmønstre og viser om det kan være redusert luftkvalitet i noen områder. Imidlertid gjøres det en rekke antakelser i forbindelse med modelleringen og spredningsberegningene. Dette er oppsummert nedenfor:

- Tallene for utslipp til luft av de ulike komponentene er forbundet med betydelig usikkerhet, og det vil være variasjoner i tid i driften og dermed utslippene. Det er i beregningene brukt konservative antakelser inkludert setting av konsentrasjoner i utslippene til gjeldende utslippsgrenser, men faktorer som vindforhold, terreng, høy aktivitet osv. kan potensielt tenkes å resultere i periodevis høyere konsentrasjoner i omgivelsene enn beregnet
- Data for vind og meteorologi kan variere fra år til år og de meteorologiske forholdene fra målestasjon til planområde kan avvike noe

Det er vesentlige usikkerheter forbundet med spredningsmodellering generelt, pga. forhold som kvaliteten på inngangsdata, variasjon i meteorologi, og atmosfæriske prosesser og kjemi. Typisk regnes det med usikkerhet i beregnede resultater på $\pm 50\%$.

6.6.3 Utredning av utslipp til luft

6.6.3.1 Dagens situasjon

Området ved Statkraft Heimdal avfallsforbrenningsanlegg

Planområdet for anlegget til Statkraft Varme AS avd. Trondheim, ligger på Heimdal, sør for Trondheim sentrum på eiendommene Østre Rosten 82, 84, 86, 88 og 90. Plassering og avgrensning er vist i figur 6-36 - figur 6-38. E6 går like vest for planområdet, og relativt trafikkerte Østre Rosten i øst. Nord og sør for planområdet er det diverse nærings- og forretningsbebyggelse. Like sør for anlegget ligger eiendommen for planlagte Tiller idrettspark, som i dag hovedsakelig består av myr og noe vegetasjon. I øst og vest for E6 er det boligområder, mens det er skog i sørøst. Med lengre avstand fra anlegget er det byområder i nord og ellers spredt bebyggelse og gårdsbruk og skog og fjell. Det er stigning i terrenget opp mot fjellområdene ved Bymarka i nordvest, Strindmarka i nordøst og Vassfjellet i sør.

Trafikkmengdene langs E6 vest for planområdet er i dag på i overkant av 30 000 årsdøgntrafikk (ÅDT), med mellom 14 og 16 % tungtrafikk på, iht. tall for år 2023 hentet ut fra Nasjonal vegdatabank [10]. Østre Rosten har ÅDT på 9 500-10 000 og tungtrafikkandeler på mellom 8 og 19 %. Veger med ÅDT over 8 000 regnes å ha vesentlig betydning for lokal luftkvalitet [11], mens faktorer som tungtrafikkandeler har betydelig innvirkning på utslippene.

Dagens tillatelse for avfallsforbrenningsanlegget til Statkraft Varme på Heimdal [12](første gang gitt 12.05.2004, sist revidert 02.05.2024) gjelder for mottak av inntil 240 000 tonn ordinært avfall (restavfall fra husholdninger og næringsavfall) og inntil 12 000 tonn farlig avfall, samt lagring av inntil 1000 tonn ordinært avfall. Av relevante vilkår knyttet til utslipp til luft (vilkår 4) angir tillatelsen blant annet følgende:

(For utslipp fra punktkilder:) «Anlegget skal utformes, bygges og drives på en slik måte at bestemmelsene i avfallsforskriften §§ 10-15 og 10-23 overholdes. I tillegg gjelder grenser for årlig mengde som fremkommer av Tabell 4--1.

Anlegget omfattes også av avfallsforskriften kap. 10 del X og skal i tillegg overholde utslippsgrensene i § 10-35.

(...)

Virksomheten har unntak fra krav om kontinuerlig måling av kvikksølv frem til 31. desember 2025. I denne perioden gjelder utslippsgrensen for kvikksølv på $<5-20 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ gitt i avfallsforskriftens kapittel 10 vedlegg XII Tabell 2 som gjennomsnitt over prøvetakingsperioden.

[Diffuse utslipp:] Virksomheten kan ha diffuse utslipp, men kunnskapsgrunnlaget om mengde er for dårlig til å sette grenseverdier. (..) Diffuse utslipp fra produksjonsprosesser og fra utearealer, for eksempel lagerområder, områder for lossing/lasting og renseanlegg, som kan medføre skade eller ulempe for miljøet, skal begrenses mest mulig.

[Krav til utslippspunkter:] Avgassene fra forbrenningsanlegget skal slippes ut med en høyde på minst 85 m over bakken. Gasshastigheten ut av skorsteinen skal under normale drift være minimum 8 m/s. Temperaturen ut av skorsteinen skal være minimum 55°C på linje 1 og 2 og minimum 60 °C på linje 3.»

Lokal luftkvalitet og andre utslippskilder

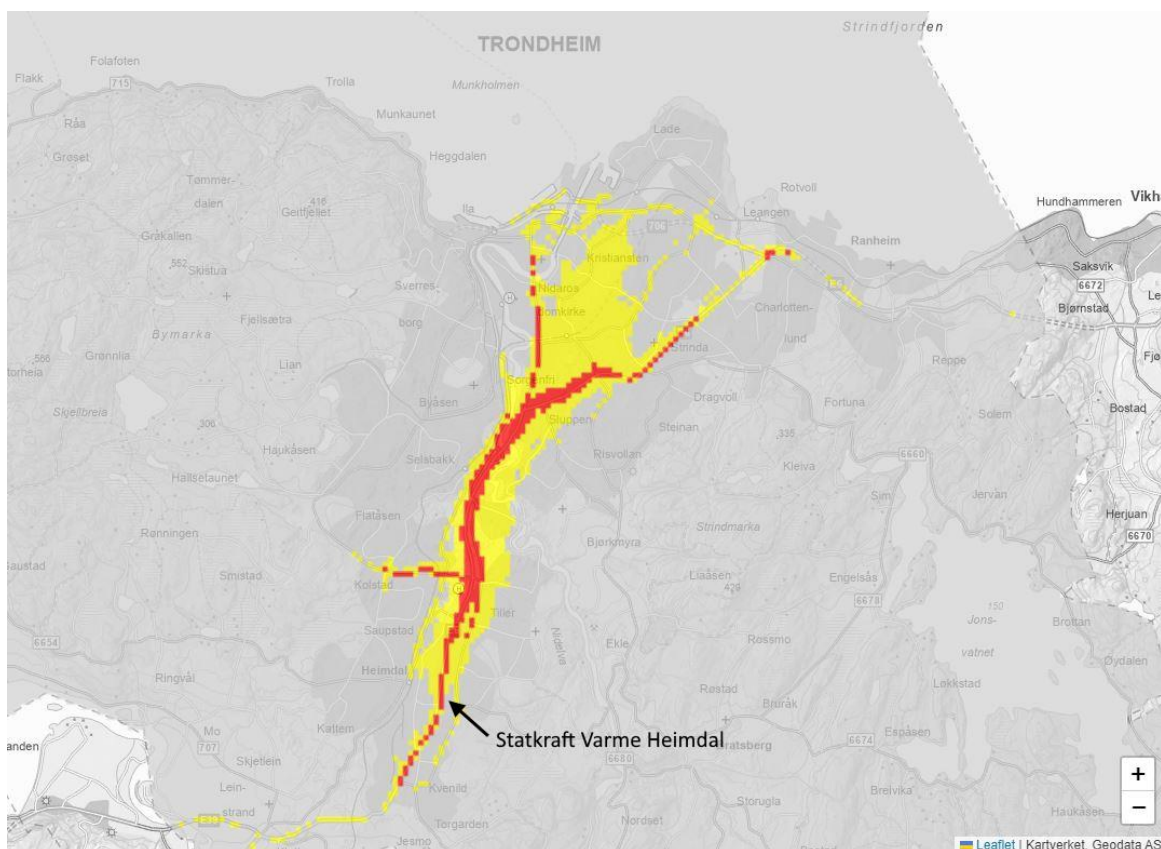
Luftforurensning i Trondheim kommune måles i dag ved de veinære stasjonene Elgeseter, Omkjøringsvegen og E6-Tiller. E6-Tiller stasjon står plassert ca. 1 km nord for planområdet for Statkraft Varme på Heimdal, se plassering vist markert på kartuttak fra tjenesten Luftkvalitet i Norge [13] i figur 6-37.

Kart som viser estimert utbredelse av Retningslinje T-1520 gul og rød sone i områdene ved anlegget til Statkraft og Trondheim by, basert på meteorologi for år 2018-22, tatt fra Fagbrukertjenesten for luftkvalitet [14], er vist i Figur 6. Som det framgår av kartet, tyder modelleringen foretatt for Fagbrukertjenesten på at det er forholdsvis betydelig utbredelse av T-1520 rød, og særlig gul, sone ut fra de sterkest trafikkerte vegene i området, i hovedsak E6 som går vest for planområdet til Statkraft Varme på Heimdal. Deler av planområdet ser ut til å omfattes av rød og gul sone ved de trafikkerte vegene.

Det presiseres at disse beregningene er gjennomført med datidens meteorologi og trafikk tall, og foreligger med lav oppløsning slik at spredning ut fra veg representeres mangelfullt og uten å ta hensyn til effekten av bygningsmasse og andre strukturer. Luftkvalitetssituasjonen for null- og for planalternativet må derfor utredes med detaljerte spredningsberegninger.



Figur 6-37: Plasseringen til de ulike målestasjonene for luftkvalitet i Trondheim kommune. Modifisert, fra Luftkvalitet i Norge [13].



Figur 6-38: Luftsonkart som viser utbredelsen av Retningslinje T-1520 rød og gul ved Tiller idrettspark, beregnet med meteorologi for årene 2017-21, tatt fra Fagbrukertjenesten for luftkvalitet (Miljødirektoratet et al., 2024).

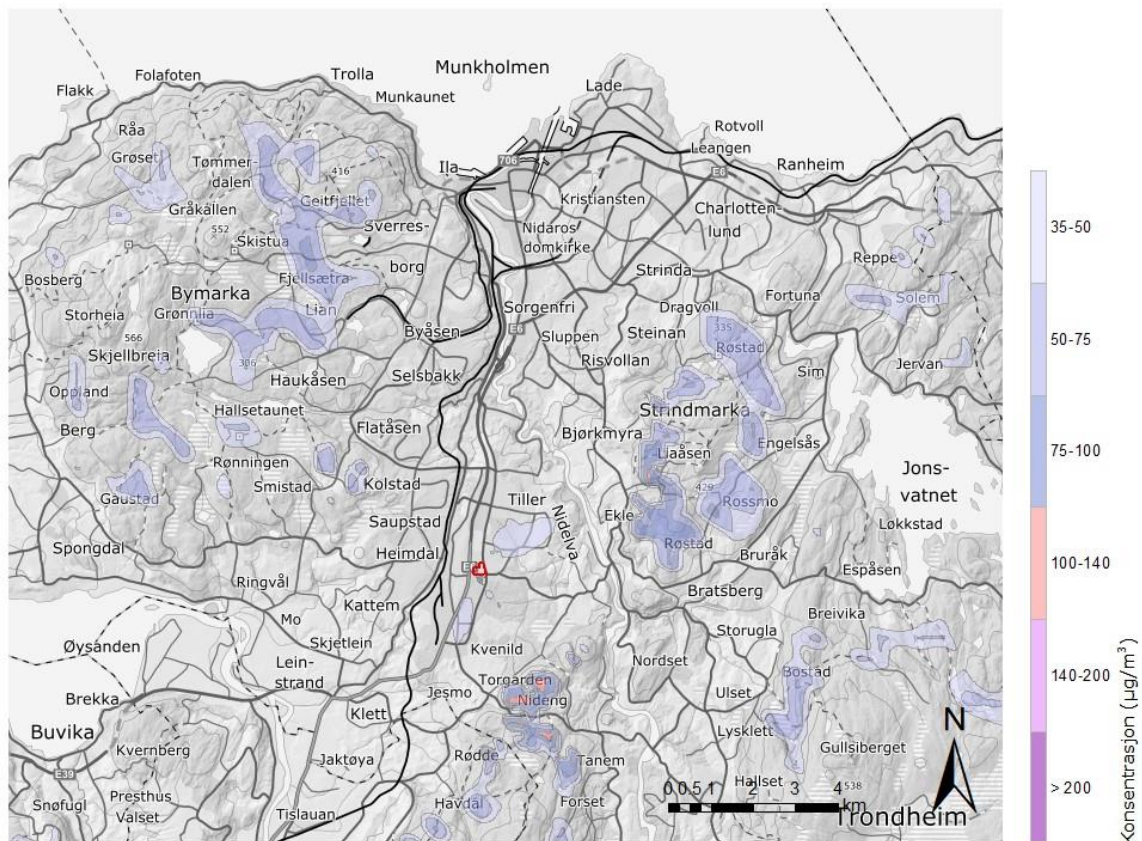
Avfallsforbrenningsanlegget til Statkraft Varme på Heimdal står for den klart dominerende industri-utslippskilden til luft i området. Andre industri- eller punktkilder antas ikke å utgjøre vesentlige bidrag til den lokale luftkvaliteten og er derfor ikke inkludert i beregningsmodellene.

Bakgrunnsforurensning kommer fra kilder som langtransportert forurensning fra industri og vegtrafikk, og lokal vedfyring. Bakgrunnskonsentrasjonene i områdene ved Tiller og anlegget til Statkraft Varme er forholdsvis lave, med årsgjennomsnitt på $3,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for nitrogendioksid (NO_2) og $5,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for svevestøv (PM_{10}).

6.6.3.2 Nullalternativet

Lokal luftforurensning for nullalternativet ble vurdert med spredningsmodellering, i henhold til myndighetskrav og metodikk beskrevet i rapportens kap. 2. Nullalternativet utgjøres av videreføring av dagens avfallsforbrenningsanlegg på eiendommen til Statkraft Varme på Heimdal, og utbygging av Tiller idrettspark sør for planområdet; se kap. 3.1.

Spredningsberegningene viser at for det større influensområdet for skorsteinsutslippene fra avfallsforbrenningsanlegget, er utslippene av nitrogenoksider (NO_x) og resulterende konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO_2) i omgivelsene klart dimensjonerende for påvirkning på den lokale luftkvaliteten. Figur 7 viser spredningskart for konsentrasjoner av NO_2 ved bakkenivå som maksimale døgngjennomsnitt i løpet av ett år, sammenstilt med luftkvalitetskriteriet.

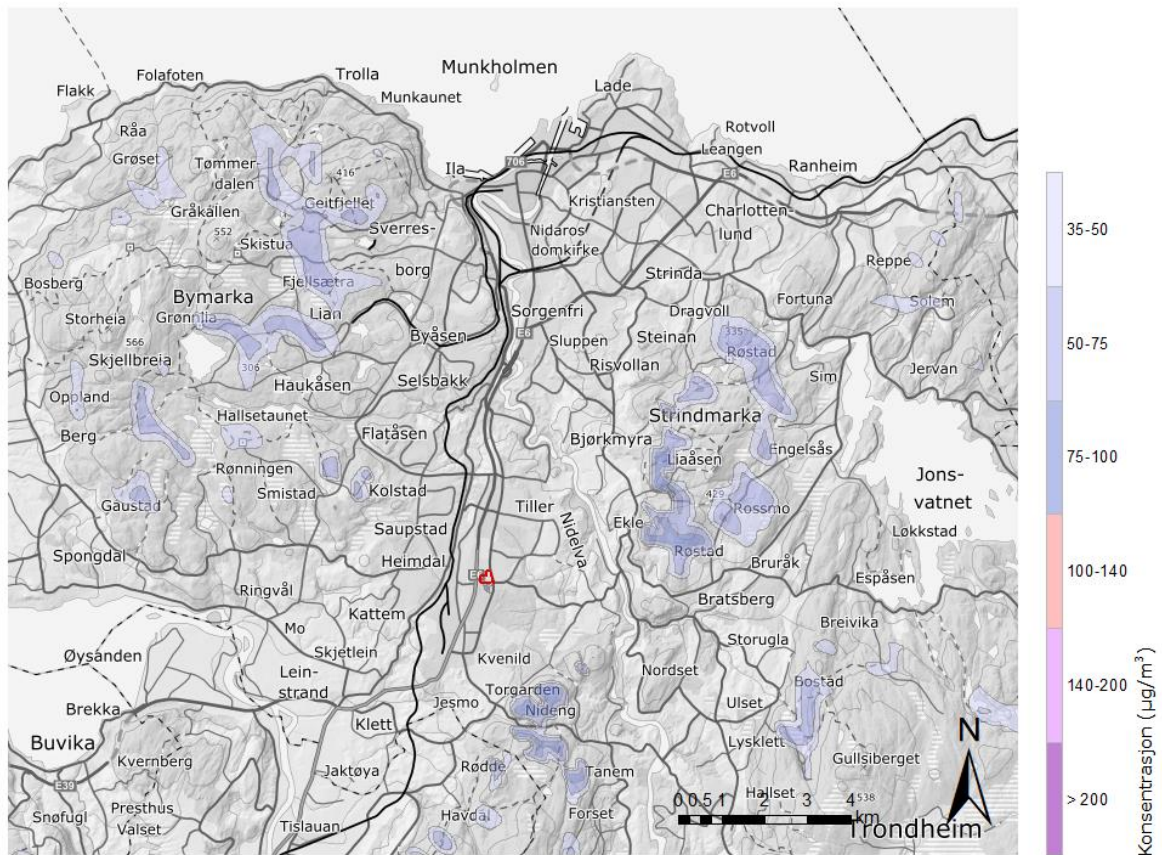


Figur 6-39: Spredningskart som viser beregnede konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO₂) ut fra avfallsforbrenningsanlegget til Statkraft Varme på Heimdal, som høyeste timemiddel, for nullalternativet. Grenseverdien for NO₂ i forurensningsforskriften som timemiddel er på 200 µg/m³ (tillatt maks. 18 overskridelser), og nedre og øvre vurderingsterskel henholdsvis 100 og 140 µg/m³, mens luftkvalitetskriteriet er på 100 µg/m³.

Beregningene viste små forskjeller i konsentrasjoner mellom de ulike meteorologi-årene (2014-18); alle resultater er for år 2014 ettersom dette året ga de høyeste maksimale korttidsmiddel-konsentrasjonene.

Som det framgår av figur 6-39, er influensområdet, altså områdene der det påvises forhøyede konsentrasjoner som følge av utslippet fra anlegget til Statkraft Varme på Heimdal stort: Forhøyede nivåer av NO₂ beregnes over områder med forholdsvis stor avstand til avfallsanlegget. De høyeste konsentrasjonene forekommer i områder der det er stigning i terrenget opp mot fjellområdene i vest mot Bymarka, i øst ved Strindmarka og ved Torgarden i retning Vassfjellet i sør. Bidraget til NO₂-konsentrasjoner ved Jonsvatnet som følge av utslippene fra anlegget til Statkraft Varme er ubetydelige. Luftkvalitetskriteriet for NO₂ som timemiddel på 100 µg/m³ overstiges ved mindre områder ca. 3 km sør for anlegget ved Torgarden/Nideng og på Strindmarka for timen i løpet av ett år med høyest konsentrasjoner; på øvrige områder medfører ikke utslippene fra avfallsanlegget overskridelse av luftkvalitetskriteriet.

Videre undersøkelser av beregningsresultatene viser at luftkvalitetskriteriet for NO₂ som timemiddel overholdes for 4. høyeste timemiddel og alle påfølgende timer; det er altså kun de tre timene med høyest konsentrasjoner i året at det er risiko for nivåer over luftkvalitetskriteriet. Tilsvarende spredningskart for 4. høyeste time for NO₂ for nullalternativet er vist i figur 6-40.



Figur 6-40: Spredningskart som viser beregnede konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO₂) ut fra avfallsforbrenningsanlegget til Statkraft Varme på Heimdal, som 4. høyeste timemiddel, for nullalternativet. Grenseverdien for NO₂ i forurensningsforskriften som timemiddel er på 200 µg/m³ (tillatt maks. 18 overskridelser), og nedre og øvre vurderingssterskel henholdsvis 100 og 140 µg/m³, mens luftkvalitetskriteriet er på 100 µg/m³.

Det framgår av kartene i figur 6-39 og figur 6-40 at grenseverdien i forurensningsforskriften kap. 7 for NO₂ som timemiddel på 200 µg/m³ overholdes alle steder med god margin. Resultatene fra spredningsberegningene og sammenstillinger med gjeldende grenseverdier for øvrige utslippskomponenter som er regulert i tillatelsen etter forurensningsloven til Statkraft Varme på Heimdal er presentert i

tabell 6-10. Tabellen viser høyest beregnede konsentrasjoner i omgivelsene og prosentandel av grenseverdiene.

Tabell 6-10: Estimerte maksimale konsentrasjoner i luft (i $\mu\text{g}/\text{m}^3$, dersom ikke annet er oppgitt) av ulike utslippskomponenter ved bakkenivå, for 0-alternativet, beregnet med grunnlag i gjeldende utslippsgrenser i tillatelsen etter forurensningsloven og avfallsforskriften. Sammenstilt med grenseverdier fra forurensningsforskriften kap. 7, luftkvalitetskriteriene, Retningslinje T-1520, Air Contaminants Benchmark (ACB) List eller NAAQO (National Ambient Air Quality Objectives). Beregnede andeler av grenseverdiene er angitt i prosent i parentes.

Komponent	Regelverk	Grenseverdi			Beregnete maks. konsentrasjoner		
		Time	24 t	År	Time	24 t	År
Støv (TSP)	NAAQO	-	120	60	-	11,5 (10%)	5,6 (9%)
Støv (PM10)	Luftkv. kr.	-	30	15	-	11,5 (38%)	5,6 (38%)
Støv (PM10)	F. forskr.	-	50/35 ^a	20	-	11,4 (23%)	5,6 (28)
Støv (PM10)	T-1520	-	50/35 ^b	-	-	11,4 (23%/33%)	-
NOx (NO2)	Luftkv. kr.	100	25	10	117,1 (117%)	16,6 (66%)	4,2 (42%)
NOx (NO2)	Luftkv. kr.	300 ^c	-	-	175,6 (59%)	-	-
NOx (NO2)	F. forskr./T-1520	200 ^d	-	40 ^e	80,6 (40%)	-	4,2 (11%)
NOx (NO2)	T-1520	-	-	40 ^f	-	-	4,2 (10%)
NOx	F. forskr.	-	-	30 ^g	-	-	4,3 (14%)
SO2	Luftkv. kr.	300 ^c	20	-	57,9 (19%)	2,7 (14%)	-
SO2	F. forskr.	350 ^h	125 ⁱ	20 ^j	15,3 (4%)	1,7 (1%)	0,22 (1%)
CO	Luftkv. kr.	25000	4000	-	48,2 (0,2%)	3,4 (0,1%)	-
CO	Luftkv. kr.	80000 ^c	-	-	72,4 (0,1%)	-	-
CO	Luftkv. kr./f. forskr.	10000 ^k	-	-	7,4 (0,1%)	-	-
HF	ACB List	8,6 ^l	1,72	-	1,1 (13%)	0,069 (4%)	-
HCl	ACB List	60 ^l	20	-	8,9 (15%)	0,55 (3%)	-
Hg	Luftkv. kr.	-	-	0,2	-	-	0,0001 (0,1%)
Sum dioksiner ^m	ACB List	0,0003	0,0001	-	6,7E-05 (22%)	4,1E-06 (4%)	-

a) 26. høyeste døgnmiddel

b) 8. høyeste døgnmiddel; rød sone: $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$; gul sone: $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$

c) Maks. 15-minuttersmiddel

d) 19. høyeste timemiddel

e) Grenseverdien som årsmiddel gjelder både for forurensningsforskriften kap. 7 og for Retningslinje T-1520 rød sone

f) Grensen for gul sone i Retningslinje T-1520: Som vintermiddel (perioden nov.-apr.)

g) Grenseverdien satt for beskyttelse av økosystemer og vegetasjon

h) 15. minuttersmiddel; 25. høyeste

i) 4. høyeste døgnmiddel

j) Grenseverdien satt for beskyttelse av økosystemer og vegetasjon; som vintermiddel (okt.-mars)

- k) Maks. 8-timersmiddel
- l) Maks. 30-minuttersmiddel
- m) Enhet: ng I-TEQ/m³

Tabell 6-10 viser at det kun er for timene i året med de aller høyeste konsentrasjonene at luftkvalitetskriteriet for NO₂ som timemiddel overstiges med 117 %; for øvrige midlingstider og sammenstilt med øvrig regelverk overholdes grenseverdiene for NO₂. Det er heller ingen overskridelser av gjeldende grenseverdier (luftkvalitetskriteriene, grenseverdiene i forurensningsforskriften kap. 7, Retningslinje T-1520, ACB List eller NAAQO) for noen av de andre utslippskomponentene som støvpartikler, svoveldioksid (SO₂), karbonmonoksid (CO), flussyre (HF), saltsyre (HCl), kvikksølv eller dioksiner (PCDD/-F).

AERMOD-beregningene for det større området som påvirkes av skorsteinsutslippene viser ikke spredning av luftforurensning ut fra veger tilstrekkelig detaljert. Ettersom konsentrasjonene i områdene nær planområdet for Statkraft Varme på Heimdal i stor grad er påvirket av kjøretøytrafikken langs de trafikkerte vegene, ble det gjennomført spredningsberegninger med GRAL-modellen med høyere oppløsning for områdene like ved anlegget. I områdene der lokal vegtrafikk utgjør den dominerende utslippskilden, er nivåene av svevestøv (PM₁₀) dimensjonerende for luftkvaliteten. Spredningskart fra beregningene med GRAL for nullalternativet er oppført i figur 6-41.



Figur 6-41: Spredningskart som viser beregnede konsentrasjoner av svevestøv (PM₁₀) nær avfallsforbrenningsanlegget til Statkraft Varme på Heimdal, som 8. høyeste døgnmiddel, for nullalternativet. Grensene for rød og gul sone for PM₁₀ i Retningslinje T-1520 som døgnmiddel er på henholdsvis 50 og 35 µg/m³.

Det framgår av kartet i figur 6-41 at det er betydelig spredning av luftforurensning ut fra sterkt trafikkerte E6 vest for planområdet, og delvis ut fra Østre Rosten i øst. Rød sone i henhold til Retningslinje T-1520 har forholdsvis stor utbredelse ut fra de trafikkerte vegene, men omfatter ikke noen av boligene i området. T-1520 gul sone brer seg imidlertid ut mot et større antall boliger særlig på vestsiden av E6. Tilsvarende spredningskart for PM₁₀, PM_{2,5} og NO₂ med konsentrasjoner sammenstilt med grenser i Retningslinje T-1520, grenseverdier og vurderingsterskler i forurensningsforskriften kap. 7 og luftkvalitetskriteriene for nærområdene ved avfallsforbrenningsanlegget er oppført i fagrapportens vedlegg 3. Kartene viser at det til dels er betydelig spredning av luftforurensning av svevestøv og nitrogendioksid i området.

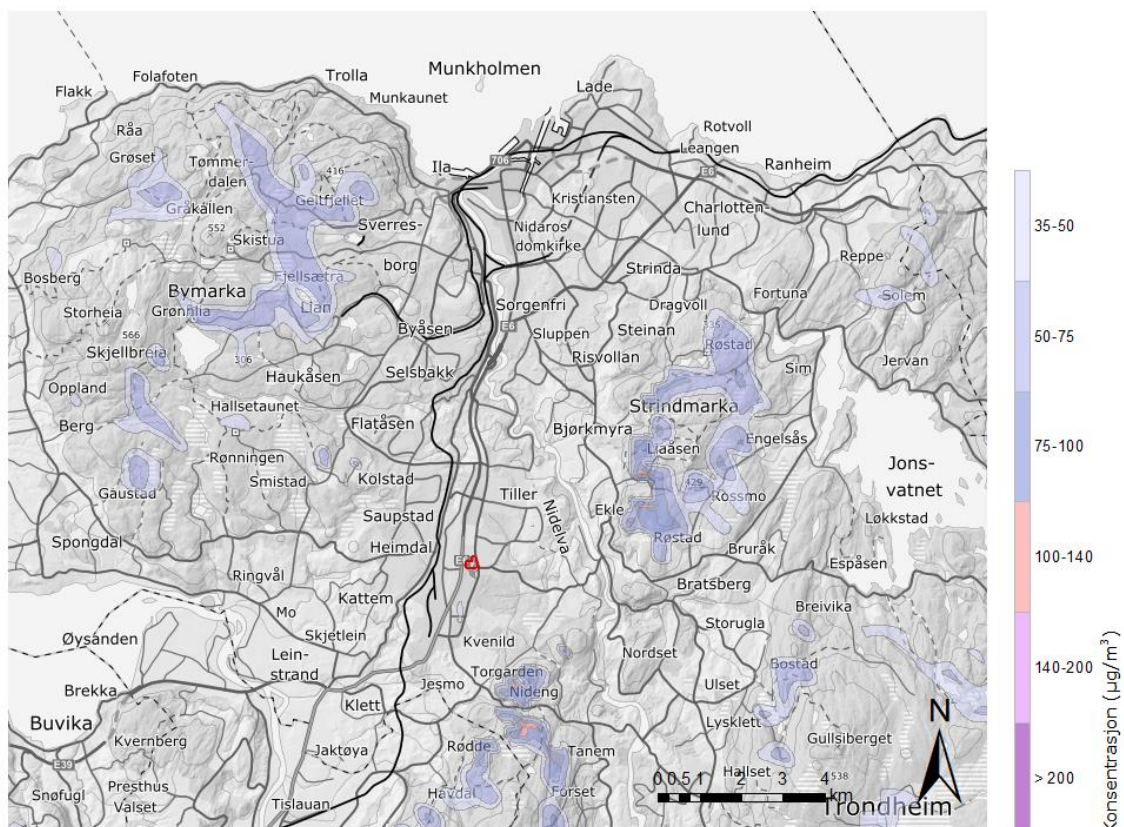
Beregningene viser imidlertid at spredningen i området i all hovedsak skyldes øvrig kjøretøytrafikk langs vegene, og at bidraget fra tungtrafikken forbundet med driften av avfallsanlegget er neglisjerbart. Bidraget fra utslippet fra skorsteinene tilknyttet anlegget til konsentrasjonene nært opptil planområdet er tilnærmet null; ettersom høyden på skorsteinene er så høye som 85 m over bakken, transporteres utslippet i all hovedsak bort fra planområdet slik at de høyeste bidragene forekommer med lengre avstander fra anlegget.

6.6.3.3 Luftkvalitetssituasjon for tiltaket

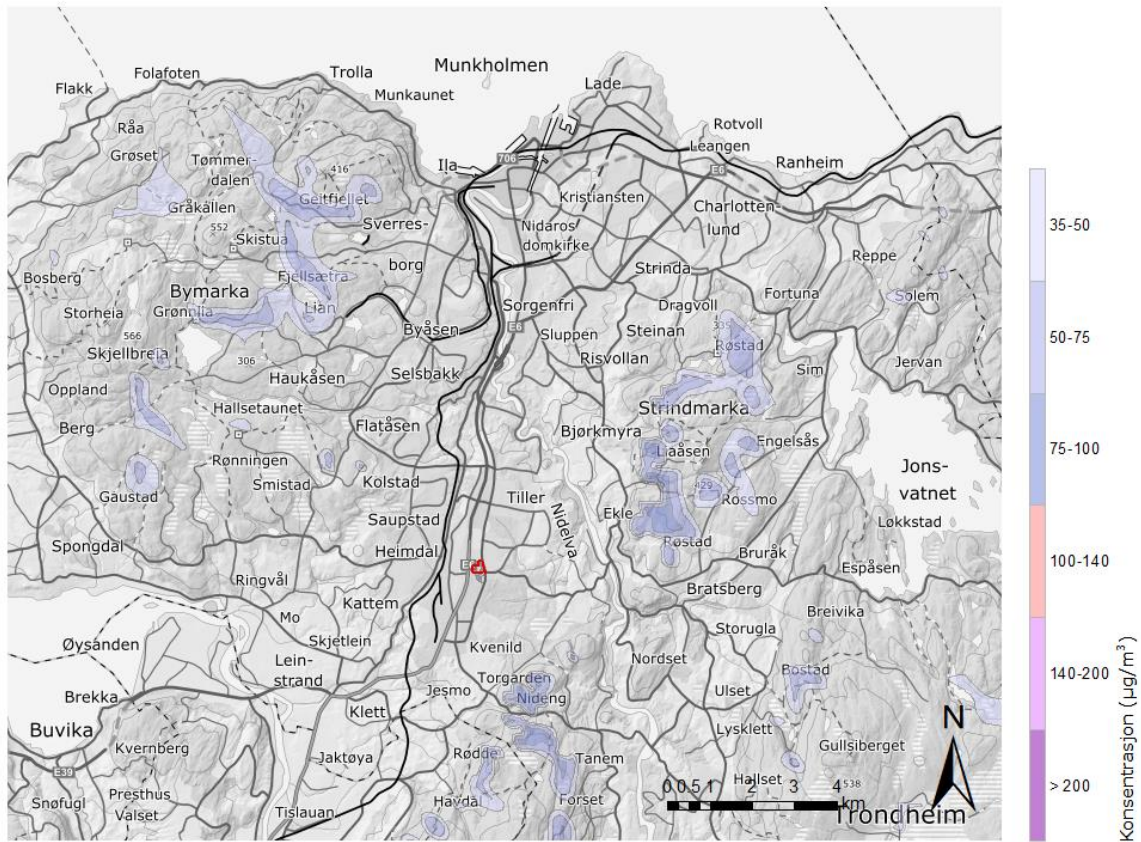
Permanent situasjon

Konsekvenser av planlagt etablering av karbonfangstanlegg tilknyttet Statkraft Varmes avfallsbehandlingsanlegg på Heimdal med hensyn på luftforurensning er i likhet med 0-alternativet, vurdert med spredningsberegninger. Resultatene ble sammenstilt med situasjonen for 0-alternativet.

Utarbeidede spredningskart som viser spredning og konsentrasjoner i luft ved bakkenivå av NO₂ som følge av NO_x-utslippene fra karbonfangstanlegget for det større influensområdet er vist i Figur 10 og 11, for henholdsvis maksimale og 5. høyeste timemiddel i løpet av ett år.



Figur 6-42: Spredningskart som viser beregnede konsentrasjoner av nitrogen dioksid (NO₂) ut fra avfallsforbrenningsanlegget til Statkraft Varme på Heimdal, som høyeste timemiddel, for planalternativet for nytt karbonfangstanlegg. Grenseverdien for NO₂ i forurensningsforskriften som timemiddel er på 200 µg/m³ (tillatt maks. 18 overskridelser), og nedre og øvre vurderingsterskel henholdsvis 100 og 140 µg/m³, mens luftkvalitetskriteriet er på 100 µg/m³.



Figur 6-43: Spredningskart som viser beregnede konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO₂) ut fra avfallsforbrenningsanlegget til Statkraft Varme på Heimdal, som 5. høyeste timemiddel, for planalternativet for nytt karbonfangstanlegg. Grenseverdien for NO₂ i forurensningsforskriften som timemiddel er på 200 µg/m³ (tillatt maks. 18 overskridelser), og nedre og øvre vurderingsterskel henholdsvis 100 og 140 µg/m³, mens luftkvalitetskriteriet er på 100 µg/m³.

Figur 6-42 og figur 6-43 viser lignende situasjon som for nullalternativet: NO_x-utslippene fra anlegget spres over større områder ut over Trondheim, og det skjer noe oppkonsentrering av konsentrasjoner der det er stigning i terrenget opp mot omkringliggende fjellområder. I likhet med nullalternativet, overstiges luftkvalitetskriteriet ved mindre områder på Torgarden/Nideng sør for og Strindmarka øst for anlegget for høyeste time (Figur 6-43). Luftkvalitetskriteriet overholdes for 5. høyeste time ved alle deler av utredningsområdet (Figur 6-44).

Høyest beregnede konsentrasjoner i omgivelsene av de andre regulerte utslippskomponentene og resultater fra sammenstillinger med gjeldende grenseverdier er oppført i Tabell 6-11 for planalternativet.

Tabell 6-11: Estimerte maksimale konsentrasjoner i luft (i $\mu\text{g}/\text{m}^3$, dersom ikke annet er oppgitt) av ulike utslippskomponenter ved bakkenivå, for planalternativet, beregnet med grunnlag i gjeldende utslippsgrenser i tillatelsen etter forurensningsloven og avfallsforskriften. Sammenstilt med grenseverdier fra forurensningsforskriften kap. 7, luftkvalitetskriteriene, Retningslinje T-1520, Air Contaminants Benchmark (ACB) List eller NAAQO (National Ambient Air Quality Objectives). Beregnede andeler av grenseverdiene er angitt i prosent i parentes.

Komponent	Regelverk	Grenseverdi			Beregnete maks. konsentrasjoner		
		Time	24 t	År	Time	24 t	År
Støv (TSP)	NAAQO	-	120	60	-	11,5 (10%)	5,6 (9%)
Støv (PM10)	Luftkv. kr.	-	30	15	-	11,5 (38%)	5,6 (38%)
Støv (PM10)	F. forskr.	-	50/35 ^a	20	-	11,3 (23%)	5,6 (28)
Støv (PM10)	T-1520	-	50/35 ^b	-	-	11,4 (23%/32%)	-
NOx (NO2)	Luftkv. kr.	100	25	10	111,2 (111%)	14,9 (60%)	4,0 (40%)
NOx (NO2)	Luftkv. kr.	300 ^c	-	-	166,7 (56%)	-	-
NOx (NO2)	F. forskr./T-1520	200 ^d	-	40 ^e	70,7 (35%)	-	4,0 (10%)
NOx (NO2)	T-1520	-	-	40 ^f	-	-	4,3 (11%)
NOx	F. forskr.	-	-	30 ^g	-	-	4,1 (14%)
SO2	Luftkv. kr.	300 ^c	20	-	73,7 (25%)	2,6 (13%)	-
SO2	F. forskr.	350 ^h	125 ⁱ	20 ^j	13,9 (4%)	1,6 (1%)	0,25 (1%)
CO	Luftkv. kr.	25000	4000	-	61,5 (0,2%)	3,3 (0,1%)	-
CO	Luftkv. kr.	80000 ^c	-	-	92,2 (0,1%)	-	-
CO	Luftkv. kr./f. forskr.	10000 ^k	-	-	8,9 (0,1%)	-	-
HF	ACB List	8,6 ^l	1,72	-	1,4 (16%)	0,065 (4%)	-
HCl	ACB List	60 ^l	20	-	11,3 (19%)	0,52 (3%)	-
Hg	Luftkv. kr.	-	-	0,2	-	-	0,0001 (0,1%)
Sum dioksiner ^m	ACB List	0,0003	0,0001	-	8,5E-05 (28%)	3,9E-06 (4%)	-

- a) 26. høyeste døgnmiddel
- b) 8. høyeste døgnmiddel; rød sone: $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$; gul sone: $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- c) Maks. 15-minuttersmiddel
- d) 19. høyeste timemiddel
- e) Grenseverdien som årsmiddel gjelder både for forurensningsforskriften kap. 7 og for Retningslinje T-1520 rød sone
- f) Gensen for gul sone i Retningslinje T-1520: Som vintermiddel (perioden nov.-apr.)
- g) Grenseverdien satt for beskyttelse av økosystemer og vegetasjon
- h) 15. minuttersmiddel; 25. høyeste
- i) 4. høyeste døgnmiddel
- j) Grenseverdien satt for beskyttelse av økosystemer og vegetasjon; som vintermiddel (okt.-mars)
- k) Maks. 8-timersmiddel
- l) Maks. 30-minuttersmiddel
- m) Enhet: ng I-TEQ/ m^3

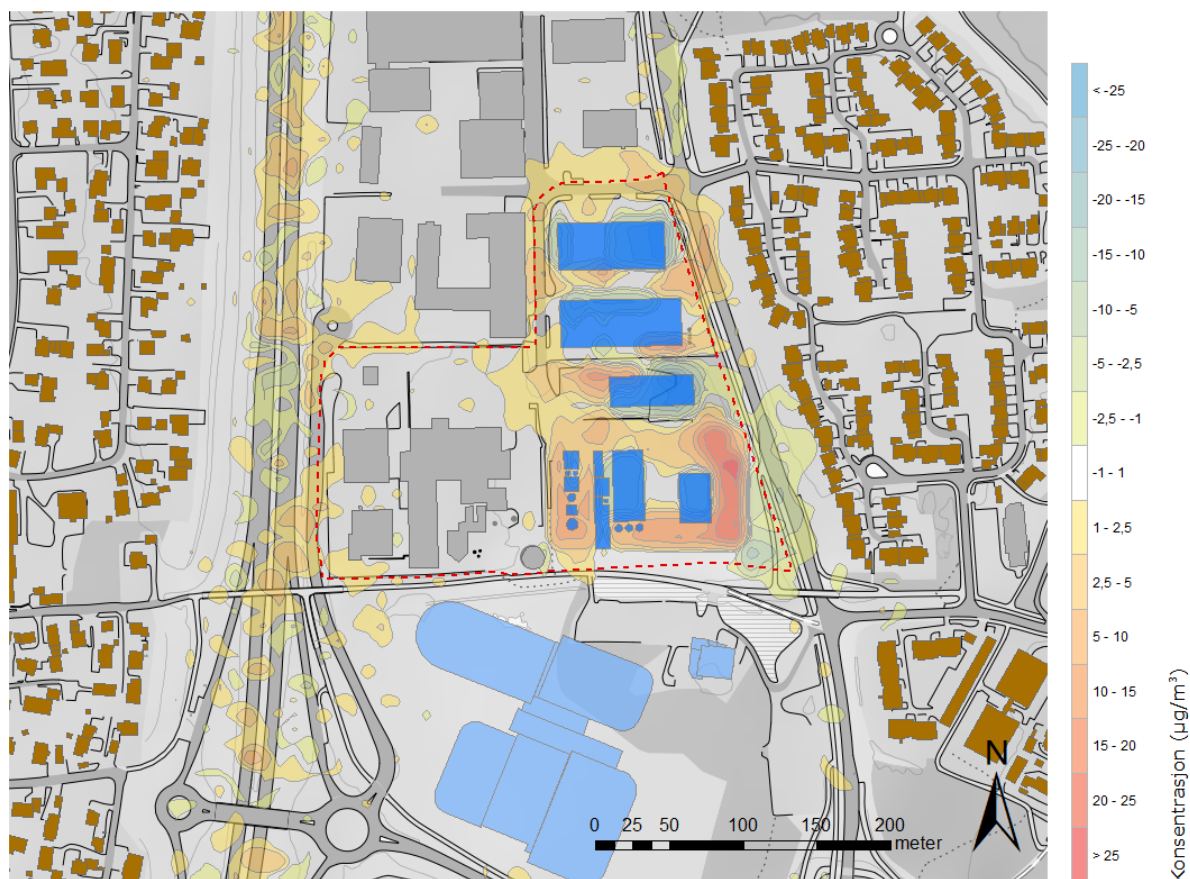
Som vist i Tabell 6-11, er det heller ikke for planalternativet overskridelse av øvrige grenseverdier for NO₂ eller for andre utslippskomponenter. Karbonfangstanlegget er dimensjonert på en slik måte at gjeldende utslippsgrenser og grenseverdier for uteluft skal overholdes.

Spredningskart satt opp ut fra GRAL-beregningsresultatene for nærområdene til anlegget, som i all hovedsak påvirkes av trafikkutslippene fra lokale vegstrekninger, er vist for planalternativet for PM_{10} i henhold til grensene for rød og gul sone i Retningslinje T-1520 i Figur 6-44.



Figur 6-44: Spredningskart som viser beregnede konsentrasjoner av svevestøv (PM_{10}) nær avfallsforbrenningsanlegget til Statkraft Varme på Heimdal, som 8. høyeste døgnmiddel, for planalternativet. Grensene for rød og gul sone for PM_{10} i Retningslinje T-1520 som døgnmiddel er på henholdsvis 50 og 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ved sammenligning av beregningsresultatene for planalternativet i Figur 6-44 med tilsvarende beregninger for områdene ved anlegget for nullalternativet i Figur 6-41, er det vanskelig å se forskjell på utbredelsen av PM_{10} rød og gul sone i området. For å undersøke hvorvidt tungtransporten forbundet med driften av karbonfangstanlegget kan ha noen innvirkning på konsentrasjonene ved noen av boligene i nærheten, ble det utarbeidet differansekart mellom plan- og nullalternativet for PM_{10} (Figur 6-45). Som det framgår av differansekartet, er det noe økning i svevestøvkonsentrasjonene innenfor planområdet og langs vegen, men disse effektene skyldes endringen i bygningsmassen ved utbygging av nytt karbonfangstanlegg. Kartet viser ikke økning i konsentrasjoner ved noen av boligområdene hverken langs Østre Rosten øst for eller E6 vest for planområdet.



Figur 6-45: Differansekart som viser forskjellen i beregnede konsentrasjoner av svevestøv (PM_{10}), som 8. høyeste døgnmiddel, nær Statkraft Varmer på Heimdal mellom plan- og nullalternativet for planlagt karbonfangstanlegg.

Karbonfangstanlegg med bruk av aminteknologi medfører utslipp av mindre mengder aminer til luft gjennom skorstein; amin-degraderingsprodukter som dannes i atmosfæren som nitraminer og nitrosaminer er mulig kreftfremkallende. Resulterende konsentrasjoner av slike komponenter i luft ved bakkenivå i omgivelsene, og avsetning til drikkevann og naturmiljøet over gjeldende grenseverdier/akseptkriterier er forbundet med risiko for skadeeffekter på helse og naturmiljø. Aminteknologi vil mest sannsynlig bli benyttet i karbonfangstanlegget, det presiseres at valg av teknologi per i dag ikke er tatt.

For denne konsekvensutredningen for luftforurensning henvises det til forenklede, foreløpige beregninger foretatt av Norsk institutt for luftforskning (NILU), rapportert i Vurdering og spredningsberegninger CCS Trondheim. Notat; ref.: o123037 CCS Trondheim [15] som er vedlagt fagrapportens Vedlegg 4. De foreløpige beregningene tyder på at konsentrasjoner i luft og mengde avsetning til drikkevann er under myndighetenes grenseverdier for aminer og degraderingsprodukter. Det poengteres at oppdaterte detaljerte spredningsberegninger vil foretas for aminer og degraderingsprodukter når karbonfangstteknologi er valgt, og anlegget detaljprosjekteres som del av arbeidet med søknad om tillatelse etter forurensningsloven for anlegget.

Anleggsperioden

Konsekvenser i forbindelse med anleggsperioden skal i henhold til Veileder M-1941 ikke tas med i konsekvensvurderingen av planlagt tiltak og rangeringen av utredningsalternativer, men slike konsekvenser skal likevel omtales i konsekvensutredning for luftforurensning. Bygge- og anleggsvirksomhet er generelt forbundet med luftforurensning. Flere ulike typer aktiviteter medfører utslipp til luft, inkludert drift av anleggsmaskiner, anleggstrafikk og massetransport, rivning av eksisterende strukturer som vei og bygninger, sprengning og spredning av støv fra åpne byggegrøper og masselager. Massetransport bidrar typisk mest til støvproblematikk nær anleggsområder. Problemene er vanligvis relatert til generering og spredning av støv, men lastebiler og ulike typer anleggsmaskiner har også utslipp av andre komponenter som nitrogenoksider, dieselpartikler, polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og metaller.

Særlig i områder med kort avstand til sårbart bruksformål som boliger er det viktig å ta hensyn til støving og mulig påvirkning på lokal luftkvalitet i anleggsfasen, både før oppstart og under selve arbeidet. Det er boligområder med relativt kort avstand til virksomheten både øst og vest. Innarbeidelse av generelle tiltak for reduksjon av støving og annen luftforurensning særlig for massetransporten vil derfor være det viktigste for utslipp til luft i planleggingen og gjennomføringen av anleggsfasen.

Grenseverdier for tiltak for uteluft er oppført i forurensningsforskriften kap. 7. § 7-8 inneholder bestemmelser om anleggseiers ansvar med hensyn på lokal luftkvalitet, inkludert plikt om gjennomføring av nødvendige tiltak for å overholde grenseverdiene, varsling og dekking av kostnader. Retningslinje T-1520 kap. 6 angir retningslinjer for begrensning av luftforurensning spesifikt fra bygg- og anleggsvirksomhet ved regulering etter plan- og bygningsloven. Anbefalt grenseverdi for svevestøv (PM₁₀) ved nærmeste boliger, skoler, helseinstitusjoner, parker eller andre oppholdsområder i Retningslinje T-1520 er på 200 µg/m³ som timemiddelverdi. Støvdempende tiltak som er listet opp i forurensningsforskriften kap. 30 gjelder i utgangspunktet for forurensninger fra produksjon av pukk, grus, sand og singel, men kan være relevante å se til også for andre typer støvgenererende aktiviteter som anleggsarbeid.

6.6.4 Konsekvensgrad for utslipp til luft

Forutsatt at anlegget prosjekteres i henhold til gjeldende krav inkludert for å overholde utslippsgrenser og grenseverdier for uteluft, vil konsekvensen for lokal luftforurensning bli ubetydelig ved etablering av karbonfangstanlegg tilknyttet eksisterende avfallsbehandlingsanlegg ved Statkraft Varme på Heimdal. Som beskrevet i kapittel 6.6.5 om skadereduserende tiltak, vil det sikres at karbonfangstanlegget ikke medfører redusert luftkvalitet i omgivelsene i detaljprosjekteringen. Under driftsfasen vil det også være fokus på jevnlig støvdempende tiltak for å minimere støvspredding fra tungtrafikken forbundet med virksomheten.

Konsekvensen som følge av nytt karbonfangstanlegg medfører derfor ubetydelig endring for luftkvalitetssituasjonen, i henhold til skalaen i Veileder M-1941.

	0-alternativet	Alternativ 1	Sammendrag
Luftforurensning	Konsekvens		
Samlet konsekvens	(0)	Ubetydelig konsekvens (0)	Ingen flere mennesker bosatt i gul eller rød sone for luftforurensning sammenlignet med nullalternativet.

6.6.5 Skadereduserende tiltak

Karbonfangstanlegget som planlegges etablert på Statkraft Varme på Heimdal prosjekteres for å overholde gjeldende utslippsgrenser og grenseverdier for uteluft, og generelt for å minimere utslipp til luft av komponenter som er forbundet med risiko for helseskader og skadelige effekter på naturmiljøet. Beregningene gjennomført i foreliggende utredning viser at NO_x-utslippene og resulterende bakkekonsentrasjoner av NO₂ er klart dimensjonerende for påvirkningen på lokal luftforurensning, og det vil dermed være fokus på reduksjon i utslipp av NO_x fra anlegget.

Av spesifikke tiltak rettet mot utformingen av karbonfangstanlegget, inngår setting av skorsteinshøyde, diameter på skorstein, temperatur i utslipp, utslippshastighet og øvrige parametere som har innvirkning på utslippene og spredningen i luft. I henhold til avfallsforskriftens § 10-16 skal skorsteinshøyden på avfallsforbrenningsanlegg som minimum settes så høyt at resulterende konsentrasjoner ved bakkenivå i omgivelsene ikke overskrider anbefalte luftkvalitetskriterier.

Oppdaterte, detaljerte spredningsberegninger for aminer og amin-degraderingsprodukter vil også gjennomføres som del av detaljprosjekteringen av karbonfangstanlegget, som angitt i kap. 6.1.

Med hensyn på tungtransporten forbundet med driften, planlegges det med at lastebilene som frakter CO₂ vil være elektriske og dermed ikke ha eksosutslipp. For å minimere utslipp til luft primært av støvpartikler fra ikke-eksoskilder som slitasje av dekk, bremseklosser og asfalt og støvoppvirvling, vil det regelmessig gjennomføres støvdempende tiltak ved virksomhetsområdet som fukting av dekk og kjøreveger internt på virksomhetsområdet og ved adkomster ved behov.

6.7 Klimagass

6.7.1 Influensområdet og systemgrenser

Influensområdet er avgrenset av det fysiske tiltaket, og er for klimagass satt til planforslagets avgrensning og inkluderer Østre Rosten 82, 84, 86, 88 og 90, samt transportruter for materialer i anleggsfase, avhending av produksjonsanlegget i slutfase og transport av lagret karbon til Øygarden.

Systemgrensen avgjør hvilke utslipps om er inkludert i utredningen, og er for konsekvensutredning klimagass for karbonfangstanlegget satt til å inkludere:

- Materialforbruk under oppføring
- Energiforbruk under oppføring
- Transport under oppføring
- Energiforbruk i drift
- Transport i drift
- Utslipp knyttet til avfallsforbrenning
- Avhending av anlegget ved endt levetid

Systemgrensen inkludere direkte utslipp fra alle tomter inne i influensområdet og indirekte utslipp for tomt 84 og 86. Utslipp knyttet til utomhus byggeaktivitet (veg, demning, gjerde) er ikke inkludert.

En slik avgrensning av systemgrense er satt da Østre Rosten 82 skal videreføres som forbrenningsanlegg, og drift og bruk forventes å utvikles likt i nullalternativet og planforslaget. Utslipp knyttet til mulig etablering av linje 4, for å erstatte linje 1 og 2 ved end livsløp er ikke inkludert i denne utredningen. Østre Rosten 88 og 90 tenkes primært videreutviklet som næringsformål, men bruk/drift av tomtene er usikkert på dette tidspunkt. Det har derfor ikke vært hensiktsmessig å inkludere indirekte klimagassutslipp fra tomtene 82, 88 og 90.

Videre presenterer konsekvensutredningen utslipp av karbon produsert ved fotosyntese, videre omtalt som biogent karbon. Biogent karbon er karbon som er bundet opp i biologisk materiale gjennom fotosyntese og som frigjøres ved endt livsløp gjennom forbrenning eller nedbrytning. Over biogene produkters levetid ansees summen av biogent klimagassutslipp å være lik null, og det er derfor vanligste å ikke inkludere biogent karbon i klimagassregnskap. Dersom det rapporteres gjøres dette ofte separat. Utslipp av karbon fra biomasse anses som klimanøytralt og er derfor ikke innlemmet i EUs system for handel med klimakvoter. Fangst og lagring av biogent karbon er valg inkludert i denne analysen da det er med på å redusere mengden karbondioksid som når atmosfæren.

Med bakgrunn i influensområde og systemgrense er hele livsløpet til karbonfangstanlegget inkludert i klimagassberegningene, bortsett fra enkelt utslipp forbundet med drift og vedlikehold. Det settes mål om oppstart av kommersiell drift av anlegget i 2030. Levetid for beregningene er satt til 50 år.

6.7.2 Metode

Metodikken følger Miljødirektoratets veileder *M-1941 Konsekvensutredninger for klima og miljø*, hvor første steg er å kartlegge hvilke deler av tiltaket som medfører en virkning på klimagassutslipp. For karbonfangstanlegg ved Heimdal varmesentral er disse identifisert til:

- Materialforbruk under oppføring
- Energiforbruk under oppføring
- Transport under oppføring
- Energiforbruk i drift
- Transport i drift

- Utslipp knyttet til avfallsforbrenning
- Avhending av anlegget ved endt levetid

One Click LCA er benyttet til å gjennomføre beregninger av utslipp knyttet til oppføring av karbonfangstanlegg, energiforbruk under drift, samt energi til avhending av bygg. Utslipp knyttet til forbrenningsanlegg, karbonfangst og transport av karbon er basert på rapporten "Statkraft CCS Phase II - CO₂ balance 1.0" og utslipp knyttet til vegtrafikk er basert på fagnotat «Statkraft varme AS avd. Trondheim – Klimagassutslipp fra vegtrafikk».

Kunnskapsgrunnlag og forutsetninger for å identifisere virkninger på klimagassutslipp er presentert per kategori med utslippskilder. Samlet utgjør dette inventaret, eller inngangsfaktorene, i klimagassberegningene. For at tiltaket skal være gunstig i et klimaperspektiv må utslippsreduksjonen fra lagret karbondioksid (CO₂) være større enn utslippet fra å bygge og drifte av anlegget. Derfor må alle utslippskildene sees i en helhet opp mot anleggets livsløp over 50 år.

6.7.3 Usikkerhet

Tiltaket er verken gjennomført eller prosjektert i detalj og tilgjengelig datagrunnlag er derfor ufullstendig. Med dette følger beregningsvalg og forutsetninger som kan ha stor påvirkning på resultatet. Dette gjelder f.eks. oppgitte materialmengder, samt valg av ressurser i utslippsdatabasen One Click LCA. Resultatet avhenger tett av disse forutsetningene og bør oppdateres jevnlig ved videreføring av prosjektet når detaljeringsgraden øker.

Kategorier som er mest underestimert vil trolig være knyttet til drift og vedlikehold samt materialer. For førstnevnte er kun energiforbruk i form av forventet levert energi inkludert og sistnevnte er hovedsakelig basert på materialer estimert i Carbon designer, samt vekt på teknisk utstyr. Erfaringer tilsier likevel at disse kategoriene ikke vil være drivende i et slikt klimagassregnskap, sett opp mot årlig fangst av CO₂ fra forbrenningsanlegget. Dersom utslipp fra materialforbruk, byggeplass, drift og vedlikehold og endt levetid økes med 20 % for å kompensere for noe av usikkerheten knyttet til materialmengder øker utslippet med om lag 2 700 tonn CO₂e. En 20 prosent økning i utslipp knyttet til etablering av karbonfangstanlegger reduserer tiltakets netto utslippsreduksjon med under 0,07 % (vurdert for kun fossilt karbon). Dersom utslippsfaktor for strømforbruk endres fra norsk strømmiks til europeisk strømmiks øker karbonfangstanleggets utslipp med 192 506 tonn CO₂e, en økning på 18 %. Økning i utslipp knyttet til strømforbruk reduserer tiltakets utslippsreduksjon med om lag 4 %.

Usikkerhet knyttet til materialmengder og utslippsfaktorer for strøm antas som akseptabel gitt prosjektets tidlige fase.

Det knyttes usikkerhet til beregningsverktøyet One Click LCA, databasene som er benyttet, samt bruk av referansebygg for å estimere mengder. Til tross for usikkerheten som knyttes til utslippsestimatet, anses usikkerheten som akseptabel gitt prosjektets tidlige fase. Avslutningsvis må det nevnes at det også er forbundet usikkerhet ved bruk av ulike metoder og verktøy. Denne konsekvensutredningen baserer seg på LCA verktøyet One Click LCA og eksisterende beregning og rapport for anleggets CO₂ balanse.

6.7.4 Utredning utslipp av klimagasser

Klimagassutslipp fra arealbeslag

Klimagassutslipp fra arealbeslag er vurdert for influensområdet ved bruk av arealressurskart AR5. Kartet viser at arealene innenfor influensområdet er utbygget, med unntak av 2,3 dekar lauvskog. Skogen som er registrert i arealressurskartet er der ikke i dag, da den er hogget for å skape plass for aktivitet på tomten. Skogen er der ikke i nåsituasjonen, og planforslaget fører dermed ikke til

arealbeslag. Det er da ikke behov for å estimere klimagassutslipp fra arealbeslag etter Miljødirektoratets Excel-verktøy *Klimagassutslipp arealbeslag M-1941*.

Klimagassutslipp fra ny industrivirksomhet

Klimagassutslipp fra ny industrivirksomhet er gjennomført for materialforbruk, byggeplass, drift og vedlikehold, og endt levetid. Rivning av dagens bygg på tomten er ikke inkludert. Det må presiseres at prosjektet er i en tidlig fase, og at verdier presentert i kommende avsnitt er estimat basert på kunnskap i prosjektet på dette tidspunkt. Klimagassberegningene er kun gjennomført for å gi et estimat som viser størrelsesforhold mellom de ulike elementene i planen.

Materialforbruk

Materialforbruk er basert på tilgjengelig informasjon på dette tidspunkt, og utgjør en forenklet beregning basert på layout som eksisterer i dag. Entreprenør(er) og leverandører er ikke fastlåst, og mengder og utslipp knyttet til dem kan derfor endres. Mengder bør kun anses som foreløpige anslag.

Utslipp fra byggematerialer fra etablering av karbonfangstanlegget er estimert til **2 439 tonn CO₂e**, og hører med dette til konsekvensvurdering *noe konsekvens* etter Miljødirektoratets metode. Biogent karbon lagret i byggematerialer i karbonfangstanlegget er estimert til **19 tonn CO₂e**.

Byggeplass

Utslipp på byggeplass knyttes til drift og avfallshåndtering på byggeplass, kapp og svinn av materialer og noe transport. Utslippstallene er estimert i One Click LCA og er samlet estimert til et utslipp på **132 tonn CO₂e**, og hører med dette til konsekvensvurdering *ubetydelig konsekvens*.

Drift og vedlikehold

Utslipp knyttet til utskifting og renovering er i One Click LCA estimert til **116 tonn CO₂e**, og hører med dette til konsekvensvurdering *ubetydelig konsekvens*.

Klimagassutslipp fra transport

Leverandør av materialer til karbonfangstanlegget er ikke valgt. Dermed er transportavstander i One Click LCA antatt representative. Med dette er utslipp knyttet til transport av materialer til byggeplass estimert til **13 tonn CO₂e**, og hører til konsekvensvurdering *ubetydelig konsekvens*.

I henhold til TEK17 er beregningsperioden satt til 50 år. Over anleggets livsløp på 50 år utgjøre utslipp knyttet til transport og håndtering av fanget karbon **172 000 tonn CO₂** og hører med dette til konsekvensvurdering *Svært stor negativ konsekvens*. I rapporten presenteres det også et langsiktig scenario hvor det antas at transport med skip gjennomføres utslippsfritt og hvor tap av karbon under lasting og avlasting reduseres fra 5 kg CO₂/tonn CO₂ ned til 2 kg CO₂/tonn CO₂. Dersom dette scenarioet realiseres vil årlig utslipp reduseres til 579 tonn CO₂e per år, og 28 950 tonn CO₂ over livsløpet på 50 år. Konsekvensgrad for transport av fanget karbon reduseres med det ned til *betydelig konsekvens*.

Samlet utgjør utslipp knyttet til transport over 50 år **179 413 tonn CO₂e**, og hører med dette til konsekvensvurdering *Svært stor negativ konsekvens*. Sammenlignet med Trondheim kommunes utslipp knyttet til transport per år (193 802 tonn) utgjør utslipp knyttet til transport fra foreslått tiltak et årlig utslipp på om lag 3 588 tonn CO₂e, og tilsvarer en økning av kommunens transportutslipp på om lag 2 prosent, men i realiteten vil økningen være lavere da ikke alle utslipp knyttet til transport finner sted og fordeles til Trondheim kommune.

«Energi-from-waste» (EfW) og karbonfangst- og lagringsanlegg

Basert på dagens drift av avfallsforbrenningsanlegget på Heimdal, fører anlegget til et årlig karbonutslipp på om lag 240 000 CO₂ tonn/år. Dette utslippet inkluderer både fossilt utslipp av CO₂ (50 %), samt biogent utslipp av CO₂ (50 %). Forbrenningsanleggets årlige utslipp antas derfor å være 120 000 tonn fossilt CO₂/år, samt 120 000 tonn biogent CO₂/år. Over prosjektets livsløp på 50 år, vil avfallsanlegget på Heimdal i nullalternativet medføre et samlet utslipp på **6 millioner tonn fossil CO₂**, eller et samlet utslipp på **12 millioner tonn fossil og biogent CO₂**, og hører med dette til konsekvensvurdering *Svært stor negativ konsekvens*.

Dersom karbonfangstanlegget realiseres er det estimert at det årlig vil «fange» 102 000 tonn fossilt CO₂. Avfallsforbrenningsanleggets utslipp er da redusert til 18 000 tonn fossil CO₂ per år. Avfallsforbrenningens utslipp over 50 år vil da være 900 000 tonn fossil CO₂e. Over anleggets livsløp på 50 år vil karbonfangstanlegget redusere utslipp fra forbrenningsanlegget med **5,1 millioner tonn fossil CO₂** og **5,1 millioner tonn biogent CO₂**, og hører med det til konsekvensvurdering *Stor/svært stor reduksjon i utslipp/ økning opptak*.

6.7.5 Resultat

For oppsummering av klimagassutslipp er det valgt å presentere utslipp av fossilt og biogent karbon i Tabell 6-12 og utslipp av fossilt karbon i tabell 6-13. Tabell som fremstiller både fossilt og biogent karbon presenterer alt karbon som blir lagret, og viser med dette fullstendig oppnådd utslippsreduksjon. Tabell 6-13 er inkludert da denne vil være mer sammenlignbar med miljødirektoratets klimaregnskap for Trondheim kommune, men det er viktig å være klar over at utslippene ikke direkte kan sammenlignes da tabellen inkluderer indirekte klimagassutslipp, samt utslipp som finner sted utenfor kommunens fysiske avgrensning.

Tabell 6-12: Samlet fremstilling av resultat for ulike utslippskilder (fossilt og biogent karbon).

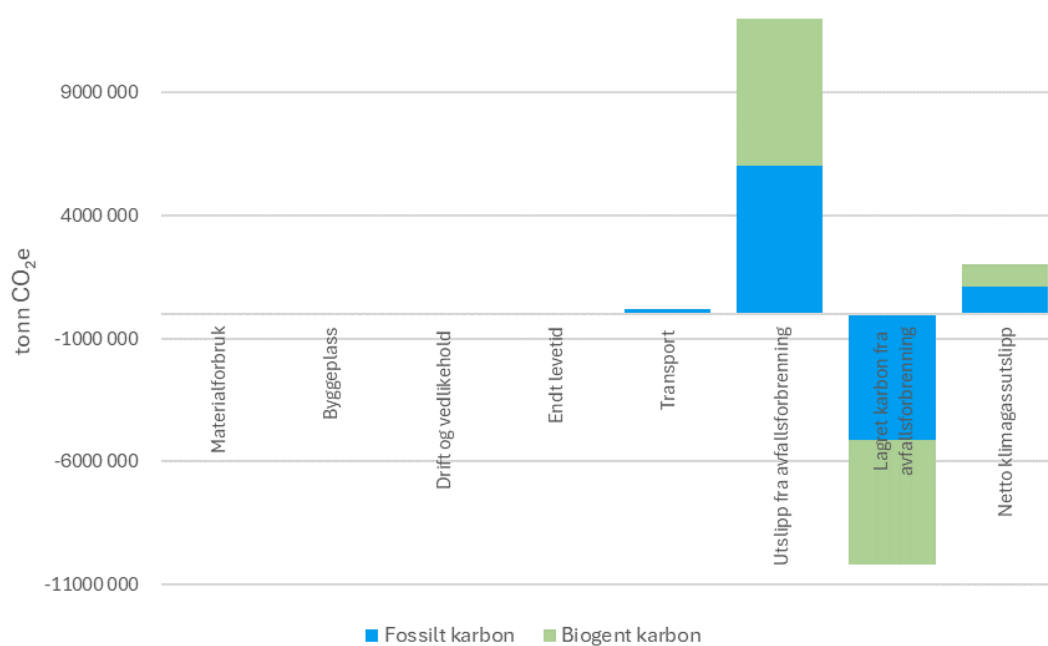
Utslippskilde		Klimagassutslipp (tonn CO ₂ e)	
		Null-alternativ	Alternativ 1
Arealbeslag		0	0
Industri	Materialforbruk	0	2 458
	Byggeplass	0	132
	Drift og vedlikehold	0	10 990
	Endt levetid	0	60
Transport		6 585	179 413
Avfallsforbrenning		12 000 000	12 000 000
Karbonfangst og lagring		0	-10 200 000
TOTALE KLIMAGASSUTSLIPP		12 006 585	1 993 053
DIFFERANSE		10 013 532	

Tabell 6-12 viser at null alternativet samlet fører til et utslipp på 12 millioner tonn CO₂e over livsløpet på 50 år, mens Alternativ 1 fører til et samlet utslipp på rett under 2 millioner tonn CO₂e. Differansen mellom null-alternativet og alternativ 1 viser til at etablering og drift av karbonfangstanlegget ved Heimdal varmesentral fører til en netto utslippsreduksjon på **- 10 013 532 tonn CO₂e (fossilt og biogent karbon)**.

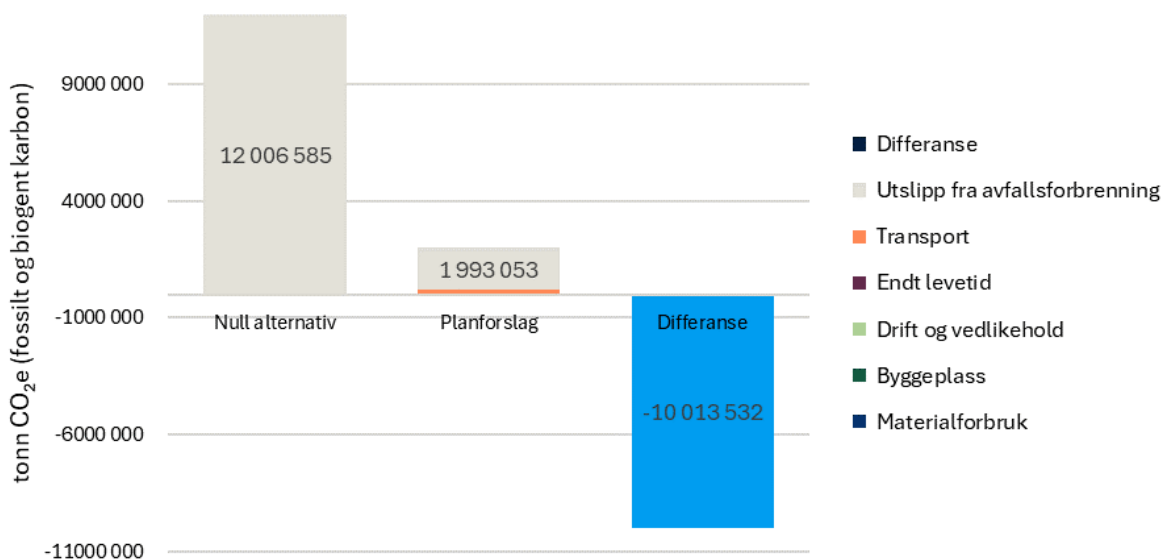
Tabell 6-13: Samlet fremstilling av resultat for ulike utslippskilder (fossilt karbon).

Utslippskilde		Klimagassutslipp (tonn CO ₂ e)	
		Null-alternativ	Alternativ 1
Arealbeslag		0	0
	Materialforbruk	0	2 439
	Byggeplass	0	132
	Drift og vedlikehold	0	10 990
Industri	Endt levetid	0	60
Transport		6 585	172 013
Avfallsforbrenning		6 000 000	6 000 000
Karbonfangst og lagring		0	-5 100 000
TOTALE KLIMAGASSUTSLIPP		6 006 585	1 093 034
DIFFERANSE		4 913 551	

Figur 6-46 viser samlet klimagassutslipp for Alternativ 1, etablering og drift av karbonfangstanlegg ved Heimdal varmesentral. Figurer viser utslipp av både fossilt og biogent karbon. Figur 6-47 viser samlet fossilt karbonutslipp for foreslått null alternativ, planforslag og differansen mellom de to alternativene.



Figur 6-46: Samlet klimagassutslipp estimert for foreslått tiltak.



Figur 6-47: Samlet klimagassutslipp estimert for foreslått null alternativ, planforslag og differanse mellom de to alternativene. Utslipp er gitt i tonn CO₂e og inkluderer fossile utslipp og biogene utslipp

6.7.6 Samlet konsekvensgrad for klimagass

Etter miljødirektoratets veileder *M-1941 – Konsekvensutredning av klima og miljø* skal konsekvens for klimagassutslipp settes etter konsekvenstabell for utslipp uavhengig av kilde til utslipp. Formålet med vurderingen er å gjenspeile konsekvensgrad - hvor alvorlig konsekvens ved planen eller tiltaket forventes å bli. I eksempeltabellen for fremstilling av konsekvens i miljødirektoratets mal vises det til at nullalternativet og planforslaget skal konsekvensvurderes individuelt, men det er valgt å ikke gjøre som en del av denne utredningen. Det er i stedet valgt å konsekvensvurdere utslippsforskjellen mellom null-alternativet og planforslaget, se tabell 6-14, for å synliggjøre planforslagets virkning. Videre begrunnelse er forklart i kommende avsnitt.

Tabell 6-14: Samlet fremstilling av konsekvens for klimagassutslipp.

Utslippskilde		Konsekvensgrad
		Differanse mellom null-alternativ og planforslag
Arealbeslag		Ubetydelig konsekvens
Industri	Materialforbruk	Noe konsekvens
	Byggeplass	Ubetydelig konsekvens
	Drift og vedlikehold	Noe konsekvens
	Endt levetid	Ubetydelig konsekvens
Transport		Svært stor negativ konsekvens
Avfallsforbrenning		Ubetydelig konsekvens
Karbonfangst og lagring		Stor/svært stor reduksjon i utslipp/ økning opptak
DIFFERANSE TOTALE KLIMAGASSUTSLIPP		Stor/svært stor reduksjon i utslipp/ økning opptak

Utredningen som er gjennomført for utbygging av karbonfangstanlegget, viser til et estimert utslipp på 12 millioner tonn CO₂e over livsløpet på 50 år for nullalternativet, og et estimert utslipp

på rett under 1 950 000 millioner tonn CO_{2e} over livsløpet for planforslaget. Dersom konsekvensvurderingen i denne utredningen ble satt basert på disse utslippstallene, og med verdier hentet fra forklaringene i konsekvenstabell for utslipp, vil ikke virkningen av planforslaget blitt synliggjort i tabellen for konsekvens av klimagassutslipp. Etter M-1941s konsekvenstabell for utslipp skal alle utslipp over 100 000 tonn CO_{2e} være i kategori *Svært stor negativ konsekvens*. Denne kategorien ville da vært gjeldende for utslippet på 12 millioner tonn CO_{2e} for null-alternativet og for planforslaget med 1 950 000 millioner tonn CO_{2e}. Virkningen av planforslaget, en utslippsreduksjon på over 10 millioner tonn CO_{2e}, ville derfor ikke vært synlig i tabell for fremstilling av konsekvens. Det er derfor valgt å vurdere konsekvens av differansen mellom null-alternativet og planforslaget. Differansen mellom totalt klimagassutslipp for null-alternativet og planforslaget er med dette satt til en *Stor/svært stor reduksjon i utslipp/ økning opptak*.

Konsekvensvurdering av differanse, som presentert i tabell 6-14, er ikke benyttet for å skjule det faktum at det knyttes klimagassutslipp til planforslaget (1 950 000 millioner tonn), men for å synliggjøre klimagassreduksjonen tiltaket fører til (10 millioner tonn) og gjenspeiler på den måten konsekvensen for klimagassutslipp for karbonfangstanlegget. En utslippsreduksjon på 10 millioner tonn vil være en *Stor/svært stor reduksjon i utslipp/ økning opptak* og bør synliggjøres i samlet fremstilling av konsekvens.

7. Sammenstilling av klima og miljøkonsekvenser

Tabellen Nedenfor viser konsekvensgraden til de omtalte fagtemaene i denne rapporten, og viser den totale konsekvens av tiltaket for alle fagtema samlet. Samlet sett vil tiltaket føre til ubetydelig konsekvens, men vil ha svært positiv klimapositiv konsekvens.

Tabell 7-1: Sammenstilling av fagtemaene beskrevet i denne utredningen.

Utredningstema	0-alternativet	Alternativ 1	Sammendrag
	Konsekvens		
Naturmangfold	0	Ubetydelig konsekvens (0)	Det planlagte karbonfangstanlegg på Østre Rosten i Trondheim kommune vurderes i sum å medføre ubetydelig konsekvens for naturmangfold i utredningsområdet.
Landskap	0	Ubetydelig konsekvens (0)	Tiltaket slik det er beskrevet vil ha noe negativ påvirkning på deler av influensområdet for landskapet. Samlet sett ligger påvirkningen av delområdene mellom ubetydelig konsekvens og noe konsekvens, som gir en samlet konsekvensgrad ubetydelig konsekvens .
Støy	0	Ubetydelig konsekvens (0)	Eksisterende vegtrafikkstøy er den dominerende kilden til støy i influensområdet. Støynivå fra vegtrafikk og industri vil i svært liten grad endres som følge av tiltaket, da trafikk til planområdet er en liten del av den samlede trafikken i området. Ingen støvfølsom bebyggelse vil bli berørt av støynivåer over grenseverdier når det kommer til endring av støy fra industrielle kilder. Tiltaket er vurdert til å føre til ubetydelig konsekvens .
Luftforurensning	0	Ubetydelig konsekvens (0)	Forutsatt at anlegget prosjekteres i henhold til gjeldende krav for å overholde utslippsgrenser og grenseverdier for uteluft, vil tiltaket gi ubetydelig konsekvens . I tillegg forutsettes det at det vil være fokus på jevnlig støvdempende tiltak for å minimere støvspredding fra tungtrafikk forbundet med virksomheten.
Klimagassutslipp	Svært stor negativ konsekvens (----)	Stor/svært stor reduksjon i utslipp	Tiltaket vil føre til en reduksjon i utslipp fra 12 millioner tonn CO _{2e} i 0-alternativet til nesten 2 millioner tonn i en 50-års periode etter utbygging av karbonfangstanlegget. Den totale reduksjonen av CO _{2e} vil derfor være 10 millioner tonn, som gir en samlet konsekvensgrad på svært stor reduksjon i utslipp .
Samlet konsekvens	0	Ubetydelig konsekvens	Tiltaket vil ikke føre til vesentlige endringer i forhold til 0-alternativet.

8. Avbøtende tiltak

I hvert delkapittel er det foreslått mulige avbøtende tiltak eller kompensierende tiltak. Avbøtende tiltak er foreslått for å redusere konkrete negative virkninger av anlegget, mens kompensierende tiltak er mulige tiltak som kan gi forbedringer av dagens tilstand, selv om områdene ikke påvirkes negativt av anlegget. Alle foreslåtte tiltak er oppsummert i dette kapittelet.

8.1 Forutsatte tiltak

Naturmangfold

- Det forutsettes at man tar i bruk eksisterende veinett i anleggsfasen for å unngå unødig slitasje på omkringliggende vegetasjon.
- Reetablering av vegetasjon i driftsfasen og bruk av arter bør ta utgangspunkt i naturlig forekommende artsmangfold i området. Det beste er om restområdene av vegetasjonen får en naturlig revegetering
- Basert på funn av fremmede arter må det utarbeides en tiltaksplan for sikker håndtering av registrerte forekomster og infiserte masser for å hindre spredning i forbindelse med anleggsarbeidet.

8.2 Forslag til skadereduserende og/eller avbøtende tiltak

Naturmangfold

- Rovfuglklistremerker på noen av vinduene på hver etasje, kan avskrekke fugl fra å fly nært bygget.
- Da spurvefugler er spesielt utsatt for kollisjoner med vinduer i den nedre delen av bygningen, er det mulig å bruke en mer "fuglevennlig" design, for eksempel ved å bruke mønstret glass og svakere belysning.
- Det kan brukes en «Birdpen». Denne pennen lager streker på vinduet som er nesten usynlig for mennesker, men den absorberer UV-lys som fuglene ser. Dermed blir det en hindring som fuglene ser.
- Det anbefales å bruke ROS arter (rogn, osp og selje) når man skal revegetere kantsonen. Dette er også rasktvoksende arter som lett etablerer seg i nye områder.
- Gjennomføre tiltak for å redusere lysforurensing:
 - Endre lysintensiteten på lyskilder i området ved bruk av LED-pærer.
 - Unngå belysning i tilgrensende arealer ved å bruke lamper som kan fordele, rette og spre belysningen i riktig retning.
 - Bruke tidsarmatur for å dempe belysningen ved gitte tidsintervaller i døgnet.

Landskap

- Det bør i delområde 2 og 3 vurderes å plante trær og annen vegetasjon i skråningen opp mot murveggen som går rundt anlegget. Dette vil redusere den visuelle virkningen av den store veggen som er 6m høy og gjøre den mindre dominerende sett fra gangvegen, og fra boligene på motsatt side av Østre Rosten.
- Det bør også i delområde 3 vurderes å fortsette den eksisterende alléen som er på deler av strekket. Dette vil opprettholde den barrieren mot anleggene, samt å styrke helheten av området.

Støy

Tiltak på eksisterende tørrkjøler for linje 3

- Ytterligere støyskjerming/delvis innkassing
- Tiltak på selve kjøleren
- Installasjon av en ny, mer stillegående tørrkjøler ved siden av de eksisterende
- Skifte ut eksisterende tørrkjølere med nye, mer stillegående

Tiltak på eksisterende tørrkjølere for linje 1 og 2

- Stenging av sjalusigardiner som vender mot bebyggelsen
- Installere lyddempende bafler langs åpningene på tre sider
- Bytte tørrkjølere til mer en mer stillegående type

Tiltak på eksisterende røykgassvifter

- Isolasjon på vifter
- Lokal skjerming/innkassing
- Lydabsorberende flater rundt viftene
- Bytte røykgassvifter til en mer stillegående type

Tiltak på ny røykgassvifte for karbonfangstanlegget

- Alternativ type røykgassvifte
- Lokal støyskjerming

Tiltak på tørrkjølere på bakken tilhørende karbonfangstanlegget

- Benytte mer støysvake kjølere

Tiltak på tørrkjølere på taket av nytt prosessbygg

- Benytte mer støysvake kjølere

Tiltak på avkast fra CO₂- kompresjon i nytt prosessbygg

- Plassering: Ved å plassere avkastene slik at de ikke vender mot boligbebyggelsen i øst, kan resulterende støynivåer ved bebyggelsen reduseres.
- Lydreduserende tiltak på kanaler/avkast: Ved å benytte lydabsorberende materialer kan lydnivået i kanalen reduseres slik at lydnivået ved avkastet også reduseres.
- Støy i selve rommet reduseres ved hjelp av lydabsorberende materialer på rommets vegger.
- CO₂-kompressor plasseres inne i prosessbygget med innkapsling i 200mm betong eller mer. Dette tiltaket blir med høy sannsynlighet gjennomført uansett for å redusere støynivået i prosessbygget av hensyn til medarbeidere ved anlegget og krav til støy i arbeidsmiljøloven.

Tiltak på CO₂-pumper for lasting av CO₂

- Valg av pumper med tilstrekkelig lavt lydeffektnivå.

9. Referanser

- [1] Miljødirektoratet, «M-1941 Konsekvensutredning av klima og miljø,» 2023.
- [2] N. Goodship, «NatureScot Research Report 1283 - Disturbance Distances Review: An updated literature review of disturbance distances of selected bird species,» NatureScot, London, 2022.
- [3] NINA,a, «Faggrunnlag for kartlegging av økologiske funksjonsområder for terrestriske arter,» NINA, 2008.
- [4] Multiconsult, «Bufferoner for sårbare arter av fugl,» Statnett SF , 2018.
- [5] Norsk institutt for jord- og skogkartlegging , Nasjonalt referansesystem for landskap - Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner, 2005.
- [6] Miljødirektoratet, Vedtak om endret tillatelse etter forurensningsloven gis Statkraft Varme, 2024.
- [7] Miljødirektoratet, Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven, 2024.
- [8] Brekke & Strand akustikk AS, Heimdal varmesentral støykartlegging, 2022.
- [9] Brekke & Strand AS, Måling og beregning av A- veide lydeffektnivåer i 1/3- oktavnband for tørrkjølere for linje 3 i vest og tørrkjølere for linje 1 og 2 i øst på dagens anlegg. Målingene ble gjennomført i juni/juli 2024..
- [10] Statens Vegvesen, «Nasjonal Vegdatabank (NVDB),» 2024.
- [11] Miljøverndepartementet, «Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520),» 2012.
- [12] Miljødirektoratet. , «Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven - Statkraft Varme AS avd. Trondheim. Sist revidert 2. mai 2024.,» 2004.
- [13] Miljødirektoratet, « Luftkvalitet i Norge.,» 2024a. [Internett]. Available: <https://luftkvalitet.miljodirektoratet.no/>.
- [14] Miljødirektoratet, Statens Vegvesen, Vegdirektoratet, Meteorologisk Institutt, Folkehelseinstituttet og Helsedirektoratet, «Fagbrukertjeneste for luftkvalitet.,» 2024. [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/fagbrukertjeneste-for-luftkvalitet/?kommune=0>.
- [15] Norsk institutt for luftforskning (NILU)., «NORTRIP model development and documentation: Non-exhaust Road TRaffic Induced Particle emission modelling.,» 2012.
- [16] T. F. M. M. T. D. & W. T. Berglen, «Vurdering og spredningsberegninger CCS Trondheim. Notat; ref.: o123037 CCS Trondheim. Datert. 20.06.23,» Norsk institutt for luftforskning (NILU), Trondheim, 2023.