

Ny fabrikk for anodegrafitt på Herøya – konsekvensutredning



Liste over definisjoner og forkortelser

Forkortelse/begrep	Definisjon/forklaring
BAT	Best Available Technology, beste tilgjengelige teknologi
Carbon black	Finkornet karbonmateriale, vanligvis dannet ved ufullstendig forbrenning av karbonholdig materiale. Brukes som forsterkningsmateriale i bildekk og andre gummiblandinger, som pigment, og til en rekke andre industrielle formål
PAH	Polyaromatiske hydrokarboner – tjærestoffer som dannes ved forbrenning av organisk materiale. PAH inkluderer flere hundre forskjellige stoffer med ulike egenskaper. PAH US EPA 16 er 16 PAH-forbindelser som er prioriterte miljøgifter definert av det amerikanske miljøbyrået EPA
B(a)P	Benzo(a)pyren er en PAH-forbindelse som kan finnes i forurenset luft og som benyttes som en markør for helseskadelige PAH-forbindelser
VOC	Flyktige organiske forbindelser – organiske (karbonholdige) kjemikalier som lett går over til gassform ved romtemperatur
RTO	Regenerativ termisk oksidasjon er en prosess for behandling av organisk avfallsgass. Prinsippet er å oksidere den brennbare eksosgassen til tilsvarende oksider og vann ved høy temperatur, for å rense avgassen og gjenvinne varmen som frigjøres når avgassen dekomponeres.
Tørravsetning	Tørravsetning er den mengde av gasser og partikler som avsettes direkte på vegetasjon og jord
Våtavsetning	Våtavsetning er det som avsettes sammen med nedbøren.
LCA	LCA (Life Cycle Assessment på engelsk) er en metode for å vurdere den totale miljøpåvirkningen fra hele verdikjeden til et produkt
L _{den} :	A-veiet ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB/5 dB ekstra tillegg på natt/kveld (dag: 07–19, kveld: 19–23, natt: 23–07).
L _{night}	A-veiet ekvivalentnivå for 8 timers nattperiode fra 23–07 som er definert i EUs rammedirektiv for støy.
L _A F _{max}	A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms
ÅDT	Årsdøgntrafikk, gjennomsnittlig trafikk per døgn på årsbasis
kWh	Kilowatttime, et mål på mengde kraft/strøm
TWh	Terrawatttime, 1 TWh tilsvarer en milliard kilowattimer
ALARP	«As low as reasonably practicable». Risiko reduseres til et så lavt nivå så lenge tiltakets risikoreduserende effekt oppveier tiltakets kostnad.
ROS-analyse	Risiko- og sårbarhetsanalyse.
Fare	Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser som innebærer skade eller tap.
Uønsket hendelse	En hendelse eller tilstand som kan medføre skade på analyseobjektets verdier.
Risiko	Uttrykk for den fare som uønskede hendelser/tilstander representerer for analyseobjektets verdier. Sannsynligheten for og konsekvensen av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for risikoen som en uønsket hendelse representerer.
Sannsynlighet	Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse inntreffer i planområdet innenfor et visst tidsrom.
Sårbarhet	Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene, evt. barrierer og evnen til gjenopprettelse.

RAPPORT

OPPDRAG	Ny fabrikk for anodegrafitt på Herøya	DOKUMENTKODE	VICO-C6-0002
EMNE	Konsekvensutredning	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Vianode AS	OPPDRAGSLEDER	Harald Haarstad
KONTAKTPERSON	Oddbjørn Nilsen	UTARBEIDET AV	Gunnar Bratheim og Randi Osen
		ANSVARLIG ENHET	10104010 Prosjektutvikling

02	29.06.22	Revidert utgave etter tilbakemeldinger	G. Bratheim/H. Haarstad	H. Haarstad	H. Haarstad
01	11.05.22	Revidert utgave	G. Bratheim/H. Haarstad	H. Haarstad	H. Haarstad
00	29.11.21	Utgave for oversendelse til Miljødirektoratet	G. Bratheim, og R. Osen	H. Haarstad	H. Haarstad
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHALDSFORTEGNELSE

0	Sammendrag	7
0.1	Innledning.....	7
0.2	Metode	7
0.3	Tiltaket.....	7
0.4	Forholdet til overordnede planer og mål	9
0.5	Konsekvenser av tiltaket	9
0.6	Oppsummering og sammenstilling av konsekvenser	16
0.7	Supplerende vurdering	18
0.8	Oppsummering av usikkerheter i vurderingen	18
0.9	Anbefaling	19
1	Innledning	20
1.1	Bakgrunn og begrunnelse for tiltaket	20
1.2	Om Vianode AS.....	21
2	Metode.....	22
2.1	Innholdet i konsekvensutredningen	22
2.2	Konsekvensutredningsmetodikk	22
3	Beskrivelse av tiltaket	23
3.1	Innledning.....	23
3.2	Tiltaksområdet.....	23
3.3	Eierforhold	25
3.4	Grunnforhold	26
3.5	Produksjonsprosess	27
3.6	Fasedeling – oversikt over produksjonsanlegget	29
3.7	Fast track fabrikk (fase 1).....	29
3.8	Ny fullskala fabrikk (fase 2)	32
3.9	Alternativer som er utredet i tidlig fase	40
3.10	Grensesnitt mot Herøya industripark (HIP)	41
4	Forholdet til overordnede planer og mål	43
4.1	Internasjonale føringer	43
4.2	Nasjonale føringer	44
4.3	Regionale føringer.....	48
4.4	Lokale planer.....	48
5	Utslipp av klimagasser	51
5.1	Metode	51
5.2	Dagens situasjon	51
5.3	0-alternativet	53
5.4	Konsekvenser av tiltaket	53
5.5	Avbøtende tiltak.....	57
5.6	Usikkerhet i vurderingen.....	57
6	Forurensning: Utslipp til luft.....	58
6.1	Metode	58
6.2	Gjeldende regelverk og grenseverdier	60
6.3	Dagens situasjon	63
6.4	0-alternativet	70
6.5	Konsekvenser av tiltaket	70
7	Forurensning: Utslipp til sjø	87
7.1	Metode	87
7.2	Dagens situasjon.....	91
7.3	0-alternativet	94
7.4	Konsekvenser av tiltaket	95
8	Forurensning: Forurensset grunn.....	103
8.1	Metode	103
8.2	Dagens situasjon.....	105
8.3	0-alternativet	115

8.4	Konsekvenser av tiltaket	115
8.5	Avbøtende tiltak.....	116
8.6	Usikkerhet i vurderingen.....	116
9	Forurensning: Støy	117
9.1	Metode	117
9.2	Gjeldende regelverk og grenseverdier	118
9.3	Dagens situasjon.....	119
9.4	0-alternativet	119
9.5	Konsekvenser av tiltaket	119
9.6	Avbøtende tiltak.....	128
9.7	Usikkerhet i vurderingen.....	128
10	Naturmangfold	129
10.1	Metode	129
10.2	Dagens situasjon.....	130
10.3	0-alternativet	132
10.4	Konsekvenser av tiltaket	132
10.5	Avbøtende tiltak.....	133
10.6	Usikkerhet i vurderingen.....	133
11	Naturlig radioaktivitet i råvarer og radioaktivt avfall.....	134
11.1	Metode	134
11.2	Radioaktivitet i råvarer og avfall	134
11.3	Usikkerhet i vurderingen.....	135
12	Avfallshåndtering.....	136
12.1	Metode	136
12.2	Typer og mengde avfall.....	136
12.3	Usikkerhet i vurderingen.....	136
13	Transportbehov, energiforbruk og energiløsninger.....	137
13.1	Metode	137
13.2	Dagens situasjon.....	137
13.3	0-alternativet	141
13.4	Konsekvenser av tiltaket	142
13.5	Usikkerhet i vurderingen.....	144
14	Risiko og sårbarhet (beredskap og ulykkesrisiko)	145
14.1	Metode	145
14.2	Dagens situasjon.....	147
14.3	0-alternativet	148
14.4	Kartlagte risikoforhold og risikovurdering	148
14.5	Avbøtende tiltak.....	156
14.6	Usikkerhet i vurderingen.....	156
15	Økonomiske konsekvenser/ringvirkninger	157
15.1	Metode	157
15.2	Dagens situasjon: Næringslivet i Porsgrunn og arbeidsmarkedsregionen	158
15.3	Beregnete ringvirkninger	159
15.4	Konsekvenser av tiltaket	163
15.5	Usikkerhet i vurderingen.....	165
16	Sammenstilling av konsekvenser i anleggsfasen	166
16.1	Metode	166
16.2	Anleggsfasen – gjennomføring.....	166
16.3	Støy og rystelser	167
16.4	Trafikk	167
16.5	Forurensningseffekter	168
16.6	Sysselsetting og ringvirkninger.....	168
16.7	Klimagassutslipp	168
16.8	Usikkerhet i vurderingen.....	168
17	Sammenstilling og anbefaling	169
17.1	Oppsummering og sammenstilling av konsekvenser	169
17.2	Supplerende vurdering	171
17.3	Oppsummering av usikkerheter i vurderingen	171

17.4	Forholdet til foreliggende planer og miljømål	172
17.5	Anbefaling	172
18	Saksgang, informasjon og medvirkning	173
18.1	Melding	173
18.2	Konsekvensutredning	173
18.3	Samtykke fra DSB	173
18.4	Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven	173
18.5	Medvirkning	174
18.6	Framdrift	174
19	Oversikt over dokumenter som inngår i høringsgrunnlaget for søknaden	175
20	Referanser	176

0 Sammendrag

0.1 Innledning

Vianode AS har utviklet et industriprosjekt for produksjon av batterigrafitt på en ny fabrikk innenfor Herøya industripark i Porsgrunn kommune. Prosjektet, heretter benevnt som «tiltaket», er basert på ny teknologi, og det er planlagt å starte opp produksjon mot slutten av 2022 i et Fast track-anlegg som etableres i eksisterende bygg på området. Samtidig vil det jobbes med planlegging og utbygging av fullskalafabrikk. Anlegget dimensjoneres for en produksjonskapasitet på minimum 59 200 tonn batterigrafitt per år. Det søkes derfor utslippstillatelse for å produsere inntil 60 000 tonn per år ved anlegget.

Markedet for litium-ionbatterier forventes å øke vesentlig grunnet økt elektrifisering av transportsektoren, energilagring og generelt økende produksjon og bruk av elektriske, batteridrevne artikler.

Grafitt er det dominerende anodematerialet i litium-ionbatteri celler, og utgjør om lag 10 % av batterienes totalvekt. Behovet for grafitt det kommende tiåret er forventet å øke med en faktor på ti fra dagens årlige produksjon på rundt 300 000 tonn. Å møte denne etterspørselen vil kreve betydelige investeringer i ny produksjonskapasitet.

Det aktuelle tiltaket krever tillatelse etter forurensingsloven og må konsekvensutredes jf. KU-forskriften vedlegg 1, pkt. 6, bokstav b, «*kjemiske industrianlegg for fremstilling av uorganiske basiskjemikalier*».

Tiltaket vil kunne gjennomføres innenfor gjeldende reguleringsplan på Herøya. Dette medfører at forurensningsmyndigheten, her Miljødirektoratet, blir ansvarlig myndighet.

Foreliggende konsekvensutredning er basert på utredningsprogrammet som ble fastsatt av Miljødirektoratet 12. januar 2021. Utredningsprogrammet er basert på melding for prosjektet med forslag til utredningsprogram som lå ute til høring i perioden november – desember 2020, samt de innkomne høringsuttalelsene. Melding for prosjektet ble utarbeidet på vegne av Elkem Carbon AS. Elkem ASA har i ettertid etablert Vianode AS som eget datterselskap for batterirelatert virksomhet.

Miljødirektoratet skal ved behandlingen av søknaden ta i betraktning konsekvensutredningen og innkomne uttalelser før det gis tillatelse eller avslag. Det kan settes vilkår ved tillatelsen.

0.2 Metode

Grunnlag for konsekvensutredningen er beregninger utført ved Elkems laboratorium og delutredninger utført av ulike rådgivermiljøer, med Multiconsult, NIVA og NILU som de viktigste aktørene. Disse arbeidene er sammenfattet i denne konsekvensutredningen.

Miljødirektoratets veileder om konsekvensutredninger for klima og miljø (M-1941) er benyttet for de tema veilederen gjelder.

0.3 Tiltaket

Det nye produksjonsanlegget på Herøya består av flere deler, og realiseres i to faser:

- **Fase 1:** Fast track fabrikk, lokalisert i eksisterende bygg (bygg nr 132, tidligere RHI/Magnor Minerals) sørøst for planlagt nybygg
- **Fase 2:** Ny fullskala fabrikk som består av:
 - Ovnsall/grafittiseringsbygg (120x235x30m, på nordre del av tomten)
 - Bygg for materialhåndtering (120x205x30 m, på søndre del av tomten)
 - Bygg for driftsfunksjoner og lager (4 etasjer) som forbinder de to andre byggene

0.3.1 Fast track fabrikk (fase 1)

For å få etablert tidlig produksjonskapasitet, blant annet for testing og validering av produkter, planlegger Vianode en såkalt «Fast track» fabrikk i nabobygget til den planlagte fullskalafabrikken. Dette bygget, bygg 132, står i dag tomt, og det er vurdert som godt egnet til etablering av Vianodes fase 1-produksjon. Produksjonskapasiteten i fase 1 er planlagt å være 4 200 tonn anodegrafitt per år.

0.3.2 Ny fullskala fabrikk (fase 2)

Etablering av ny fullskala fabrikk i fase 2, vil skje parallelt med oppstart og produksjon i fase 1. Produksjonskapasitet i fase 2 er planlagt å være 55 000 tonn anodegrafitt per år, noe som gir en initiell samlet produksjonskapasitet på 59 200 tonn per år for anlegget på Herøya. Det er derfor et produksjonsvolum på 60 000 tonn per år som ligger til grunn i søknad om tillatelse.

Fabrikkbygget vil ha en grunnflate på om lag 50 000 m². Største lengde er 355 m, og største bredde 205 meter. Høyden vil være om lag 30 meter på de høyeste delene. Se illustrasjon i figur 0-1.



Figur 0-1: Illustrasjon av planlagt fabrikkområde. Illustrasjon: Vianode/Artbox

0.3.3 Produksjonsprosess

Den nye fabrikken for produksjon av anodegrafitt er basert på en produksjonsprosess som delvis er nyutviklet av Vianode/Elkem Carbons forskningsavdeling. Enkelt sagt produseres finkorning grafittpulver ut fra karbonholdige råvarer ved hjelp av knusing og varmebehandling. Energien som kreves til produksjonen vil komme fra fornybare kraftkilder, slik at klimagassutslippene blir lave.

Hovedråvarer i produksjonen er ulike kvaliteter av petrolekoks samt grafitt. Prosessen vil benytte både grønn koks, kalsinert koks og naturlig grafitt for å fremstille anodegrafitt med ulike egenskaper. I tillegg til koks/grafitt benyttes også bindemiddel i form av bek. Bek omsettes fullstendig i prosessen ved høy temperatur, slik at hydrokarboner i bindemiddelet omdannes til ren grafitt i produktet.

Hovedtrinnene i prosessen er som følger:

- Råvarene knuses og males ned til pulver
- Deler av råvarene behandles i et trinn der det tilsettes bindemiddel og flyktige komponenter drives av
- Mellomprodukt behandles ved høy temperatur og omdannes til ren grafitt
- Underveis i prosessen fjernes også en rekke uønskede komponentene i råvarene
- Grafitt etterbehandles og pakkes for forsendelse til kunde.

0.3.4 Utslipp og renseteknologi

Utslipp fra de forskjellige prosesstrinnene med unntak av møller vil bli rensset og samlet i ett punkt før utslipp til luft. Renseløsningene er basert på BAT (beste tilgjengelige teknologi), som innebærer bruk av grovfilter/sykloner, termisk oksidasjon (TO) eller regenerativ termisk oksidasjon (RTO), svovelskrubbing og avsluttende filtrering med posefilter.

Anlegget vil ikke ha utslipp til vann utover kjølevannsutslipp. Kjølevannet vil slippes ut enten i eksisterende kulvert under kai vest på Herøya, eller i en ny, forlenget sjøledning fra denne kulverten.

0.4 Forholdet til overordnede planer og mål

Tiltakets påvirkning på nasjonale miljømål og andre relevante overordnede målsetninger er vurdert. Tiltaket viser generelt god måloppnåelse for relevante miljømål, og er i tråd med målsetninger i regionale planer om å satse på grønn industrivekst med klimateknologi.

0.5 Konsekvenser av tiltaket

0.5.1 Utslipp av klimagasser

Beregningene av klimagassutslipp viser at utslipp fra selve fabrikkbygget (etablering, drift og avhending) utgjør 63,1 tonn CO₂ ekv. over fabrikkens levetid (antatt 60 år) og årlige utslipp fra driften av fabrikkens om lag 25 300 tonn per år. Dette er imidlertid utslipp som er langt mindre enn de reduksjonene i utslipp som produksjon med ny teknologi og norsk vannkraft som strømkilde vil medføre sammenlignet med dagens dominerende produksjon. Med et produksjonsvolum på 60 000 tonn vil det være potensiale til å redusere globale CO₂-utslipp betydelig, med netto om lag 1 250 000 tonn CO₂-ekvivalenter per år. Virkninger for klimagassutslipp er sammenstilt i tabell 0-1.

Tiltaket anses ikke å utløse kvoteplikt etter bestemmelsene i klimakvoteforskriften, da planlagt tilført mengde fyringsgass ikke ventes å overskride innslagspunktet for kvoteplikt.

Tabell 0-1: Sammenstilling av virkninger for klimagassutslipp

Vurderinger		Alternativer	
		Nullalternativet	Utbyggingsalternativet
Endringer i klimagassutslipp	Nedbygging av karbonrike arealer	0	Berører ikke karbonrike arealer
	Ny industri som gir økte klimagassutslipp	0	Direkte utslipp beregnet til 25 337 tonn pr år
	Endringer i trafikk eller transportmønster som kan øke klimagassutslipp	0	Europeiske batterifabrikker vil få tilgang til anodegrafitt fra europeisk produsent, noe som gir kortere transport. Ikke kvantifisert
	Andre utslippskilder	0	Utslipp pr produsert kg anodegrafitt er beregnet til 1,57 kg CO ₂ -ekvivalenter. I dominerende produsentland i dag (Kina) er gjennomsnittlig utslipp beregnet til 21,31 kg CO ₂ -ekvivalenter for høykvalitetsgrafitt (High Tier). Med årlig produksjon på 60 000 tonn vil dette utgjøre en reduksjon på 1 278 600 tonn CO ₂ -ekvivalenter pr år. Etablering av fabrikkens har et klimagassutslipp på totalt 63 134 CO ₂ ekv. som tilsvarer 683 kg CO ₂ ekv./m ² BTA. Utslipp knyttet til byggeplass er omtrent 5 130 kg CO ₂ ekv. og står for ca. 8 % av de totale utslippene.
Samlede endringer i klimagassutslipp	Kvantum og beskrivelse	Pr definisjon ingen endring	Ny fabrikk for anodegrafitt gir noe utslipp av CO ₂ i Norge, men har potensiale til å redusere globale CO ₂ -utslipp betydelig (netto om lag 1 250 tusen tonn CO ₂ -ekvivalenter per år) sammenlignet med etablering av tilsvarende ny produksjon i dagens dominerende produsentland

0.5.2 Forurensning: Utslipp til luft

Temaet utslipp til luft er utredet med bakgrunn i delutredning fra Norsk institutt for luftforskning, NILU.

Dagens situasjon

Luftkvaliteten i Grenland måles i dag ved fem ulike målestasjoner. Flere av stasjonene viser nokså høye nivåer av svevestøv (PM_{10}). Luftkvalitetskriteriet er overskredet på alle stasjoner de siste seks årene. Målt opp mot retningslinjen for luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) ligger målestasjonene Knarrdalsstrand, Lensmannsdalen og Sverres gate de fleste år i rød sone, og Øyekast i gul sone.

Måledata viser at NO_2 -nivåene generelt er nokså lave og at grenseverdi for årsmiddel av NO_2 ($40 \mu g/m^3$) er overholdt.

Konsekvenser

Det er gjort spredningsberegninger på regional skala ved hjelp av modellverktøyet WRF-EMEP og på lokal skala ved hjelp av CONCX-modellen. WRF-EMEP-beregningene viser at utslippene fra Vianodes fabrikk vil gi små bidrag til SO_2 og svovelavsetning, samt PM_{10} på regional skala. Også utslippene av benzo(a)pyren (B(a)P), kvikksølv (Hg), krom (Cr), kadmium (Cd), bly (Pb), arsen (As), mangan (Mn), nikkel (Ni) og vanadium (V) vil kun gi små bidrag. Maksimalt bidrag til PAH 16EPA utgjør $7 \text{ ng}/m^3$ på regional skala, dette er to ganger høyere enn eksisterende bakgrunnsnivåer. Da det på nåværende tidspunkt er usikkerhet rundt utslipp fra anlegget siden dette er ny teknologi, er det gjort følsomhetsanalyser med høyere utslippsnivåer. De økte nivåene som er vurdert, gir også små bidrag til eksisterende konsentrasjoner.

Sett i lys av allerede eksisterende bakgrunnsverdier i området er det svevestøv PM_{10} som kan være problematisk lokalt, siden nivåene allerede overstiger gjeldende vurderingsterskler og luftkvalitetskriterier (gjelder døgn).

På regional skala er bidraget til PM_{10} -nivåene fra Vianode Herøya maksimalt $0,065 \mu g/m^3$ gitt som årsmiddel. Dette er lite, og er også lavere enn naturlig variasjon og lavere enn usikkerheten i målinger. Delkonklusjonen vedrørende svevestøv PM_{10} er derfor at på regional skala, dvs. fra noen kilometer til noen titall kilometer fra Vianode Herøya, vil utslippene fra fabrikkene på Herøya ikke representere noe problem.

Det er også beregnet hva et ytterligere redusert støvutslipp vil bety. Det er da beregnet 2 tonn i stedet for 5 tonn pr. år., noe som om lag tilsvarer en konsentrasjon i utslipp til luft på $2 \text{ mg}/Nm^3$. Et utslipp tilsvarende 2 tonn/år vil gi et maksimalt bidrag på litt under $0,03 \mu g/m^3$.

De lokale spredningsberegningene ved bruk av CONCX viser at maksimal timemiddelkonsentrasjon av svevestøv PM_{10} fra alle støvkilder i sum er $3,4 \mu g/m^3$. Den tilsvarende maksimale døgnmiddelkonsentrasjonen av svevestøv er $1,13 \mu g/m^3$, og årsmiddelkonsentrasjonen er $0,24 \mu g/m^3$. Gitt at eksisterende årsmiddel ved Herøya er i underkant av $20 \mu g/m^3$ vil bidraget fra Vianode utgjøre rundt 1 %. Knarrdalstranda har allerede overskridelse av nedre vurderingsterskel og luftkvalitetskriteriet, mens grenseverdi og øvre vurderingsterskel er overholdt. Et ekstra bidrag på $1,13 \mu g/m^3$ vil ikke endre på dette.

For benzo(a)pyren, videre omtalt som B(a)P, viser beregningen på lokal skala at konsentrasjonene utgjør 1,3 % av målsettingsverdien på årsbasis.

0.5.3 Forurensning: Utslipp til sjø

Temaet utslipp til luft er utredet med bakgrunn i delutredning fra Norsk institutt for vannforskning, NIVA.

Dagens situasjon

Den nye fabrikkene på Herøya vil ligge ved Frierfjorden. Dette er en sterkt ferskvannspåvirket fjord, en såkalt terskelfjord, med et grunt parti ved Breviksbrua (23 m) og større dyp (nær 100 m) innenfor. Vannmassene i fjorden er permanent lagdelt, med lang utskiftningstid for bunnvann. Fjorden er forurenset med flere miljøgifter som ulike forbindelser av polyaromatiske hydrokarboner (PAH), dioksiner og tungmetaller etter lang tids industrivirksomhet i området. Grenseverdiene for god

kjemisk tilstand i sedimenter er overskredet for de aller fleste av EUs prioriterte miljøgifter (20). Økologisk- og kjemisk tilstand, basert på informasjon fra Vann-nett, er henholdsvis Moderat og Dårlig. Sedimentet i fjorden er forurensset med flere stoffer som kvikksølv, dioksiner og hydrokarboner.

Konsekvenser

Kjølevannsutslipp

Vurderingen av effekten av kjølevannsutslipp fra Vianode viser at alle utslippsscenarioer forventes å gi en permanent overtemperatur i resipienten $<1^{\circ}\text{C}$ på avstand 100 m fra utslippet. Gitt at utslippet utformes slik at utslippsskyen spres oppover i vannsøylen og dermed ikke påvirker sjøbunnen, forventes biologiske effekter fra overtemperert vann og mekanisk belastning av selve utslippsskyen å være begrenset til små tap av fremst fiskeegg og larver innenfor plumens primærfortynningssone. Modelleringer viser at primærfortynningssonen strekker seg opptil 34 m fra utslippet.

Oppvirvling av sedimenter i anleggsfase

NIVA har beregnet forventet sedimentoppvirvling fra etablering av en eventuell ny utslippsledning for kjølevann fra Vianode til Frierfjorden. Lengde på ny utslippsledning varierer fra 8 til 870 meter i de forskjellige scenarier som er vurdert, og oppvirvlet mengde sediment øker naturlig nok med økende rørlengde. Forventet mengde oppvirvlet sediment øker fra 27-107 kg TS for utslippsdyp -5m, til 2,9-11,6 tonn TS for utslippsdyp -50m.

Basert på målt mediankonsentrasjon i overflatesedimenter av Frierfjorden er det gjort eksempelberegninger for tre miljøgifter som kjennetegner forurensningssituasjonen i Frierfjorden, hhv. heksaklorbenzen (HCB) og de to dioksinforbindelsene 1,2,3,4,6,7,8,9-oktaklorodibenzofuran (OCDF) og 2,3,7,8-tetraklorodibenzodioxin (TCDD). Beregningene viser forventet oppvirvling av opptil 8,1 gram HCB, opptil 166 milligram OCDF, og opptil 0,82 gram TCDD. Biotilgjengelig (vannløselig) fraksjon er derimot begrenset til opptil 0,9 milligram HCB, 0,03 mikrogram OCDF, og 0,01 mikrogram TCDD.

Gitt utslippsdyp -50m og høyest forventet sedimentoppvirvling per lodd tilsvarer beregnet sedimentoppvirvling fra etablering av ny utslippsledning fra Vianode til Frierfjorden 0,15 % av årlig oppvirvling fra skipstrafikk i området, og oppvirvling fra ca. ½ døgn med skipstrafikk ved Herøya industripark.

0.5.4 Forurensning: Forurensset grunn/sedimenter

Temaet forurensset grunn er utredet med bakgrunn i delutredning fra Multiconsult, som igjen er basert på en rekke utredninger fra området.

Dagens situasjon

Dagens situasjon med hensyn til forurensset grunn kan kort oppsummeres slik:

- Hele det aktuelle tomteområdet må antas å være forurensset i varierende grad.
- Per nå mangler det data på forurensningens mektighet, dvs. dybde fra terreng ned til rene masser.
- Det kan ikke utelukkes at det finnes enkeltforekomster av prioriterte miljøgifter selv om det ikke er påvist i foreliggende datagrunnlag.
- Området må kartlegges grundigere for å øke kunnskapen om faktisk forurensningstilstand.

Konsekvenser

Som følge av Vianodes etablering vil eksisterende bygg på området rives. Deler av bygningsmassen som inneholder miljøfarlige stoffer vil bli deponert eller håndtert på annen forsvarlig måte iht. gjeldende regelverk og akseptkriterier for forurensede masser.

Det vil videre være behov for noe masseutskifting og utgraving av masser i forbindelse med fundamentering av nye bygg. I forbindelse med dette arbeidet vil forurensede masser fjernes og disponeres iht. tiltaksplan.

Samlet sett vil disse tiltakene bidra til noe reduksjon av forurensede masser på Herøya, men i forhold til det totale omfanget på Herøya er forbedringen nokså liten.

0.5.5 Forurensning: Støy

Temaet støy er utredet med bakgrunn i delutredning fra Multiconsult.

Dagens situasjon

En rekke bedrifter på Herøya har støykrav gjennom utslippstillatelse etter forurensingsloven. Det kommer hvert år en del naboklager på støy knyttet til bedrifter og havnevirksomhet, og disse følges opp etter gjeldende prosedyrer hos de ulike aktørene. Det mest utsatte området er boligene på Knarrdalsstrand, hvor klager spesielt er knyttet til losse- og lasteaktiviteter. Det har også forekommet klager fra beboere øst for Herøya, bl.a. knyttet til lavfrekvent støy fra industriparken.

Konsekvenser

For driftsfasen viser beregningene at krav til årsmidlet døgnveid lydnivå (L_{den}) og årsmidlet gjennomsnittlig lydnivå på natt (L_{night}) tilfredsstilles ved alle nærliggende boliger. Høyeste beregnede lydnivå ved boliger er øst for den planlagte fabrikken. Her beregnes det lydnivå på opptil $L_{night} = 31$ dB, noe som er godt under aktuell grenseverdi.

Forutsatt at det etableres normal støydemping for utslipp fra møller, forventes det at støy fra driftsfasen sannsynligvis ikke vil være til sjanse ved noen nærliggende boliger. Støy fra tiltaket er også vurdert sammen med andre betydelige støykilder på Herøya. Bidraget fra Vianode vurderes å øke sumstøy med opptil 1 dB for mest utsatte områder.

Konsekvenser i anleggsfasen

Pigging er den mest støyende aktiviteten under anleggsarbeidene. Det er beregnet overskridelse av grenseverdi for dagperioden (L_{Aeq12h}) kun ved én nærliggende bolig nordvest for den planlagte fabrikken. Her er beregnet lydnivå opp til $L_{Aeq12h} = 56$ dB, altså 1 dB over grenseverdi når denne er skjerpet som følge av impulsiv støy.

Det beregnes ingen overskridelser fra peling ved noen nærliggende boliger. Høyeste beregnet lydnivå ved bolig er på ca. $L_{Aeq12h} = 48$ dB.

0.5.6 Naturlig radioaktivitet i råvarer og radioaktivt avfall

Utførte målinger viser svært lave nivåer av radioaktive isotoper i råvarer, og det vil ikke være nødvendig med tillatelse til utslipp.

0.5.7 Avfallshåndtering

Avfallsmengdene fra anlegget vil være små mengder ordinært næringsavfall samt noe farlig avfall i form av filtermateriale fra renseanlegg. Biprodukter fra produksjonen kan utnyttes som råvarer i annen industrivirksomhet.

0.5.8 Naturmangfold

Tema naturmangfold er utredet av Multiconsult.

Dagens situasjon og verdier

I Naturbase er det registrert naturtyper flere steder i Frierfjorden, blant annet en rekke lokaliteter med bløtbunnsområder i strandsonen og ålegrassamfunn, hvorav de nærmeste ligger ved Dypvannskaia sørvest på Herøya og innerst i Gunnekleivfjorden.

Nærmeste verneområder er hekkebiotoper for sjøfugl på holmer 1,5 – 2 km unna Herøya.

Det er registrert en rekke rødlistede arter i og rundt Frierfjorden. Flertallet av registreringene er fuglearter knyttet til marint miljø, men det er også registrert en del rødlistede karplanter, sopp og lav i strandsonen både langs Gunnekleivfjorden og Frierfjorden, i edelløvskogshabitater, kalkrik barskog og strandsonehabitater.

Frierfjorden er en del av Svennerbassenget, som er en nasjonal laksefjord. Dette medfører at fjordområdet er vurdert å ha *svært stor verdi*.

Konsekvenser

Utslipp til sjø og utslipp til luft forventes ikke å gi vesentlige negative effekter for naturmangfold. Tiltaket vil heller ikke medføre inngrep i registrerte naturverdier, hverken på land eller i sjø.

0.5.9 Transportbehov, energiforbruk og energiløsninger

Med produksjon av 60 000 tonn anodegrafitt årlig, er det behov for om lag 100 000 tonn råvarer, primært koks. Råvarene vil komme fra ulike leverandører i Europa.

For Fast track anlegget planlegges det å få levert råvarer i storsekker, som primært vil fraktes til Herøya i lastebil. Etter hvert som produksjonen trappes opp, vil råvarebehovet bli større. Kapasitet for leveranser i storsekk hos de ulike leverandørene er per i dag begrenset. De kvanta som er nødvendige ved full produksjon nødvendiggjør dermed alternative transportmetoder:

- Bulk i containere
- Bulk i skip

Med bulk i containere vil transporten følge etablerte transportruter og tas inn på container til eksisterende havner. Med transport i bulk i skip, vil det være mest aktuelt med laster på 3 000 til 3 500 tonn. Dette gir en frekvens på et skip hver andre uke (ca. 26 båtlaster per år). Bulk direkte til Herøya vurderes som lite aktuelt, på grunn av lokale miljølemper og grensesnitt mot andre virksomheter som har bulktransport hit.

Konsekvenser for trafikk på vegnettet

Samlet ÅDT-belastning fra råvaretransport og ferdigvaretransport er om lag 40 tunge kjøretøyer dersom alt fraktes med lastebil. Flesteparten av disse vil trolig kjøre rv. 36 mot Skjelsvik og E18. På denne vegen går det i dag om lag 1 400 tunge kjøretøyer daglig. Økningen i tungtransport er da i underkant av 3 %.

Vianodes anlegg vil ved full drift ha om lag 250 ansatte på Herøya. Dersom 70 % av de ansatte kjører bil til og fra arbeidsplassen (anslag basert på gjennomsnittlig bilbruk i Grenlandsområdet) vil dette utgjøre 350 turer per dag. I forhold til ÅDT på omkringliggende vegnett utgjør dette en beskjeden økning.

Energiforbruk og energiløsninger

Energi til produksjonen vil komme fra elektrisk kraft. Energibehovet per produsert kg anodegrafitt er beregnet til om lag 17,6 kWh/kg. Med en produksjon på inntil 60 000 tonn per år gir dette et strømforbruk på om lag 1 TWh per år og et gjennomsnittlig effektbehov på 114 MW ved full produksjon.

Kraftnettet inn til Herøya er tilstrekkelig dimensjonert til å håndtere etablering av tiltaket, men det må installeres nye trafostasjoner tilknyttet 132 kV inntaksnnett. Strøm kjøpes av Vianode i markedet. Det er foreløpig inngått avtale med kjøp av opp til 100 MW effekt.

Det vil legges opp til utnyttelse av overskuddsvarme fra anlegget, og dersom det er tilgjengelige avtakere av denne energien kan betydelige energimengder gjenvinnes.

0.5.10 Risiko og sårbarhet (beredskap og ulykkesrisiko)

ROS-analyse for tiltaket er utarbeidet av Multiconsult og foreligger som egen delrapport.

I analysen er det identifisert 20 uønskede hendelser for anodegrafittfabrikken. Av disse vurderes 18 å være relevante med tanke på helse og sikkerhet, mens 15 vurderes til å representere en risiko for miljø. Ingen av de identifiserte hendelsene vurderes til å representere uakseptabel risiko. Med tanke på helse og sikkerhet er det uønskede hendelser knyttet til eksplosjon som vurderes å utgjøre det største risikobidraget ved fabrikken. Videre karakteriseres hendelser knyttet til luftforurensning og kvelende atmosfære inne i fabrikken ved tolerabel risiko.

Den største risikoen for miljøet vurderes til å være hendelser knyttet til luft og vannforurensning. For alle disse hendelsene er det snakk om uhellsutslipp av bek, PAH og/eller svovelforbindelser. Det er usikkerhet knyttet til hvor store mengder støv og gass som realistisk sett kan kunne slippes ut fra fabrikken. Det er derfor valgt å vurdere hendelser hvor utslippsmengden av disse stoffene er høyt.

På bakgrunn av de identifiserte og risikovurderte uønskede hendelsene er det identifisert 28 ulike tekniske og organisatoriske risikoreduserende tiltak. Da det ikke er identifisert uakseptable risikoforhold ved fabrikken er tiltak vurdert på bakgrunn av ALARP-prinsippet. Flere av de identifiserte tiltakene vil ha en risikoreduserende effekt for flere av hendelsene. Noen av de viktigste tiltakene omhandler tilstrekkelig og kontinuerlig tilgang på kjølevann og påliteligheten knyttet til strømtilgang. Årsaken er at bortfall av enten kjølevann eller strøm vil kunne resultere i farlige situasjoner som kan ramme liv og helse samt miljø.

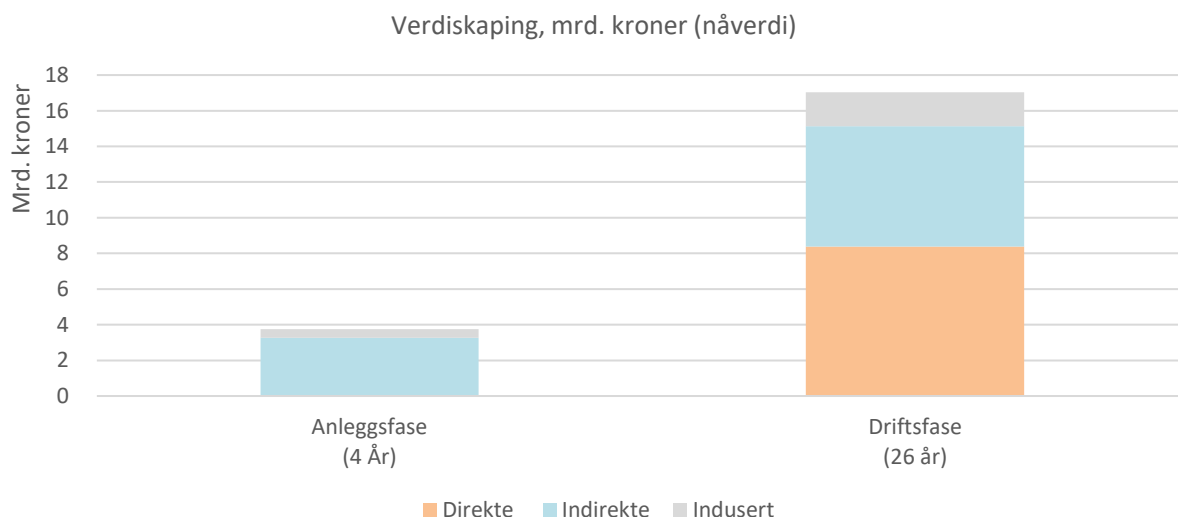
0.5.11 Økonomiske konsekvenser/ringvirkninger

Det er beregnet økonomiske ringvirkninger av Vianodes planlagte etablering på Herøya. Utredningen er utarbeidet av Multiconsult, og foreligger som egen delrapport. Beregningene i analysen tar utgangspunkt i inputdata fra Vianode over forventet direkte sysselsetting og leverandørkjøp i prosjektets drifts- og anleggsfase. Selskapet forventer å sysselsette både internasjonale og norske arbeidere og vil etterspørre varer og tjenester fra både Norge og utlandet. Ringvirkningsmodellen tar kun for seg virkningene som oppstår i Norge. Internasjonal arbeidskraft og vareimport er derfor trukket ut av analysen.

Analysen en tidshorisont på 30 år. Anleggsfasen vil vare i fire år, mens driftsfasen forventes å pågå de påfølgende 26 av de 30 analyseårene.

Gjennom etterspørsel i det lokale leverandør- og arbeidsmarkedet, deling av infrastruktur og nærhet mellom kompetansemiljøer skaper Vianode verdier både for seg selv, sine nabobedrifter og lokalmiljøet. Etableringen vil skape arbeidsplasser og omsetning ved fabrikken, samt oppstrøms i Vianodes verdikjede. I tillegg vil konsum fra ansatte som lønnes ved fabrikken skape omsetning og arbeidsplasser i konsumrettede virksomheter. De positive effektene av tiltaket gjør seg gjeldende både i anleggs- og driftsfasen av prosjektet.

Det beregnes at prosjektet vil understøtte en sysselsetting av rundt 3 900 årsverk til sammen i anleggsfasens fire år og 600-700 årsverk per år i driftsfasen, se tabell 0-2. For driftsfasen innebærer det at ni årsverk vil skapes (i andre virksomheter) for hvert tiende årsverk Vianode sysselsetter. En betydelig andel av de nye arbeidsplassene oppstår i regionen, særlig innen industri, elkraft, varehandel og tjenestevirksomhet. Verdiskapingen som følger av aktivitet i drifts- og anleggsfasen, med utgangspunkt i Vianodes etablering, summerer seg til en nåverdi på rundt 21 milliarder kroner (se figur 0-2).



Figur 0-2: Verdiskaping i anleggs- og driftsfasen, neddiskontert med en diskonteringsrente på 4 prosent og en tidshorisont på 30 år. Inndelt i direkte, indirekte og induserte virkninger.

Tabell 0-2: Geografisk fordeling av beregnet antall sysselsatte i anleggs- og driftsfasen som følge av etableringen av Vianodes anodegrafittfabrikk på Herøya.

Region	Anleggsfase	Driftsfase
Vestfold og Telemark	2700	450 – 500
Norge for øvrig	1200	150 – 200
Totalt antall årsverk	3 900	600 – 700

Grenland er et område med lang industrihistorie og mange industriarbeidsplasser, og Herøya er en stor industriklynge i området. Etableringen på Herøya utnytter de investeringene som er gjort over lang tid for å gjøre området egnet for tung industri, og legger til rette for å utnytte skalafordeler. Vianode får tilgang på eksisterende infrastruktur, og arbeidskraft, som er nødvendig for å drive produksjonen. Kommunen og regionen vurderes å være godt rustet for de forventede økonomiske ringvirkningene av Vianodes drift.

Batteriproduksjon er fortsatt i startgroppen i Norge, men flere initiativer er under planlegging. Produksjon av batterier representerer en fremtidsrettet måte å utnytte Norges store, grønne energireserver på. Fremveksten av klynger bestående ikke bare av batteriprodusenter, men også teknologileverandører, servicebedrifter og andre underleverandører vil styrke den samlede konkurransekraften til en norsk batterinæring. Etableringen av Vianode er ett eksempel på etablering av underleverandører, og et viktig tilskudd til etableringen av en konkurransekraftig norsk batteriklynge.

0.5.12 Anleggsfase

Det er foreløpig estimert at anleggsfasen for prosjektet vil vare i ca. fire år. Byggetid for selve bygningene vil være kortere enn dette, men etter at bygningene er slutført gjenstår et stort arbeid med montering av produksjonsutstyr.

Det forventes entreprenørtjenester kjøpes i det norske markedet, med en betydelig lokal andel. Produksjonsutstyret i fabrikk vil i hovedsak importeres.

Det er tilgjengelige områder for rigg og lagring like nordøst for Vianodes tomt på Herøya. Herøya industripark disponerer store arealer i eksisterende bygningsmasse som er egnet som prosjektkontor/anleggskontor med tilhørende fasiliteter.

Trafikkmengdene som genereres vil ikke være vesentlig annerledes enn fra andre litt større byggeprosjekter i kommunen. Trafikken vil komme raskt ut på overordnet vegnett og vil i liten grad utgjøre en miljømessig merbelastning for området.

0.6 Oppsummering og sammenstilling av konsekvenser

0.6.1 Forurensningstema

Tabell 0-3 viser sammenstilling av forurensningstema i henhold til metoden i Miljødirektoratets veileder (M-1941 fra 2020) om konsekvensutredninger for klima og miljø (1).

Tabell 0-3: Sammenstilling av forurensningstema

Alternativer		Nullalternativet	Utbyggingsalternativet
Vurderinger			
Konsekvens for hvert forurensningstema	Støy	0	Ingen/ubetydelig (0)
	Luft	0	1 minus (–)
	Grunn	0	1 pluss (+)
	Vann	0	Ingen/ubetydelig (0)
Avveininger	Begrunne høy/lav vektlegging av enkelte tema	Tiltaksområdet ligger i et område med mye grunnforurensning, sterkt forurenset fjord og høy luftforurensning. Utslipp til vann er høyest vektlagt, siden forurensingssituasjonen her vurderes som mest alvorlig.	
	Samlede virkninger	0	Tiltaket vurderes å gi svakt positive virkninger for grunnforurensning, ved at man rydder opp i eksisterende forurensning på den aktuelle tomten. For luftforurensning gir tiltaket et lite forurensningsbidrag, men tilfører likevel forurensning i et allerede belastet område. Samlet sett vurderes de positive og negative virkningene å oppveie hverandre
Vurdering av samlet konsekvens for forurensningstema	Samlet konsekvensgrad	0	Ingen/ubetydelig (0)
	Begrunnelse		De positive og negative virkningene er vurdert å oppveie hverandre
Rangering	Rangering	1	2
	Begrunnelse for rangering og hvilke alt som er like/ulike		Utbyggingsalternativet vurderes som svakt dårligere enn 0-alternativet som følge av usikkerhet knyttet til forurensningsnivå og forbigående virkninger i anleggsfase

Utbyggingsalternativet har positive effekter for grunnforurensning og svakt negative effekter på luftforurensning. For støy er det ingen overskridelser av grenseverdier, og for vannforurensning er det kun kjølevannsutslipp med små konsekvenser for livet i fjorden. Eventuelle effekter i anleggsfasen som følge av mulig ny sjøledning for kjølevann er svært små sammenlignet med sedimentoppvirvling fra skipstrafikken. Samlet sett vurderes utbyggingsalternativet å være svakt dårligere for forurensningstema enn alternativ 0, se oppsummering i tabell 0-4.

Tabell 0-4: Oppsummerende tabell

TEMA		KONSEKVENNS	
Utslipp av klimagasser		(ingen skala)	Ny fabrikk for anodegrafitt gir noe utslipp av CO ₂ i Norge, men har potensiale til å redusere globale CO ₂ -utslipp betydelig (netto om lag 1 250 000 tonn CO ₂ -ekvivalenter per år) sammenlignet med etablering av tilsvarende ny produksjon i dagens dominerende produsentland
Forurensning	Støy	Ingen/ubetydelig (0)	Ingen boliger får støy over anbefalt grenseverdier i driftsfasen.
	Luft	1 minus (–)	Vil bidra lite til det samlede omfanget av forurensning, men vurderes svakt negativt pga. bidrag i et allerede belastet område
	Grunn	1 pluss (+)	Vil bidra til noe reduksjon av forurensede masser på Herøya, men i forhold til det totale omfanget på Herøya er forbedringen nokså liten
	Vann	Ingen/ubetydelig (0)	Utslipp av kjølevann gir moderat overtemperatur nær utslippspunktet, og utslipp fra sedimentoppvirling ved eventuell etablering av utslippsledning for kjølevann til sjø er svært små.
	Samlet vurdering	Ingen/ubetydelig (0)	De positive og negative virkningene er vurdert å oppveie hverandre
Naturmangfold		Ingen/ubetydelig (0)	Ingen inngrep i naturverdier eller andre vesentlige negative effekter for naturmangfold.
Naturlig radioaktivitet i råvarer og radioaktivt avfall		(ingen skala)	Det er svært lave nivåer av radioaktive isotoper i råvarer, og det vil ikke være nødvendig med tillatelse til utslipp.
Avfallshåndtering		(ingen skala)	Avfallsmengdene vil være små mengder ordinært næringsavfall samt noe farlig avfall i form av filtermateriale fra renseanlegg
Transportbehov, energiforbruk og energiløsninger		(ingen skala)	Samlet ÅDT-belastning fra råvaretransport og ferdigvaretransport er om lag 40 tunge kjøretøyer dersom alt fraktes med lastebil. Anlegget vil ha et strømforbruk på om lag 1 TWh per år og et gjennomsnittlig effektbehov på 114 MW ved full produksjon. Det er mulig å legge til rette for utnyttelse av overskuddsvarme fra anlegget dersom det er etterspørsel etter varme lokalt.
Risiko og sårbarhet (beredskap og ulykkesrisiko)		Det er ikke funnet uønskede hendelser med uakseptabel risiko. <u>Helse og sikkerhet</u> : 7 uønskede hendelser med akseptabel risiko, 11 med tolerabel risiko. Ingen med <u>Miljø</u> : 8 uønskede hendelser med akseptabel risiko, 7 med tolerabel risiko.	Det største risikobidraget vurderes til å være hendelser knyttet til eksplosjon, luftforurensning og kvelende atmosfære inne i fabrikk. Hendelsene som omhandler eksplosjon karakteriseres av veldig lav sannsynlighet, men derimot katastrofal konsekvens da eksplosjon vurderes til å kunne medføre dødsfall. Hendelser som innebærer ukontrollert utslipp av bektstøv, PAH og svovelforbindelser til luft representerer også et betydelig risikobidrag ved fabrikk da dette er stoffer som kan forårsake store helse- og miljømessige skader. Det er derimot knyttet usikkerhet til hvor store mengder støv og gass som realistisk sett kan kunne slippes ut fra fabrikk
Økonomiske konsekvenser/ringvirkninger		(ingen skala)	Beregnet økt sysselsetting på 600-700 årsverk totalt i arbeidsmarkedsregionen og i landet for øvrig. Neddiskontert med en tidshorisont på 30 år og en diskonteringsrente på 4 prosent, vil verdiskapingen som følger av økonomisk aktivitet i anleggs- og driftsfasen summere seg til rundt 21 milliarder kroner i løpet av prosjektets levetid.
Konsekvenser i anleggsfase		(ingen skala)	Små effekter mht støy og forurensning. Klimagassutslipp om lag 5 100 tonn CO ₂ -ekv. Netto ringvirkninger inkl. indirekte verdiskaping beregnet til 3,7 mrd. kroner.

0.7 Supplerende vurdering

0.7.1 Vekting av tema

Tiltaksområdet ligger i et område med mye grunnforurensning, sterkt forurensset fjord og høy luftforurensing. Forurensingstemaene er som følge av dette sterkt vektlagt, noe som også følger av fastsatt utredningsprogram. Utslipp til vann er høyest vektlagt, siden forurensingssituasjonen her vurderes som mest alvorlig.

0.7.2 Andre avveininger

Tiltakets virkninger for forurensingstemaene er vurdert som nøytral/ubetydelig. Øvrige vesentlige effekter er vurdert til å være:

- Trafikkøkning på omkringliggende vegnett
- Energibruk
- Klimagassvirkninger
- Økonomiske ringvirkninger

For øvrige temaer er konsekvensene vurdert som små.

Trafikkøkningen på omkringliggende vegnett vil være opp til om lag 40 tunge kjøretøybevegelser ut og inn av Herøya daglig. Det er foreløpig ikke endelig konkludert med hensyn til transportmetoder for ferdigvarer og råvarer ved fullskalaproduksjon. Bruk av sjøtransport for deler av transportbehovet vil da kunne være aktuelt, og redusere omfanget av tunge kjøretøyer noe. Containertransport vil skje med allerede etablerte ruter. Bulktransport av råvarer til Herøya er ikke vurdert som aktuelt pga. lokale miljøutfordringer.

Vianodes planlagte anlegg vil bruke betydelige mengder elektrisk kraft, og for størsteparten av det planlagte behovet er det inngått avtaler. Det er lansert planer og ideer om en rekke kraftkrevende industriprosjekter i Grenlandsområdet, men siden krafttilgang for Vianodes anlegg er avklart, vil Vianodes prosjekt i liten grad bli påvirket av dette.

Tiltaket vil medføre årlige klimagassutslipp på om lag 25 300 tonn CO₂-ekvivalenter. Sammenlignet med utslippene ved dagens produksjonsmetoder i de produksjonsland som er dominerende, vil klimagevinsten av å etablere produksjon av høykvalitets anodegrafitt (Tier 1) basert på fornybar energi og ny teknologi være svært stor, om lag 1 250 000 tonn CO₂-ekvivalenter per år. Til sammenligning ble det sluppet ut klimagasser tilsvarende 49,3 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i Norge i 2020 (2). 1 250 000 tonn tilsvarer 2,5 % av dette. Selv om tiltaket bidrar til økte klimagassutslipp i Norge, er det i klimaperspektiv et godt tiltak, både for produksjon av anodegrafitt i seg selv, og fordi produktet er en viktig bestanddel i batterier som benyttes i elektrifisering av transportsektoren. Den betydelige klimagevinsten vurderes å mer enn oppveie de øvrige forurensningsmessige virkningene av tiltaket.

0.7.3 Vurdere konsekvenser for vannmiljø etter vannforskriften

Med hensyn til vannforskriftens paragraf 12, kommer denne til anvendelse i tilfeller hvor ny virksomhet enten medfører at miljømålene i § 4 - § 7 ikke nås, eller at tilstanden forringes. Veiledning til forskriften (3) presiserer at det kun er forringelser der man går fra en klasse til en annen som innebærer en forringelse i bestemmelsens forstand.

Vianodes planlagte anlegg gir ikke påvirkninger som medfører endret økologisk eller kjemisk status i Frierfjorden.

0.8 Oppsummering av usikkerheter i vurderingen

En viktig usikkerhet i vurderingene er knyttet til at Vianode tar i bruk helt ny produksjonsprosess. Selv om teknologien er testet ut i pilotanlegg, er den tidligere ikke benyttet i stor skala. Det vil derfor være noe usikkerhet knyttet til faktiske utslipp, rensegrader som kan oppnås m.v.

Videre er det på et så tidlig stadium i planleggingen noe usikkerhet knyttet til detaljert utforming av bygg, plassering av ulike funksjoner mm., noe som også kan påvirke støynivået fra anlegget. Det er

også usikkerhet knyttet til teknisk løsning og mengde for kjølevann (om det er behov for ny utslippsledning for dette), og om det er etterspørsel etter energien som kan hentes ut fra kjølevann. Noe usikkerhet er også knyttet til hvordan råvarer og ferdigvarer vil transporteres til og fra anlegget ved full produksjon. Dette er et komplekst bilde, som blant annet påvirkes av hvor kunder og leverandører er lokalisert, og hvor store kvanta som skal hvor.

0.9 Anbefaling

Tiltakshavers vurdering er at etablering av ny fabrikk for anodegrafitt på Herøya har små og akseptable miljøvirkninger, samtidig som både klimagevinstene og de økonomiske ringvirkningene er betydelige. Tiltakshaver anser derfor prosjektet som en viktig bidragsyter i det grønne skiftet, og anbefaler derfor at tiltaket tillates gjennomført.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og begrunnelse for tiltaket

Markedet for litium-ionbatterier forventes å øke vesentlig grunnet økt elektrifisering av transportsektoren, energilagring og generelt økende produksjon og bruk av elektriske, batteridrevne artikler.

Grafitt er det dominerende anodematerialet i litium-ionbatteri celler, og utgjør om lag 10 %-15 % av batterienes totalvekt. Behovet for grafitt det kommende tiåret er forventet å øke med en faktor på ti fra dagens årlige produksjon på rundt 300 000 tonn. Å møte denne etterspørselen vil kreve betydelige investeringer i ny produksjonskapasitet i alle segmenter innenfor batteriproduksjon.

Vianode AS er et nyetablert selskap eid av Elkem som nå posisjonerer seg for å bli en relevant aktør i markedet for anodematerialer. Det ble i starten av 2021 etablert et pilotanlegg for produksjon av batterigrafitt i Kristiansand. Formålet var å teste ut prosessløsninger og kvalifisere produkter som et steg mot å realisere en produksjonslinje for batterigrafitt i Norge.

Parallelt har det blitt utviklet et industriprosjekt for produksjon av batterigrafitt på en ny fabrikk innenfor Herøya industripark i Porsgrunn kommune. Prosjektet er planlagt å starte opp produksjonen i mindre skala (4 200 tonn per år) i eksisterende bygningsmasse i andre halvår 2023, parallelt med at det etableres et fullskala produksjonsanlegg som vil få produksjonsstart i 2024-2026. Hele anlegget dimensjoneres for en produksjonskapasitet på minimum 54 200 tonn batterigrafitt per år. Ved en gradvis optimalisering og prosessutvikling planlegger man over tid å kunne produsere inntil 60 000 tonn per år ved anlegget.

1.1.1 Konsekvensutredning

Konsekvensutredninger er en viktig del av planprosessen i forbindelse med ulike arealplaner (reguleringsplaner, kommunedelplaner og kommuneplaner), og plan- og bygningsloven (pbl) er derfor den viktigste hjemmelsloven for konsekvensutredninger. Loven § 14-1 sier imidlertid at konsekvensutredninger også skal utarbeides «for tiltak etter annen lovgivning som kan få vesentlige virkninger for miljø og samfunn». Det aktuelle tiltaket krever utslippstillatelse etter forurensingsloven, og er vurdert som KU-pliktig, jf. KU-forskriften vedlegg 1, pkt. 6, bokstav b, «*kjemiske industrianlegg for fremstilling av uorganiske basiskjemikalier*».

Tiltaket vil kunne gjennomføres innenfor gjeldende regulering på Herøya. Dette medfører at forurensningsmyndigheten, her Miljødirektoratet, blir ansvarlig myndighet, jf. KU-forskriftens § 6, andre ledd: «*For tiltak etter bokstav b der gjennomføring av tiltaket ikke krever ny plan, er forurensningsmyndigheten ansvarlig myndighet hvis tiltaket krever tillatelse etter forurensningsloven*».

På bakgrunn av dette ble det utarbeidet melding med forslag til utredningsprogram som lå ute på høring i perioden november – desember 2020. Melding for prosjektet ble utarbeidet på vegne av Elkem Carbon AS. Elkem ASA har i ettertid etablert Vianode AS som eget datterselskap for batterirelatert virksomhet.

Det kom inn sju høringsuttalelser til meldingen. Basert på høringsuttalelsene ble utredningsprogrammet revidert (4) av Multiconsult og fastsatt i januar 2021 av Miljødirektoratet (5). Utredningsprogrammet lister opp de tema som skal konsekvensutredes, og fastsetter utredningsbehov.

Programmet ligger til grunn for foreliggende konsekvensutredning.

Miljødirektoratet skal ved behandlingen av tiltaket (utslippssøknaden) ta i betraktning konsekvensutredningen og innkomne uttalelser før det gis tillatelse eller avslag. Det kan settes vilkår ved utslippstillatelsen.

1.2 Om Vianode AS

Vianode AS er et datterselskap av Elkem ASA og ble stiftet høsten 2020, da under navnet Elkem Advanced Battery Materials. Selskapet skal drive industrivirksomhet, herunder forskningsaktivitet og produksjon av materialer knyttet til energilagring, samt annen virksomhet i forbindelse med dette. En stor del av virksomheten vil være produksjon av syntetisk grafitt til bruk som anodematerialer i litium-ionebatterier. Vianode arbeider tett med Elkems team på mer enn 500 medarbeidere involvert i forskning og utvikling på dagens og morgendagens aktive anodematerialer, inkludert syntetisk grafitt og silikon-grafitt forbindelser.

Vianodes eierselskap Elkem ble grunnlagt i 1904 og er en av verdens ledende selskaper innen miljøansvarlig produksjon av metaller og materialer. Selskapets virksomhet er fullintegrert med virksomhet i hele silisiumverdikjeden fra kvarts til silisium og nedstrøms silikonspesialiteter, samt ferrosilisiumlegeringer og karbonmaterialer.

Elkem har 31 produksjonsanlegg og omfattende nettverk av salgskontorer og agenter over hele verden. Hovedkontoret ligger i Oslo, Norge. Selskapet har flere enn 6.700 ansatte og betydelige FoU-aktiviteter, noe som gir et solid grunnlag for videre teknologidrevet vekst og optimalisering.

2 Metode

2.1 Innholdet i konsekvensutredningen

Konsekvensutredningen skal følge søknad om utslippstillatelse til Miljødirektoratet og presenteres sammen med utslippssøknaden i en samlet oversendelse. Utredningen skal besvare relevante krav i forskrift om konsekvensutredninger (6) og de krav til utredninger som følger av Miljødirektoratets veileder med tilhørende mal for søknad om utslippstillatelse (7). Tiltaket utløser ikke krav om ny reguleringsplan siden området allerede er regulert til næringsvirksomhet.

Følgende tema utredes i henhold til melding med fastsatt utredningsprogram for tiltaket (4):

- forholdet til overordnede planer og mål
- utslipp til luft
- utslipp til sjø
- utslipp av klimagasser
- forurensset grunn
- transportbehov
- støy
- naturmangfold
- energi
- avfallshåndtering
- risiko og sårbarhet
- naturlig radioaktivitet i råvarer
- økonomiske konsekvenser/ringvirkninger
- konsekvenser i anleggsfase

2.2 Konsekvensutredningsmetodikk

Konsekvenser av tiltaket er todelt. Anleggsfasen kan ha kortvarige konsekvenser knyttet til anleggsaktiviteter (transport, framkommelighet, støy) og opprydding i forurensset grunn. Til permanent situasjon er det knyttet konsekvenser til utslipp, trafikk og endret bruk av området. Begge faser skal belyses i konsekvensutredningen.

Konsekvensene for det enkelte tema skal vurderes opp mot dagens bruk av området og den forventede utviklingen basert på vedtatte planer (0-alternativet).

Konsekvensutredningen skal også gi en sammenstilling av konsekvenser.

Avbøtende tiltak skal beskrives der dette er aktuelt.

Konsekvensutredningen tar utgangspunkt i Miljødirektoratets veileder (M-1941) for konsekvensutredninger av klima og miljø (1) for de tema denne veilederen gjelder. Disse er utslipp til luft og sjø, forurensset grunn og støy (tema forurensning jf. veilederen), utslipp av klimagasser samt naturmangfold. I henhold til veilederen er dessuten tema vannmiljø vurdert under de respektive relevante tema naturmangfold og utslipp til vann. Vi henviser til veilederen samt de respektive fagrapportene for en nærmere beskrivelse av metodikken.

I det enkelte kapittel i konsekvensutredningen er det gjengitt hvilken informasjon som eventuelt stammer fra utførte delutredninger. Fastsetting av konsekvensgrad er utført av Multiconsult.

Behov for undersøkelser med sikte på å overvåke og klargjøre faktiske virkninger av tiltaket det søkes om skal beskrives. Herunder skal det foreslås et system for utslippskontroll og rapportering som ivaretar Miljødirektoratets rutiner i forhold til bedrifter med utslippstillatelse.

3 Beskrivelse av tiltaket

3.1 Innledning

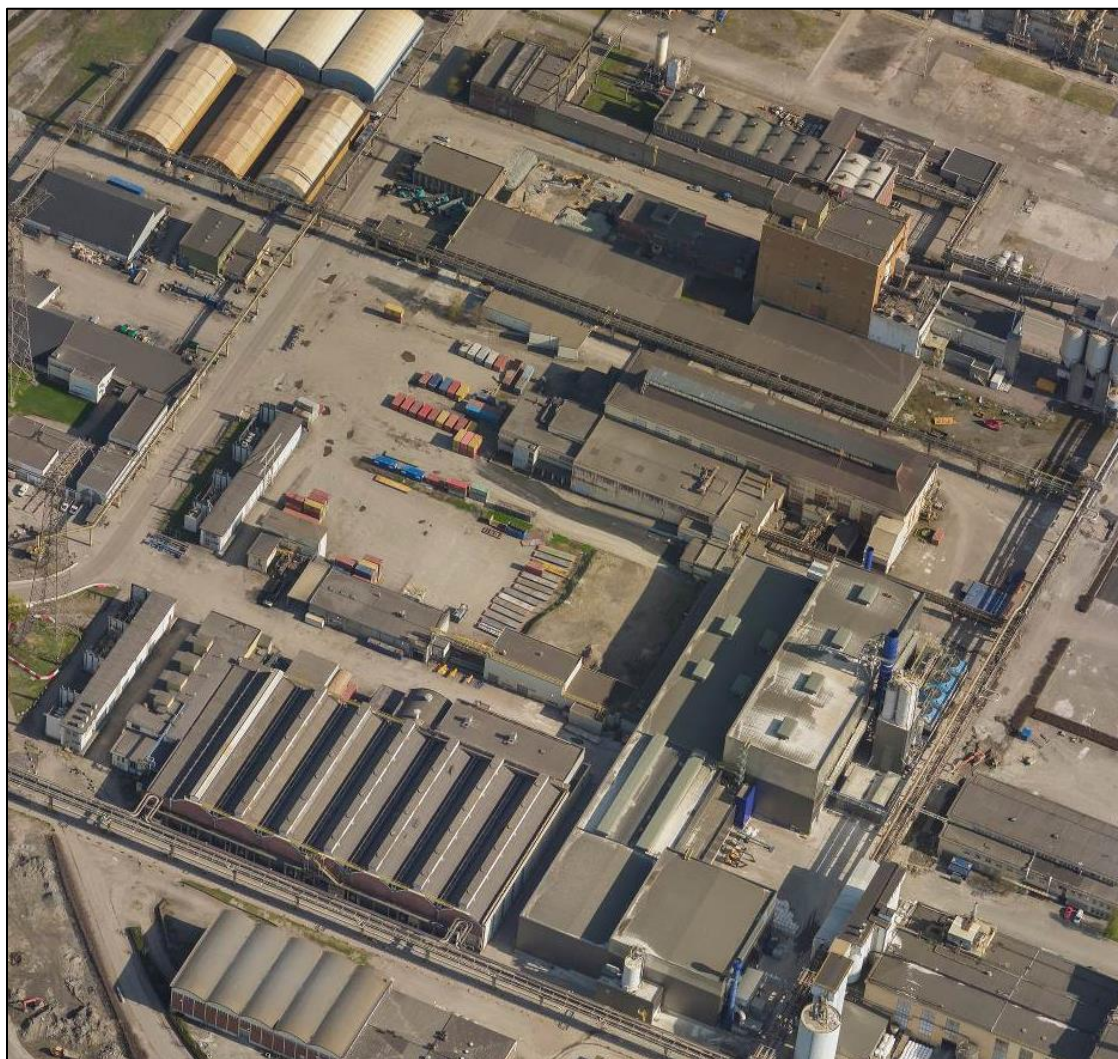
Fastsatt utredningsprogram (4) har følgende krav:

Tiltaket skal beskrives og illustreres. Utforming av nye bygninger og tekniske anlegg skal vises på tegninger og illustrasjoner. Dette vil i hovedsak være en ytterligere detaljering av den beskrivelsen som er gitt i meldingen, med en mer utfyllende vurdering og beskrivelse av valgte løsninger.

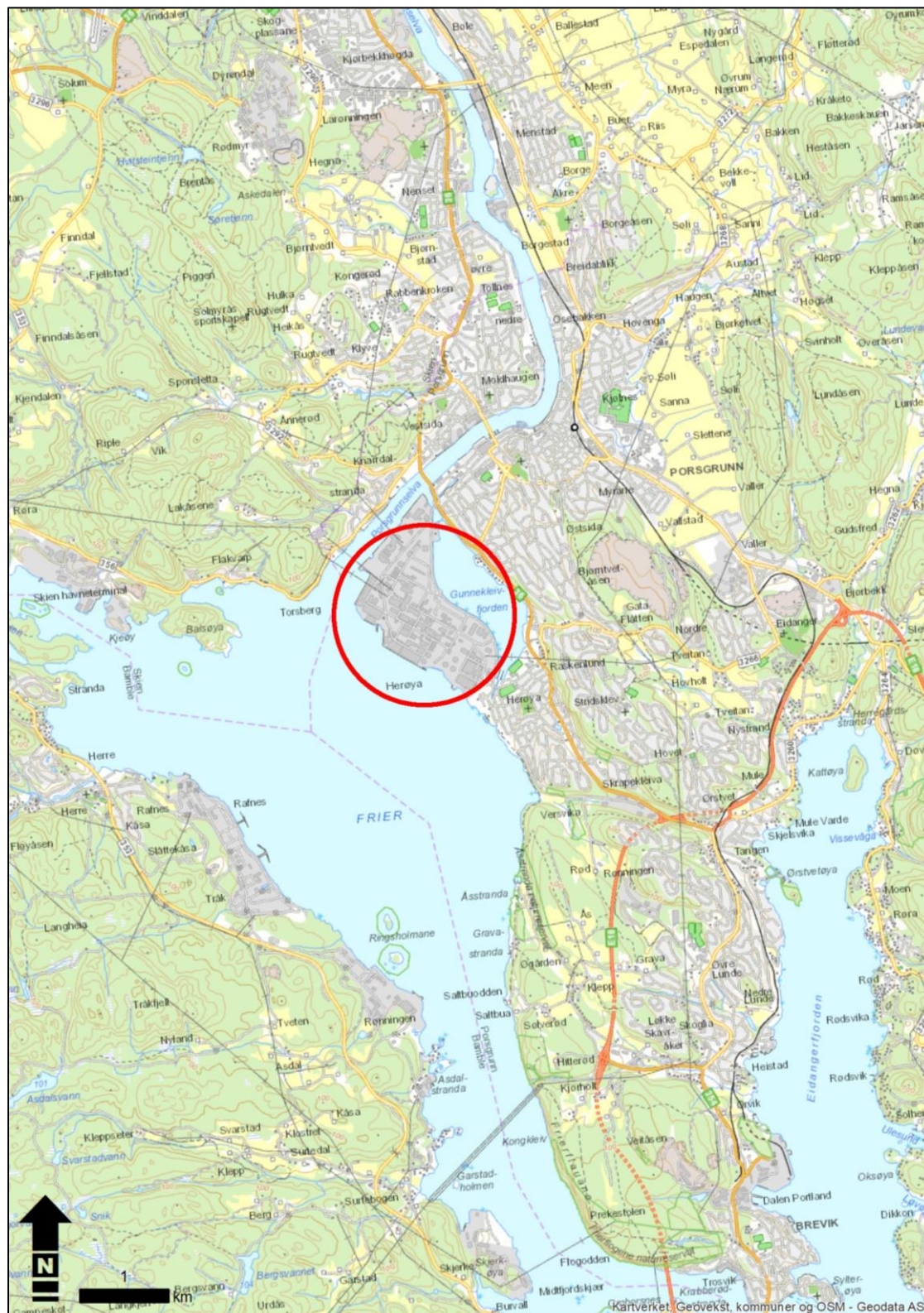
Begrunnelsen for tiltaket er gitt i kap. 1.1. Følgene av å ikke realisere tiltaket er omtalt i kap. 17 Sammenstilling og anbefaling mens tidsplan for gjennomføring er gitt i kap. 18 Saksgang, informasjon og medvirkning.

3.2 Tiltaksområdet

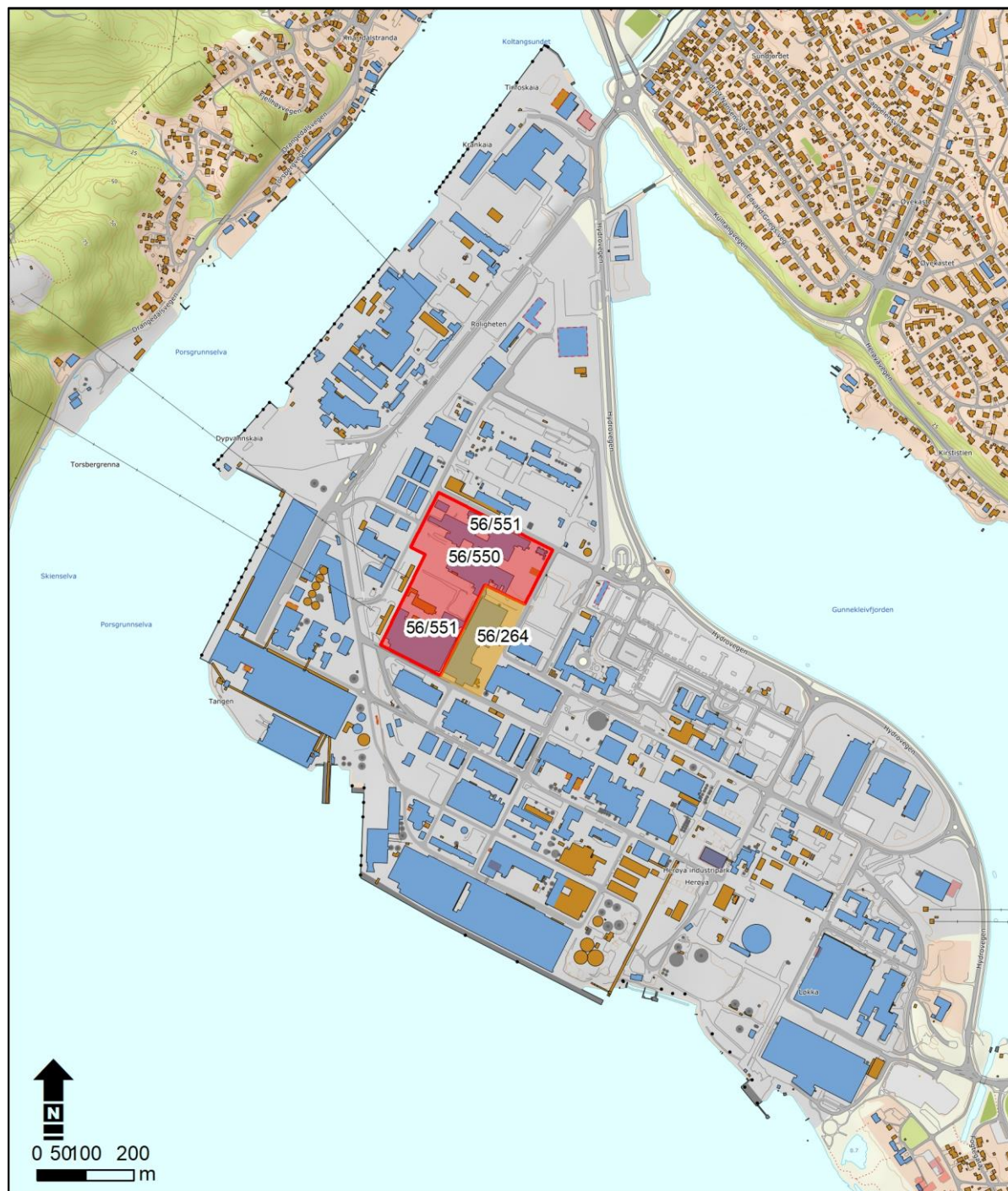
Tiltaket er lokalisert på Herøya, som ligger mellom Frierfjorden og Gunnekleivfjorden ved utløpet av Porsgrunnselva, se figur 3-2. Figur 3-3 viser lokaliseringen på Herøya, nærmere bestemt på g.nr./b.nr. 56/550 og 56/551 samt del av 56/264. På den aktuelle tomten (se bilde i figur 3-1) har det tidligere vært magnesiumfabrikk. Det forholdsvis nye bygget til tidligere RHI/Magnor Minerals grenser til tomten for nyanlegg i sørøst og denne bygningen, B132, blir tatt inn som del av tiltaket.



Figur 3-1. Aktuelt tomteområde sett fra sør. Skråfoto hentet fra Porsgrunn kommune sin kartløsning.



Figur 3-2. Lokaliseringen av Herøya (sirkel).



Figur 3-3. Tiltaksområdet for fullskalafabrikken (rødt) er lokalisert på g.nr./b.nr. 56/550 og 56/551. Fast track fabrikken ligger på g.nr./b.nr. 56/264 (gult)

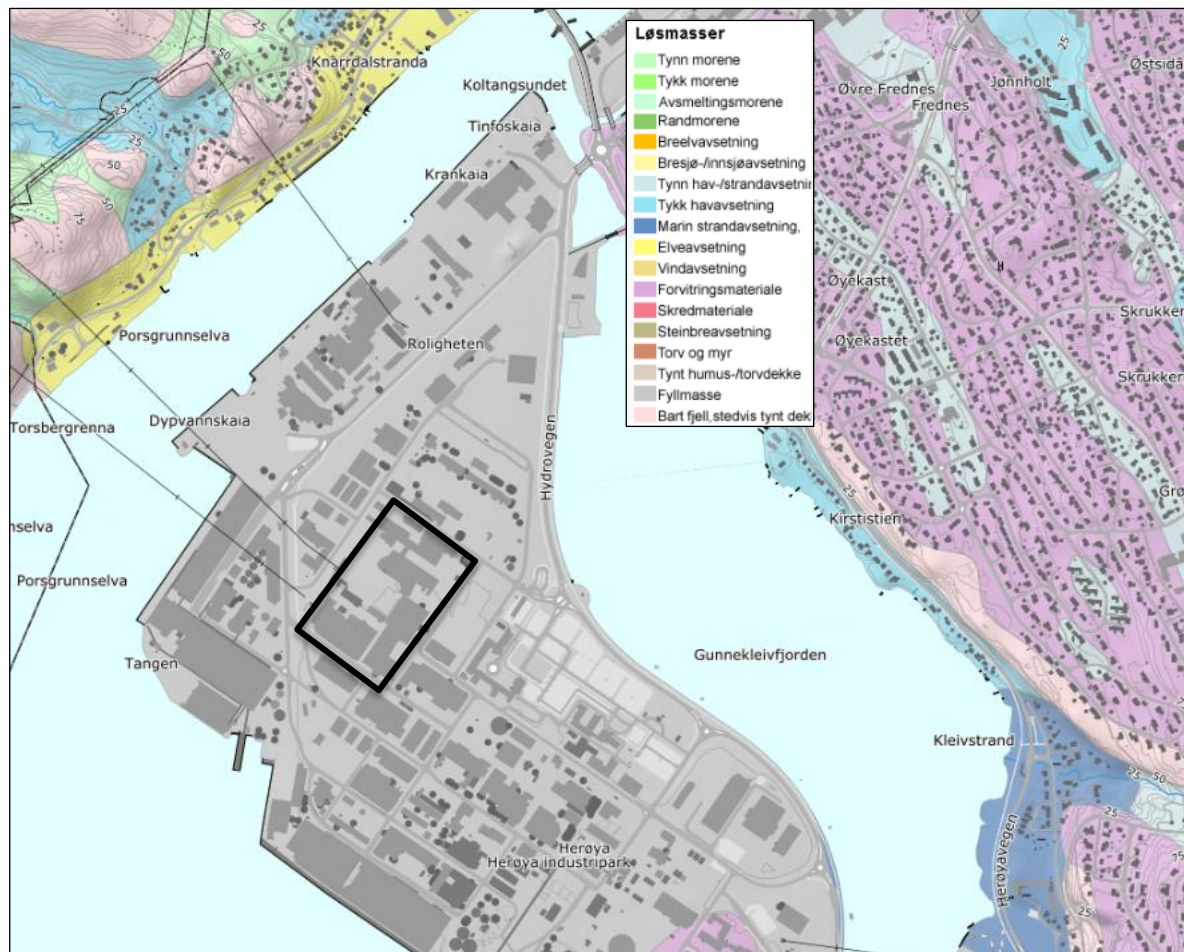
3.3 Eierforhold

Eiendommene g.nr./b.nr. 56/550, 56/551 og 56/264 tilhører Herøya industripark. I tråd med vanlig praksis på Herøya har Vianode inngått festekontrakt med industriparken. Kontrakten har en varighet på 30 år med opsjon på nye 30 år.

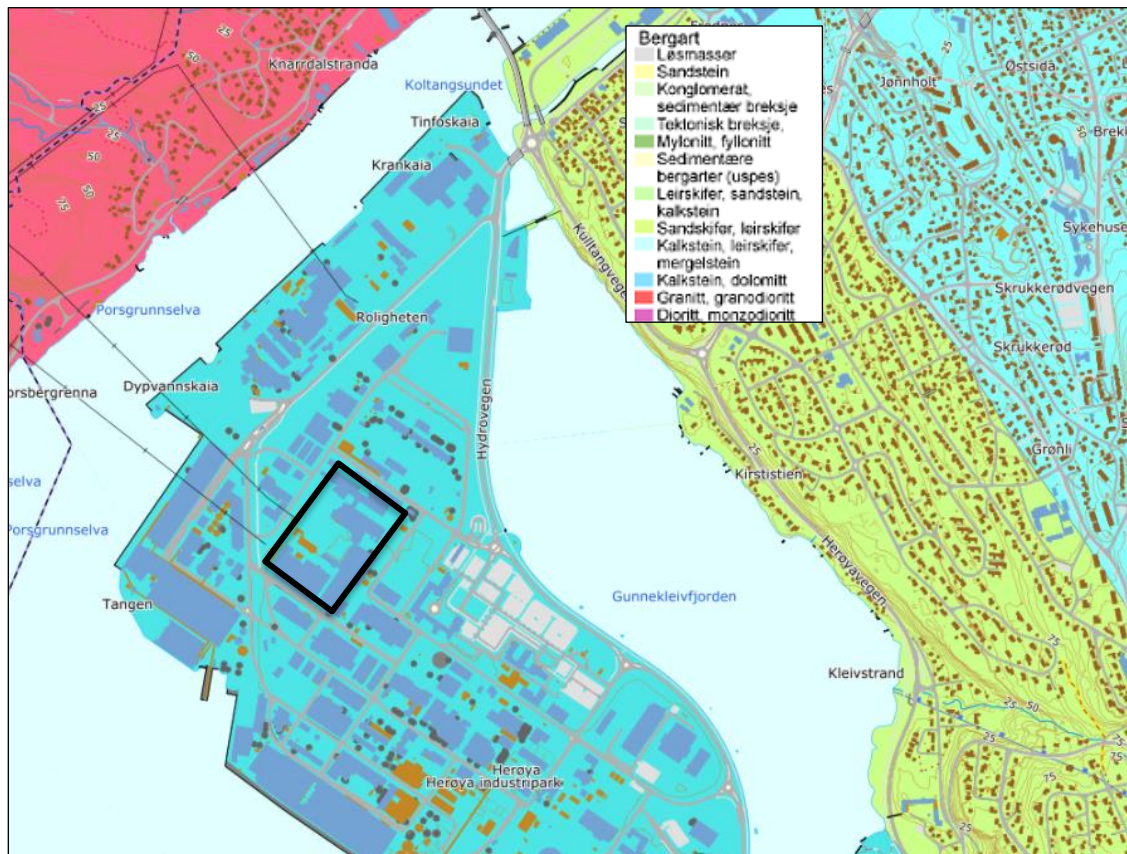
3.4 Grunnforhold

Herøya ligger i utløpet av Porsgrunnselva/Skienselva. I NGUs geologiske kartdatabase er området betegnet med berggrunn bestående av leirskifer, sandstein og kalkstein samt løsmasser av fyllmasser, se figur 3-4 og figur 3-5. Dagens terreng ligger mellom ca. kote +3 og +7 og løsmassene i området består av fylling over opprinnelige marine avsetninger, sannsynligvis silt, leirig silt og siltig leire. Hele tomta ligger under marin grense.

Dybde til berg ligger mellom 2 – 30 m innenfor den aktuelle tomten (bergnivå ned til kote -27). Berget er til dels svært steilt. Se Multiconsults selvstendige geotekniske rapport (8) for ytterligere detaljer om grunnforhold.



Figur 3-4 Utsnitt av Herøya hentet fra NGU sin nasjonale løsmassedatabase. Området for ny fabrikk består av fyllmasser og er omtrentlig skissert med sort rektangel i kartet. (Kartkilde: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse>)



Figur 3-5 Utsnitt av Herøya hentet fra NGU sin nasjonale berggrunnsdatabase. Området for ny fabrikk består av kalkstein (definert med tilleggsbergartene mergelstein, leirskifer og sandstein) og er omtrentlig skissert med sort rektangel i kartet. (Kartkilde: <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn>)

Grunnvannet forventes i stor grad å styres av omkringliggende havnivå. Det forventes også lokale variasjoner i grunnvannsstrømningene avhengig av naturlig berggrunn og tidligere strandlinje, omfang og permeable egenskaper av fyllmasser på området samt strømning som forekommer langs eksisterende undergrunns infrastruktur. NGI har gitt følgende beskrivelse av grunnvannsstanden på området (9):

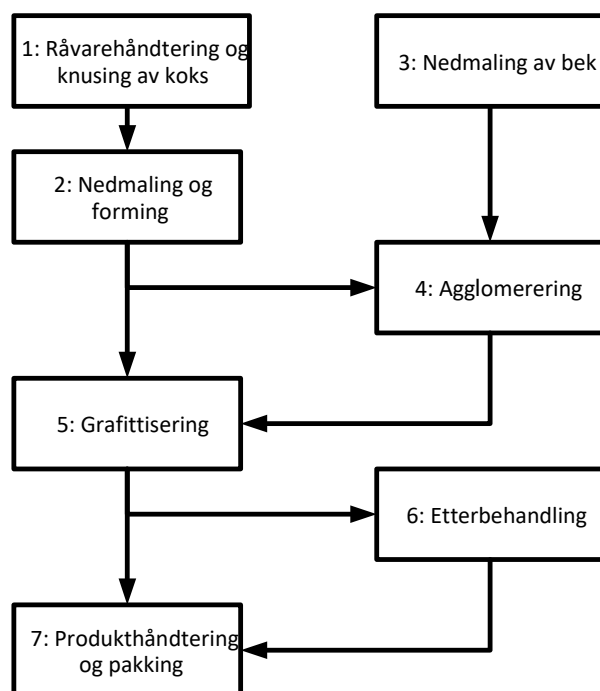
Grunnvannet ligger på kote 0 – 1 på store deler av den utfylte delen av HIP, samt mot vest. Innenfor opprinnelig strandlinje står grunnvannet høyere, opp mot kote 3 – 4. Det er et tverrgående grunnvannsskille fra sør mot nordvest. Fra grunnvannsskillet står grunnvannsgradienten mot Gunneklevfjorden i nord og Frierfjorden i sør

3.5 Produksjonsprosess

Den nye fabrikk for produksjon av anodegrafitt er basert på en produksjonsprosess som delvis er nyutviklet av Vianode/Elkem Carbons forskningsavdeling. Enkelt sagt produseres finkorning grafittpulver ut fra karbonholdige råvarer ved hjelp av knusing og varmebehandling. Energien som kreves til produksjonen vil komme fra fornybare kraftkilder, slik at klimagassutslippene blir lave.

Hovedråvarer i produksjonen er ulike kvaliteter av petrokokk samt grafitt. Prosessen vil benytte både grønn koks, kalsinert koks og naturlig grafitt for å fremstille anodegrafitt med ulike egenskaper. I tillegg til koks/grafitt benyttes også bindemiddel i form av bek. Bek omsettes fullstendig i prosessen ved høy temperatur, slik at hydrokarboner i bindemiddelet omdannes til ren grafitt i produktet.

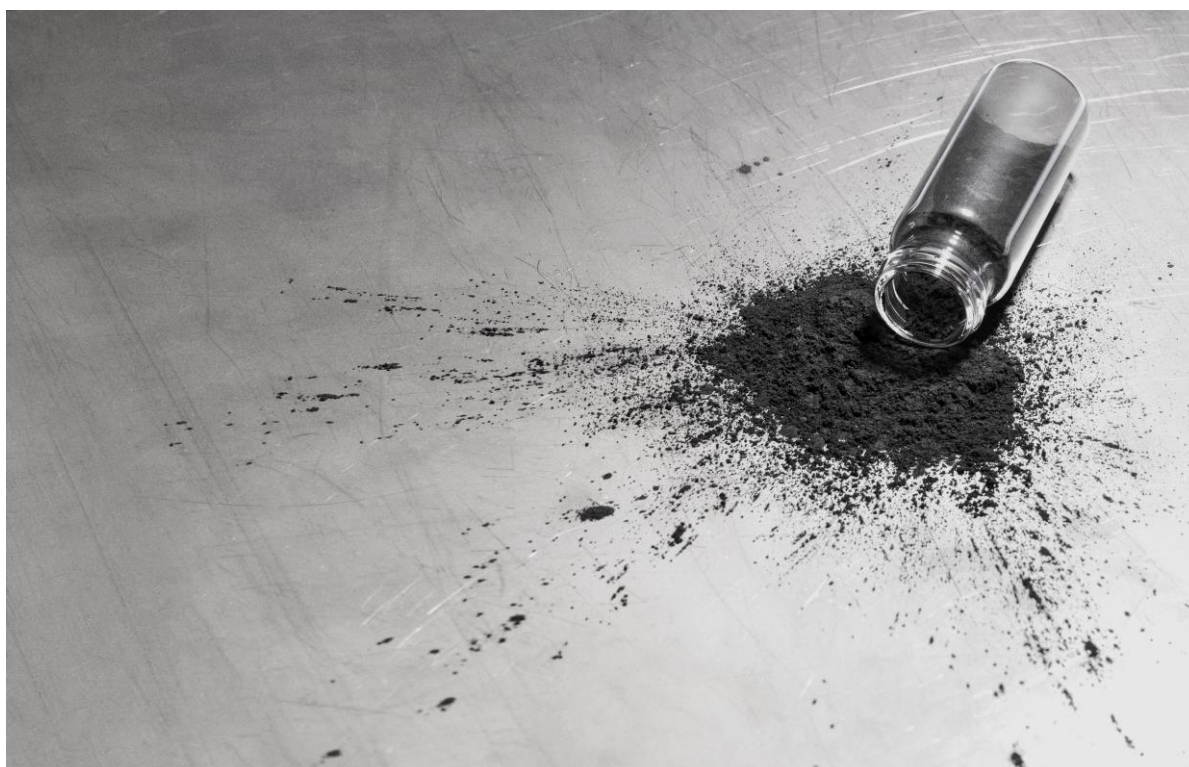
Råvarene går gjennom i alt 7 ulike prosessstrinn, se figur 3-6. Det planlegges en årlig produksjon av primær anodegrafitt opp til 60 000 tonn/år, basert på et råvareinntak på opp mot 100 000 tonn/år.



Figur 3-6: Forenklet flytskjema for produksjonsprosessen

Hovedtrinnene i prosessen er som følger:

- Råvarene knuses og males ned til pulver
- Deler av råvarene behandles i et trinn der det tilsettes bindemiddel og flyktige komponenter drives av
- Mellomprodukt behandles ved høy temperatur og omdannes til ren grafitt
- Underveis i prosessen fjernes også en rekke uønskede komponenter i råvarene
- Grafitt etterbehandles og pakkes for forsendelse til kunde.



Figur 3-7. Sluttproduktet som skal produseres er finkornet grafittpulver. Foto: Vianode

3.5.1 Biprodukter fra produksjon

Fabrikken vil produsere om lag 30 000 tonn/år med koksstøv utskilt fra prosessen. Dette biproduktet vil ikke være egnet som primær anodegrafitt men vil ha andre anvendelsesområder. De største mengdene vil trolig bli solgt som råvare til produksjon av karbonpellets.

I tillegg kommer et forventet forbruk på 4 500 tonn per år med grafittdeleler (fra digler mm.) og 800 tonn per år med carbon black. Restmaterialer av grafitt og carbon black vil bli solgt og benyttet som råvare i annen industri, bl.a. som nødvendig karbontilsetning i metallproduksjon.

3.6 Fasedeling – oversikt over produksjonsanlegget

Det nye produksjonsanlegget på Herøya består av flere deler, og realiseres i to faser:

- **Fase 1:** Fast track fabrikk, lokalisert i eksisterende bygg (bygg nr. 132, tidligere RHI/Magnor Minerals) sørøst for planlagt nybygg
- **Fase 2:** Ny fullskala fabrikk som består av:
 - Ovnsall/grafittiseringsbygg (120x235x30m, på nordre del av tomten)
 - Bygg for materialhåndtering (120x205x30m, på søndre del av tomten)
 - Bygg for driftsfunksjoner og lager (4 etasjer) som forbinder de to andre byggene

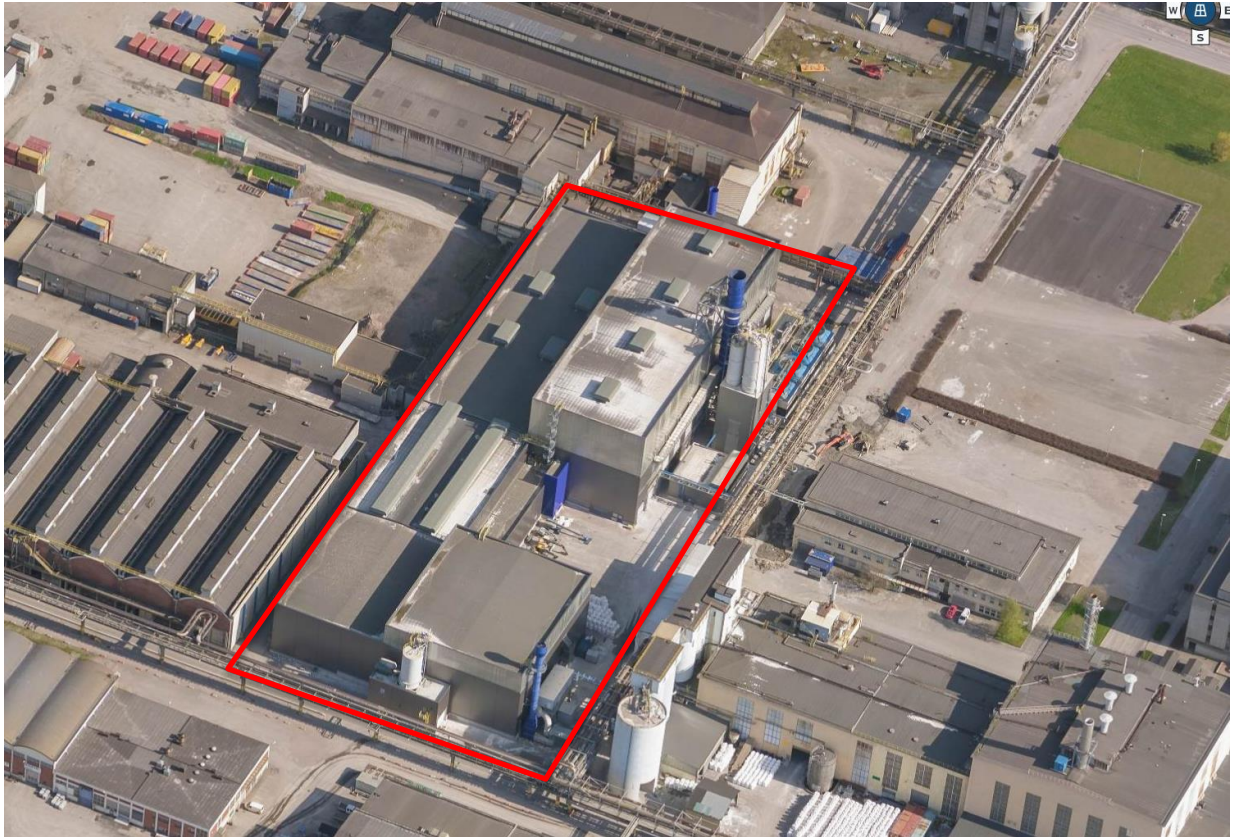
3.7 Fast track fabrikk (fase 1)

For å få etablert tidlig produksjonskapasitet, blant annet for testing og validering av produkter, planlegger Vianode en såkalt Fast track fabrikk i nabobygget til den planlagte fullskalafabrikken. Dette bygget, bygg 132, står i dag tomt, og det er vurdert som godt egnet til etablering av Vianodes fase 1-produksjon. Produksjonskapasiteten i fase 1 er planlagt å være 4 200 tonn anodegrafitt per år.

3.7.1 Aktuelt bygg

Det aktuelle bygget for etablering av Fast track-anlegget (bygg 132, se figur 3-8) var tidligere eid av RHI Normag/ Magnor Minerals, og er oppført i 2012. Bygningens tilstand er kartlagt, og det er behov for å gjennomføre oppgraderinger og vedlikehold etter at det har stått tomt en tid. Herøya industripark vil stå for nødvendig oppussing, slik at bygget blir tilbakeført til 2012-nivå men hensyntatt normal slitasje.

Bygg 132 er primært et produksjonslokale og har kun et fåtall kontorer og et kontrollrom i tilknytning til selve fabrikkhallen. Fram til fullskalafabrikken er realisert vil derfor verksteder, garderober, kantine, laboratorier og kontorlokaler midlertidig etableres i andre bygg i nærheten. Herøya Industripark har god tilgang på slike fasiliteter i nærheten av anlegget.



Figur 3-8: Eksisterende bygg 132 (markert med rødt sentralt i bildet). Foto fra Porsgrunn kommunes webkart/Blom

3.7.2 Produksjonsprosess og utstyr

En viktig hensikt med Fast track-anlegget er å raskt få i gang produksjon med den nye teknologien for å kunne gjennomføre validering av produktene hos aktuelle kunder. Dette betyr at produksjonsprosess og utstyr planlegges så likt fullskalafabrikken som mulig. Dette for at man skal kunne verifisere at produksjonen med det aktuelle utstyret gir god nok og konsistent kvalitet på sluttproduktene til kunde. Videre skal Fast track fabrikken bidra til å høste ytterligere kunnskap om produksjonsprosessen i en større skala mht. prosessoptimalisering, herunder også optimalisert drift av renseteknologi.

Bygget er naturlig delt inn tre soner, med ulik takhøyde. Den nordøstre delen av bygget vil brukes som ovnshall, og her vil det bli installert 9 grafittiseringsovner. Tilsluttende arealer brukes til behandling av digler og overflatebehandling av produkt. Areal for mottak og behandling av råvarer, mølling og agglomerering lokaliseres i søndre del. Et areal sentralt i bygningen avsettes til testområde for ny teknologi/nytt utstyr.

Produksjonskapasitet

Grafittiseringsovnene i Fast track anlegget er beregnet å gi en årlig produksjon på inntil 4 200 tonn anodegrafitt. Det presiseres at Fast track anlegget vil inngå som en integrert produksjonsenhet etter etablering av hovedanlegget/gjennomføring av trinn 2 og derfor på sikt ikke er å anse som en frittstående fabrikk, men derimot en av flere parallelle produksjonslinjer.

Logistikk og materialhåndtering

Råmaterialer til produksjonen leveres i storsekk og fraktes inn i bygget via ny port i sørveggen. Storsekkene vil lagres i innvendig lager med kapasitet på ca. 1 000 sekker. Det legges også til rette for å ta inn råvare i bulkcontainer.

Løsninger for internt transport i Fast track-anlegget er foreløpig ikke bestemt. På grunn av mindre volumer, vil det trolig ikke bli samme grad av automatisering her som i fullskalafabrikken.

Ferdigvarer vil pakkes i storekker som fraktes ut av anlegget i containere. Ved gjennomsnittlig produksjon vil det bli produsert om lag 1 storekk i timen.

3.7.3 Ventilasjonskonsept

I bygg 132 er det pr i dag naturlig ventilasjon via takoppspring. Bygningen har tidligere huset produksjon av magnesia, inkludert både høytemperaturprosesser og materialhåndtering i form av knusing av produkt. Prosessutslipp vil samles i egne avsugs- og renseanlegg tilsvarende som for Vianodes fullskalafabrikk, se beskrivelse i eget kapittel.

Det legges i utgangspunktet opp til at prinsippet fra tidligere virksomhet med naturlig konveksjon til takoppspring for bygningsventilasjon ikke videreføres og at utslipp via naturlig konveksjon vil være begrenset. Ventilasjon av bygningen vil legges opp som balansert ventilasjon med normale aggregater for til- og fraluft, som dimensjoneres og styres ut fra varmelast, årstidsvariasjoner mv. Støvelastning for ventilasjonsaggregater forventes å være lav da prosessavsug vil fange både støv og avgasskomponenter. Det er ikke gjort noen anslag på luftmengde eller eventuelt støvutslipp knyttet til ventilasjonsluft fra bygg 132.

3.7.4 Kjøling

Bygg 132 har et eksisterende kjølesystem basert på kjøletårn, som er koblet til en lukket kjølevannskrets. Disse vil ha tilstrekkelig kapasitet til nødvendig kjøling av Fast track-anlegget. Kjøletårnene drives iht. regelverket i forskrift om miljørettet helsevern, kap. 3a (10), og har H₂O₂-tilsetning for å eliminere problemet med legionellabakterier.

Kjølekapasiteten til det samlede anlegget med 4 kjøletårn er 31 MW, men behovet er beregnet til 8 MW. Trolig vil derfor kun to av tårnene benyttes samtidig.

Det vil etableres flere uavhengige kjølesystemer/nødkjøling for å sikre redundans i kjølekapasitet for kritiske prosessanlegg.

3.7.5 Utslipp til luft

Utslipp fra de forskjellige prosesstrinnene vil bli renset og samlet i ett punkt før utslipp til luft, med unntak av møller. Det er forutsatt at avgass fra grafittiseringsovner er lukket mot omgivelsene under drift. Fast track anlegget vil bidra med om lag 10 % av totalutslippene fra fabrikk, som er oppsummert i tabell 3-3.

Ventilasjonsinstallasjonene er planlagt dimensjonert for balansert ventilasjon, dvs. like store mengder til og fra bygget. På grunn av høy innetemperatur vil det normalt bli overtrykk i øvre del og undertrykk ved gulvnivå, noe som vil bidra til å minimere diffuse utslipp fra lokalene ved åpning av dører o.l.

Tabell 3-1: Utslippspunkt til luft, Fast track-anlegget

ID	Kilde	Type utslipp	Sammensetning	Lokasjon
Bygg 132 – Vianodes Fast track anlegg				
1	Renseanlegg B132	Prosessutslipp, sammensatt. Temp 180-200°C	Sammensatt utslipp, se tabell 3-3. Ca. 10 % av total	B132 nord Eksisterende skorstein
2	Møller B132	Støvutslipp fra prosess Temp 40°C	Støvutslipp, se tabell 3-3. Ca. 10 % av total	B132 sør Ny skorstein

3.7.6 Utslipp til vann

Vianodes Fast track anlegg vil ikke ha utslipp til vann.

3.7.7 Råvannsforsyning

Vianodes anlegg vil benytte eksisterende råvannsforsyning fra Norsjø. Råvann vil benyttes som brannvann og som nødkjøling ved behov samt annet mindre forbruk som etterfylling i kjølekretser mm.

3.7.8 VA og overvann

Bygg 132 er tilkoblet kommunalt VA-system for ordinær vannforsyning og avløp.

Det er etablert overvannssystem for bygget. Det vil gjennomføres tilstandsregistrering og nødvendig oppgradering/vedlikehold av dette.

3.7.9 Industriegasser

Det vil være behov for industriegasser i produksjonen, og forsyning av disse er planlagt slik:

- Argon: det installeres ny tank på 50 m³ som skal betjene både Fast track-anlegget og ny fullskala fabrikk
- Metan: her vil man trolig koble seg til eksisterende gassledningsanlegg i industriparken
 - forbruk av metan vil være en blanding av spesialkvalitet for prosess og bruk av biogass/naturgass i forbrenningsprosesser knyttet til avgassrensing
- Nitrogen: her vil man trolig koble seg til eksisterende gassledningsanlegg i industriparken, alternativt etableres egen tank
- Propan: hentes trolig fra eksisterende gassledningsanlegg i industriparken
- Trykkluft: eksisterende kompressoranlegg i bygg 132 har stor kapasitet og kan forsyne både Fast track-anlegget og ny fullskala fabrikk. Trykkluft kan også hentes fra sentralt anlegg på Herøya

3.8 Ny fullskala fabrikk (fase 2)

Etablering av ny fullskala fabrikk i fase 2 (se figur 3-9), vil skje parallelt med oppstart og produksjon i fase 1. Produksjonskapasitet i fase 2 er planlagt å være 55 000 tonn anodegrafitt per år, noe som gir en initiell samlet produksjonskapasitet på 59 200 tonn per år for anlegget på Herøya. Det er derfor et produksjonsvolum på 60 000 tonn per år som ligger til grunn i søknad om utslippstillatelse.

3.8.1 Ovnshall/grafittiseringsbygg

Ovnshallen er planlagt bygd på nordre del av tomten, og vil ha en grunnflate på ca. 21 500 m². Bredden er 120 m (i nord-sør-retning) og lengden 235 m. Bygget vil være ca. 30 m høyt. Med innvendig mesaninetasjer vil bruttoareal være om lag 43 000 m².

Bygget vil oppføres med en betongplate som blir fundamentert på pæler og søyler hvor nedre del er i plasstøpt betong og øvre del i stål. Fasade og tak vil bli utført som betongelementer. Utførelsen med tung fasade og tak i betong er valgt for å håndtere dimensjonerende vind- og eksplosjonslaster.

3.8.2 Bygg for materialhåndtering

Bygget for materialhåndtering vil ligge på søndre del av tomten og ha en grunnflate på ca. 28 000 m². Bredden er 120 m (i øst-vest-retning) og lengden 205 m. Som ovnshallen vil høyden være ca. 30 m.

Bygget vil oppføres med en betongplate som blir fundamentert på pæler og søyler dels i betong og dels i stål. Fasade og tak vil bli utført som betongelementer.

På sørsiden av materialhåndteringsbygget vil det være et utendørs logistikkområde, og porter for inn- og utkjøring av råvarer og ferdigvarer. Tankanlegg for industriegasser etc. vil også lokaliseres her.

3.8.3 Driftsfunksjoner og lager

Driftsfunksjoner og lager vil ligge mellom de to hoveddelene av bygget og skal også fungere som brannskille mellom disse. Denne delen av bygget oppføres i plasstøpt betong.

3.8.4 Strømtilførsel/trafostasjoner

Trafostasjoner for hovedstrømtilførsel til Herøya ligger like vest for bygget. Det vil installeres to nye 132/22kV transformatorer, hver med effekt på om lag 100 MVA i tilgjengelig areal i disse bygningene (B105 og B134). Herfra blir det kabling til installasjoner og utstyr i det nye anlegget.

3.8.5 Grunnarbeider

De nye byggene vil fundamenteres på pæler til fjell. Det vil brukes ståljernepæler som bores 1 m ned i fast fjell. Pælelengde vil variere mellom 5 og 30 m, avhengig av dybden til fjell. Gjennomsnittlig dybde til fjell er 12,4 m for ovnshall og 14,1 m for materialhånderingsbygget.

Pælene vil settes i et grid med 6 m mellomrom. Til sammen er det behov for om lag 2 400 pæler.

Tidligere bygg på tomten har også vært pælefundamentert. Det vil i detaljfase vurderes om deler av denne strukturen kan nyttiggjøres, men dette er ikke lagt til grunn for planlagt byggkonsept pga. at eksisterende pæler allerede er mer enn 40 år gamle.



Figur 3-9: 3D-visning av det planlagte bygget fra sørvest. Delen som ligger lengst i sør, nærmest i bildet, er lokaler for materialhåndtering. Lengst nord ligger ovnshallen, og i mellomliggende del er det driftsfunksjoner og lager. Illustrasjon: Vianode/Artbox

3.8.6 Ventilasjonskonsept

Ovnshall/grafittiseringsbygg

Ovnsløp utvikler betydelig overskuddsvarme som må kjøles bort med luft. Det er beregnet et behov på 700 000 Nm³/time, hvor 500 000 Nm³/time er generell ventilasjon av bygget, og 200 000 Nm³/time er prosessavgasser fra ovnene. Det planlegges mekanisk ventilasjon med vifter plassert i tekniske rom i øvre del av bygget. Inntak og avkast vil skje over tak. Ventilasjonsluft vil ha maksimal utslippstemperatur på 50°C. Vinterstid vil tilluft varmes opp til 10°C ved hjelp av overskuddsvarme fra ovnenes kjølesystem.

Materialhånderingsbygg

Også materialhånderingsbygget vil ha behov for mekanisk ventilasjon. Prosessavgasser fra utstyr i bygningen, inkludert møller antas å hente luft fra bygningsvolumet og dermed indirekte bidra til luftutskifting i bygningen. I tillegg estimeres det et ventilasjonsbehov på 175 000 Nm³/time. Det

forventes at ventilasjonsluft fordeles på 4-6 avkast fordelt over en takflate på 25 000 m³. Ventilasjonsluft vil ha en maksimal utslippstemperatur på 40°C.

3.8.7 Utslipp til luft

Som for Fast track anlegget vil utslipp fra de forskjellige prosessstrinnene med unntak av møller bli rensert og samlet i ett fåtall punkter før utslipp til luft.

I tillegg vil støvholdig luft fra møller filtreres før det slippes ut. Det er slik sett to utslippspunkter for prosessutslipp fra fullskalafabrikken, som vist i tabell 3-2 og i figur 3-10.

Pipehøyde for utslippspunkt vil optimaliseres i seinere fase i tråd med Miljødirektoratets veileder M-980 (2018) Spredningsberegning og bestemmelse av skorsteinshøyde.

Det er forutsatt at avgass fra grafittiseringsovnene samles i et lukket kanal- og oppsamlingssystem under drift. Det kan være aktuelt med en løsning hvor grafittiseringsovnene ikke er tett lukket mot omgivelsene, men hvor avgasser delvis blir forbrent ved utløp og avgasser samles opp i et avtrekk over ovnen. Et helt tett kanalsystem fra ovnene uten lokal forbrenning og lufttilgang anses å utgjøre en viss økning i risiko mht. å beholde kontroll på prosessene i ovnen, og er derfor ikke ansett å være en hensiktsmessig løsning. Endelig utforming av kanal- og oppsamlingssystem vil påvirke utforming av selve renseanlegget, men foreløpig beregning viser at utslippene ikke vil endres vesentlig dersom utforming av avtrekk gjøres slik at mengde luft som trekkes ut sammen med avgassene blir begrenset/kontrollert. Konklusjonen er derfor at man kan benytte forventede utslipp for et lukket renseanlegg som beregningsgrunnlag for restutslipp, selv om man vil benytte et delvis åpent anlegg ifm. utløp fra ovnene.

Teknologi og løsning for rensing av avgass er ikke fastlagt, men vil bli basert på BAT (beste tilgjengelige teknologi) (11). Vianode legger til grunn at BAT referansedokumentet for ikke-jernholdige metaller (12) er det relevante IPPC direktivet for produksjon av anodegrafitt. Vurderinger iht BAT er gjengitt for de enkelte stoffene under.

BAT innebærer bruk av grovfilter/sykloner, termisk oksidasjon (TO) eller regenerativ termisk oksidasjon (RTO), svovelskrubbing og avsluttende filtrering med posefilter.

BAT angir forventet utslipp i mg/Nm³ hvilket betyr at mengde vil være avhengig av hvor mye luft som brukes i renseanlegget. Støkiometrisk oksidasjon av alle hydrokarboner er lagt til grunn for beregning av total gassmengde og konsentrasjon av utslippskomponenter. I virkeligheten vil det være et lite oksygenoverskudd slik at denne tilnærmingen er konservativ. Omsøkte utslipp er vist i tabell 3-3.

Tabell 3-2: Utslippspunkt til luft fra prosess, fullskalafabrikken

ID	Kilde	Type utslipp	Sammensetning	Lokasjon
Nybygg – Fase 2/Vianodes fullskalafabrikk				
3	Renseanlegg hovedbygg	Prosessutslipp, sammensatt Temp 180-200°C	Sammensatt utslipp, se tabell 3-3. Ca. 90 % av total	Nybygg senter Skorstein, ca. 12 m over tak
4	Møller hovedbygg	Støvutslipp fra prosess Temp 40°C	Støvutslipp, se tabell 3-3 Ca. 90 % av total	Nybygg sør Skorstein, ca. 12 m over tak



Figur 3-10: Plassering av utslippspunkt til luft

Tabell 3-3: Omsøkt utslipp til luft for fullt utbygget fabrikk, 60 000 tonn/år (Fast track + fullskala)

Kategori	Omsøkt utslipp		BAT AEL	
	kg/år	mg/Nm ³	mg/Nm ³	NFM ref.
SO ₂	50 000			
PAH US EPA 16 ¹	150			
B(a)P	0,25		0,01	tab. 11.51
Støv (inkl. diffust utslipp)	5 000	4 (renseanlegg) 5 (møller)	2-5	tab. 11.51
Kvikksølv (Hg)	0,1			
Bly (Pb)	2			
Arsen (As)	2,5			
Kadmium (Cd)	1,1			
Krom (Cr)	5			
Mangan (Mn)	1			
Nikkel (Ni)	100			
Vanadium (V)	210			

Prosessutslipp

Siden fabrikkene er basert på ny teknologi, er prosessutslipp estimert på bakgrunn av beregnet masse- og energibalanse, og noen tidlige erfaringer fra pilotanlegg i Kristiansand. Det vil derfor på dette stadiet være usikkerhet knyttet til utslippskomponenter og -nivåer, som må verifiseres gjennom måleprogrammer både i pilotanlegget som er etablert og i den kommende Fast track fabrikk.

Avgass fra tørking, agglomerering, grafittisering og sluttbehandling antas å bestå av vesentlige mengder VOC og deriblant PAH. I en oksideringsprosess vil en del PAH-forbindelser brytes ned samtidig som nye dannes.

PAH

PAH i utslippet fra Vianode Herøya stammer hovedsakelig fra bek som benyttes som bindemiddel i deler av produksjonen. Dette gjelder først og fremst prosessstrinn der råvaren omdannes til andre

forbindelser ved høy temperatur. Avgass fra disse prosesstrinnene vil behandles i forbrenningskammer og både forbrenningsrester og PAH-holdig støv vil fanges opp i filter.

BAT for «Non Ferrous metals» (11) indikerer at utslipp fra denne kategorien prosesser ligger i størrelsesorden 2-16 mg PAH US EPA 16/Nm³.

Regenerativ termisk oksidasjon (RTO) vil kunne redusere PAH-utslippene og BAT indikerer en konsentrasjon på 14,3 mg PAH US EPA 16/Nm³ etter RTO. Dette ville gi et utslipp til luft på 1200 kg PAH-16EPA/år for Vianodes anlegg samlet.

Det er forventet at man ved å sette krav til leverandør kan komme ned på et årlig utslipp på under 150 kg PAH US EPA 16/år. Utslipp av benzo(a)pyren (videre omtalt som B(a)P) forventes å være <0,01 mg/Nm³ i tråd med BAT (11) ettersom denne er forventet å kondensere og vil bli fanget opp i posefilter.

Usikkerheten ved målinger er spesielt høy for PAH forbindelser. Ved flere tilfeller og i virksomheter industrien er det usikkerhet beregnet til over 50 %. Dette er bakgrunnen for et større pågående FoU samarbeidsprosjekt mellom analyseaktører, statlige forskningsorganer og privat industri, PAHssion.

Hovedmålsettingen med PAHssion prosjektet er å utvikle bedre metoder for å måle PAH og derigjennom forbedre utslippskontroll og rapportering. Aktivitetene i prosjektet har til hensikt å:

- Redusere usikkerheten i målingene samt dokumentere og forbedre analysemetodene.
- Utvikle metoder for evaluering og forutsigelse av PAH utslipp fra forskjellige prosesser.
- Øke den fundamentale forståelsen for hvordan PAH dannes og destrueres i forskjellige prosesser.
- Etablere sammenheng mellom forskjellige avgasskomponenter og PAH. Målet er å utvikle metoder for å måle PAH by-proxy.
- Lage strategier for direktemålinger av PAH med målsetningen å måle PAH i realtid.
- Etablere sammenheng mellom PAH utslipp og karbonbaserte reduksjonsmiddel (type og kvalitet) som brukes i de industrielle prosessene.
- Kommunisere dagens kunnskapsnivå og prosjektsresultater til samfunnets og industriens nøkkelaktører

Elkem er eier av dette prosjektet. For mer info se: <https://www.sintef.no/en/projects/2019/pahssion/>

Støv

Støv fra renseanlegget vil bestå av askerester etter termisk behandling. Det er forventet at det meste av dette kommer ut under grafittisering og kondenserer i gass strømmen, enten som metallstøv eller mineralsk støv (karbider/oksider). En del av dette kan fanges opp i et grovfilter før termisk behandling, noe som vil redusere askemengde. Resten vil bli fanget opp i posefilter. Ved en antatt rensegrad på 99,8% (grovfilter og posefilter samlet) vil utslipp av støv (inkludert aske) til luft fra renseanlegget være innenfor BAT som er angitt å være i området 2–5 mg/Nm³.

Avtrekk fra mølling blir filtrert før det føres ut av bygget. Ved en antatt rensegrad på 99,8 % i partikkelfiltre vil man komme ned i en støvkonsentrasjon innenfor BAT som er angitt å være i området 2–5 mg/Nm³.

Det kan også forekomme noe diffuse utslipp fra transport og håndtering av råmaterialer, selv om det er forutsatt betydelige tiltak for å unngå dette, gjennom lukkede systemer og innendørs håndtering. Videre vil det kunne forekomme at ventilasjonsluft fra både grafittiseringsbygg og materialhåndteringsbygg kan inneholde noe støv. Det legges til grunn at støvkonsentrasjon uansett ikke overstiger 2 mg/Nm³. Det er forventet at diffuse utslipp vil utgjøre en mindre del av de samlede støvutslippene.



Figur 3-11: Anodegrafitt produsert i pilotanlegget i Kristiansand. Foto: Vianode

Metaller

Koks skal brukes som råstoff i produksjonen ved Herøya. Koks kan inneholde opptil 0,5% mineraler og metaller. Disse uorganiske sporstoffene vil frigjøres i prosessen ved temperaturer over 2400°C.

BAT angir ikke grenseverdier for utslipp av metaller. Det er forventet at metaller samles i posefilter sammen med aske (med unntak av kvikksølv (Hg) som har et høyere damptrykk). En rensegrad på 99,8 % for metaller, med unntak av kvikksølv, gir et forventet og omsøkt årlig utslipp av de prioriterte metallene bly, arsen og kadmium på i underkant av 6 kg. Kvikksølv er beregnet til å utgjøre opp mot 100 g. Det presiseres her at spesielt kvikksølv forventes å foreligge i så små mengder at det i praksis ikke kan påvises ved prøvetaking og analyse med noen reell grad av nøyaktighet. Usikkerheten for kvikksølv er dermed stor. Dette kan også være tilfelle for andre metaller, avhengig av hvilken råvare/leverandør som benyttes i en gitt periode. Kartlegging av dette pågår i pilotanlegg, og vil fortsette utover i Fast track prosjektet.

For krom er det beregnet et forventet, og omsøkt, utslipp på om lag 5 kg år. Dette vil være treverdig krom på oksidform.

Svovel

Koks inneholder opptil 1 % svovel. Det vil brukes ulike kvaliteter av koks i produksjonen, med ulikt svovelinnhold. Svovel forventes å bli frigjort i prosessstrinn der temperaturen er over 1 800°C, og vil forlate ovnene gjennom avgasskanalen på toppen av ovnen og oksideres til SO₂ i en høytemperatur etterbrenner. Konsentrasjonen av SO₂ i avgassen etter etterbrenner vil være under 1 %. Iht. BAT-dokumentet er det en rekke etablerte teknologier for rensing og her er det lagt til grunn tørr skrubbing med lut/base og påfølgende utfelling av gips.

Ifølge BAT-dokumentets seksjon 2.12.5.4.4 er forventet rensegrad for fortynnede SO₂-holdige avgasser opp til 95 % under ideelle forhold. Ut fra erfaringer med andre anlegg er det for Vianode lagt til grunn en noe høyere rensegrad på inntil 97,5 % med valgt teknologi. Det er forventet utslipp av svovel på 137 kg/døgn, tilsvarende 50 tonn per år.

VOC

Grønn koks inneholder opptil 10 % VOC. VOC-forbindelser vil frigjøres i prosessstrinn der temperatur er 700 – 1 000°C. Frigjorte VOC-gasser vil behandles i en høytemperatur etterbrenner og oksideres til CO₂. Som beskrevet i BAT-dokumentets seksjon, 2.12.5.2.1 kan en destruksjon på 99 % forventes ved oksidasjonstemperatur i området 850–1 000°C og oppholdstid på 2 sekunder. Prosjektet tar sikte på å destruere så mye som mulig av VOC-forbindelsene og utnytte forbrenningsvarmen internt eller eksternt. Det er lagt til grunn en rensegrad på 99,98 % og beregnet utslipp til luft vil være ca. 0,8 tonn VOC per år. Produksjonsprosessen er ny og fortsatt under utvikling. Både det primære produksjonsutstyret og etterfølgende avgasshåndtering vil ha høytemperatur-trinn som omdanner og/eller forbrenner VOC-komponenter. Pilotanlegget i Kristiansand har tilsvarende, men ikke identisk prosessutstyr. Detaljert sammensetning av VOC-komponenter er derfor ikke konkludert.

Lukt

I deler av prosessen er det involvert forbindelser som kan gi lukt, bl.a. svovelforbindelser og PAH. Disse vil imidlertid gå gjennom brennkammer og renseanlegg, og det er pr. i dag ikke indikasjoner på at anlegget vil medføre utfordringer med lukt.

3.8.8 Utslipp til vann

Vianodes anlegg vil ikke ha utslipp til vann utover kjølevannsutslipp, se neste avsnitt. Kjølevannet er sjøvann som går i egen krets, og vil ikke tilføres stoffer fra prosessen.

Overvann vil håndteres i eksisterende overvannssystem på Herøya. Vianode vil ikke ha utendørs aktiviteter som tilfører forurensning til overvann annet enn ordinær trafikk av kjøretøyer.

3.8.9 Kjøling

Sjøvannsforsyningssystemet som per i dag er etablert i Herøya industripark vil kunne brukes av Vianode. Etter nedleggelse av RHIs virksomhet er hele kapasiteten i dette anlegget, 3 000 m³/time, tilgjengelig for Vianode. Eksisterende inntak fra Frierfjorden ligger på en dybde på 20 m. Inntakstemperaturen er forutsatt å ligge på 12 °C eller lavere. Sjøvann føres frem til fabrikk og varmeveksles med en intern fabrikkrets.

Oppvarmet sjøvann føres tilbake til Frierfjorden. Totalt kjølebehov for grafittiseringsovner er beregnet å ligge på 80 MW ved fullt utbygget fabrikk med en kapasitet på 60 000 tonn/år. Dette er beregnet å kunne gi et kjølevannsbehov på opptil 4 500 m³/h. På dette stadiet er usikkerheten rundt kjølevannsbehovet forholdsvis stor.

I tillegg til varme fra grafittiseringsovner, vil det også bli generert varme fra avgass renseanlegg og annet prosessutstyr. Dette er forventet å bli opptil 14 MW, men mye av dette vil bli gjenvunnet og brukt i annet prosessutstyr samt til oppvarming av bygninger. Det er også et mål å utvikle løsninger for å kunne gjenvinne noe av energien fra grafittiseringsovner slik at denne kan selges som fjernvarme.

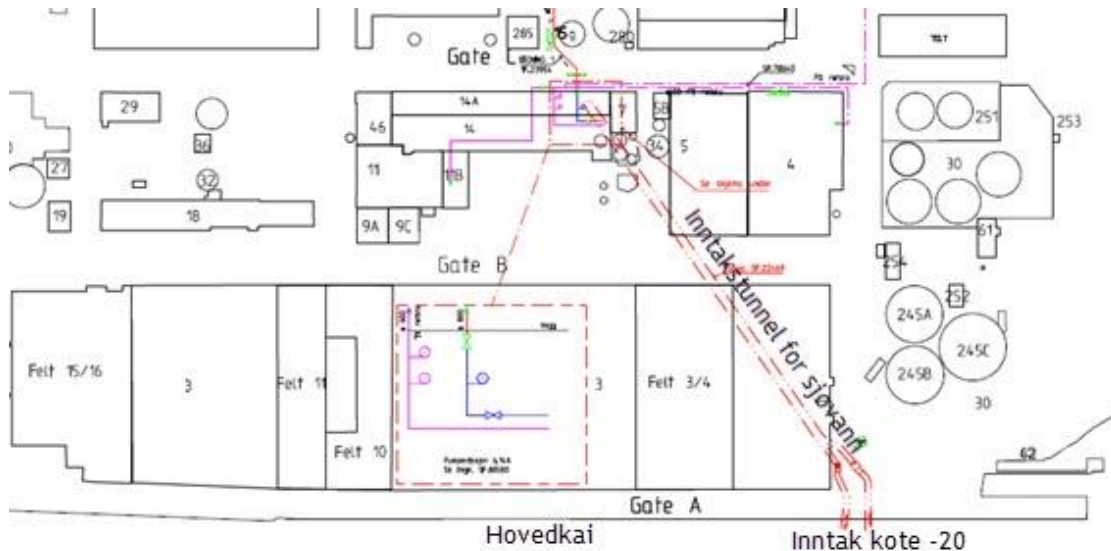
Reservesystemer vil etableres for sikker drift i avvikssituasjoner og ved vedlikeholdsbehov. Disse vil til dels baseres på bruk av ferskvann/råvann istedenfor sjøvann og hentes fra eksisterende nett på Herøya. Ferskvann kommer i en eksisterende fjelltunnel fra Norsjø i Telemarksvassdraget til Herøya. Tilførselen er ikke stor nok til å dekke kjølebehovet til Vianode fullt ut, men er mer enn tilstrekkelig som en beredskapsløsning.

Flere av prosessstrinnene hos Vianode vil ha lang nedkjølingstid selv ved bortfall av krafttilførsel. Det vil derfor etableres god kapasitet på både primærkjøling og reservesystemer, slik at anlegget kan drives trygt også i perioder der man for eksempel ikke kan dumpe energi til interne forbrukere i eget anlegg eller fjernvarme hvis tilknytning til slikt system etableres.

I kjølevannskretsen vil sjøvannet som benyttes varmes opp med inntil 30 °C ($\Delta T = 30$) sammenlignet med inntaksvannet. Normal returtemperatur ved utslippspunktet vil være opp til 35°C, men for å ha noe margin for å håndtere ekstra kjølebehov og perioder med høy temperatur på inntaksvannet kan maksimal returtemperatur til Frierfjorden komme opp i 44°C.

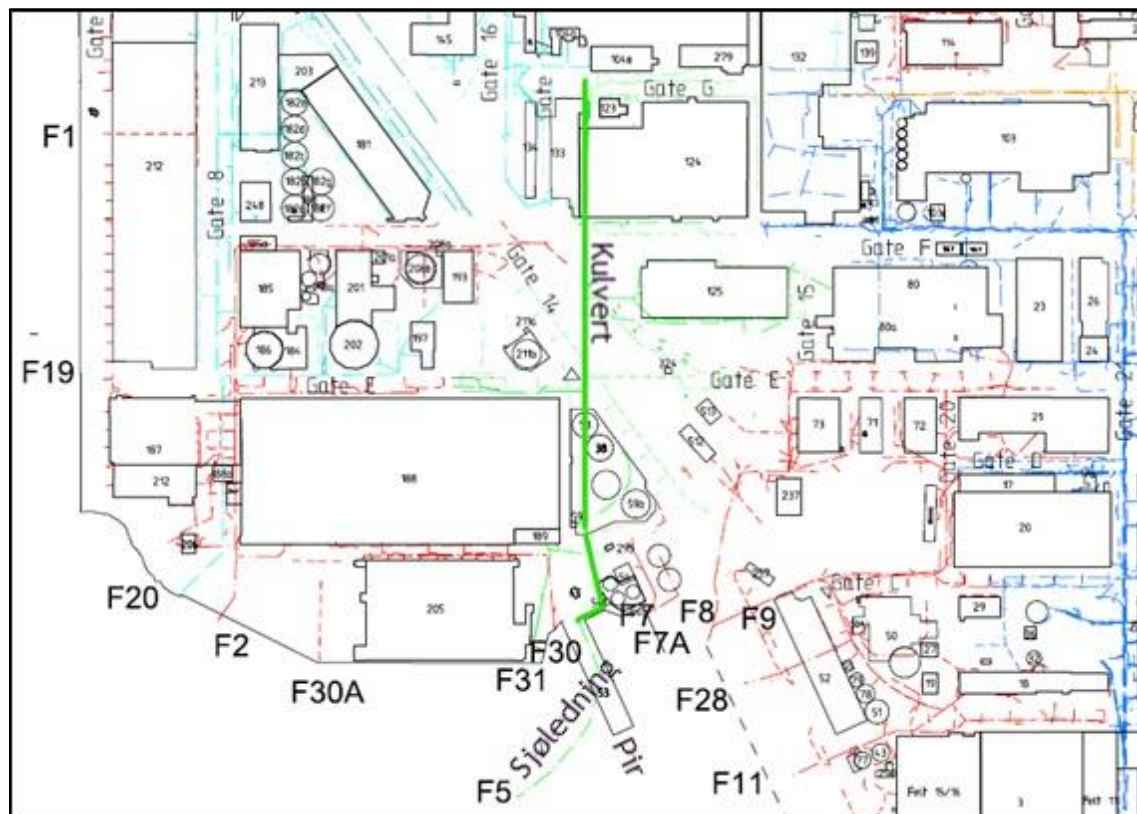
Lokalisering av inntak og utslippspunkt for kjølevann

Eksisterende tunnel for sjøvannsinntak, med inntak under hovedkai vil benyttes for inntak av kjølevann. Tunnelen har stor kapasitet inn til pumpestasjon og tiltaket anses ikke å påvirke forhold i fjorden. Innslag ligger på 20 m dyp ved kaifront. Figur 3-12 viser lokalisering av sjøvannsinntak under hovedkai og pumpestasjon ved bygg 14A.



Figur 3-12: Sjøvannsinntak og pumpestasjon

Kjølevann vil føres fra fabrikkområdet og via kulvert F5 til sjø. Pga. begrenset kapasitet for selvføll i kulvert vil det trolig legges pumpeledning fra fabrikkområdet til sjø. Kulvert F5 ender opp under pir på kaiområdet og vannet fra kulverten går der over i en sjøledning som munner ut på ca. 30 meters dyp. Figur 3-13 viser kulvert F5 og eksisterende ledning til sjø fra denne.



Figur 3-13 - Endepunkt og sjøledning fra kulvert F5 sørvest på Herøya

Vianode har ikke konkludert endelig løsning for utslippsledning i sjø. Dette vil først kunne besluttes etter mer detaljert planlegging og koordinering med andre aktører mht. total kapasitet i eksisterende kulvertløsning., Det er derfor også utredet alternativ med ny sjøledning som går ut i området ved dagens ledning.

Gjenvinning av varme fra kjølevann

Det er under vurdering å etablere mulighet for bruk av overskuddsvarme fra Vianodes anlegg til fjernvarmeproduksjon. Temperatur på vann fra prosessen er egnet for en slik løsning, og teknisk er det mulig å legge til rette for dette.

Skagerak Energi som lokal leverandør av fjernvarme i Grenland har oppgitt at de i dagens situasjon ikke har underskudd på energi, men har indikert at de på sikt kan være interessert i varme fra Vianodes anlegg hvis det bygges ut ytterligere distribusjon til nye områder.

3.8.10 Lagring av kjemikalier

Det vil ikke være behov for kjemikalier i selve produksjonsprosessen.

Lagring og bruk av kjemikalier vil være knyttet til ulike støtteprosesser. De største kvantaene vil være kalsiumforbindelser eller andre basiske kjemikalier som brukes i renseanlegg for avgasser (svovelrensing mm.)

Videre vil det lagres noe hydrogenperoksid til drift av kjøletårn på Fast track-anlegget.

Øvrige kjemikalier vil være knyttet til drift av støttesystemer, og være av type smøremidler, vaskemidler og lignende, som vil lagres i begrensede mengder.

3.8.11 Råvannsforsyning

Vianodes anlegg vil benytte eksisterende råvannsforsyning fra Norsjø. Råvann vil benyttes som brannvann og som nødkjøling ved behov samt annet mindre forbruk og etterfylling i kjølekretser mm.

3.8.12 VA og overvann

Det nye fabrikkbygget vil bli tilkoblet kommunalt VA-system for ordinær vannforsyning og avløp.

Det vil også etableres overvannssystem for bygget. Dette er foreløpig ikke detaljert planlagt.

3.8.13 Industrigasser

Behov og tekniske løsninger for industrigasser er beskrevet under Fast track-anlegget i kapittel 3.7.9.

3.9 Alternativer som er utredet i tidlig fase

3.9.1 Alternative lokaliseringer

I forkant av valg av lokalisering på Herøya, ble det utført en lokaliseringsstudie i regi av Elkem med sine rådgivere. Over 30 ulike steder har vært inne i vurderingene, og blitt silt ut i flere trinn underveis. Utvalget av steder som har vært vurdert har vært lokalisert i alle landsdeler og har inkludert industriområder med eksisterende prosessindustri, etablerte industri- og næringsområder med varierende virksomhet, nyetablerte industri- og næringsområder og områder under planlegging og utvikling til næringsvirksomhet.

De mest sentrale kravene som har blitt stilt til en lokalisering er:

- tilstrekkelig tomtestørrelse til bygningsmasse på 50 000 m²
- tilgang på tilstrekkelig kraft i henhold til prosjektets framdriftsplan
- regulert til industriformål, eller at det ligger til rette for en planprosess med lav risiko som muliggjør en rask etablering (oppstart bygging i siste halvdel av 2021)
- tilgang på sjøvann til kjøling mm.
- nærhet til by/tettsted med tilstrekkelig arbeidskraft

- nærhet til industriområder med service og forsyning
- tilgang til egnet veinett/transportnett for transport av råvarer og produkter

Elkem har i lokaliseringsstudien spesielt erfart at tilgang til tilstrekkelig mengde elektrisk kraft til rett tid har vært et betydelig risikomoment for et antall vurderte lokaliteter, bl.a. ut fra forventet varighet av plan- og konsesjonsprosesser knyttet til nødvendige tiltak i strømnettet på lokalt/regionalt nivå.

I siste runde av silingsprosessen gjenstod fem kandidater. For disse har det blitt gjort en grundig studie av miljøforhold, infrastruktur, grunnforhold, krafttilgang og planmessige begrensninger og muligheter. Følgende lokaliseringer var kandidater:

- Mo industripark
- Furumoen på Orkanger
- Sunndalsøra
- Haugaland næringspark
- Herøya industripark

I siste runde ble Furumoen i Orkanger og Sunndalsøra silt ut. Ved Furumoen var hovedårsaken at det ikke var nok tilgjengelig kraft innenfor aktuelle tidshorisont. På Sunndalsøra var selve tomten og begrensninger knyttet til denne utslagsgivende.

Det har blitt gjennomført en anbudsprosess og forhandlinger med tre gjenværende lokaliteter. Disse ble alle vurdert som godt egnede med god industriell infrastruktur. Mer inngående analyser resulterte i at også Haugaland falt ut på grunn av begrenset krafttilgang innenfor ønsket tidshorisont.

Herøya industripark og Mo industripark har begge blitt vurdert som godt egnete lokaliteter. Begge er industristeder med god industriell infrastruktur. Forurensingssituasjonen med hensyn til fjordområdene og med hensyn til partikkelutslipp til luft er utfordrende ved begge lokaliteter. Prosjektets vurdering er imidlertid at ny fabrikk for grafittproduksjon basert på moderne produksjons- og renseteknologi ikke vil bidra signifikant til forurensingsbelastningen, og vil ligge innenfor hva som er mulig å etablere også på disse to stedene.

De viktigste forholdene som til slutt ble avgjørende for at Herøya ble foretrukket som lokasjon framfor alternativene var bl.a. arealmuligheter, forutsigbar og tilstrekkelig tilgang på elektrisk kraft i henhold til prosjektets fremdriftsplan, tilgang på arbeidskraft og servicetjenester i regionen, samt enklere realisering av sjøvannskjøling og annen infrastruktur ved Herøya industripark. I tillegg ble relativ nærhet til Elkems forskning- og utviklingsavdeling i Kristiansand, med industriell pilot for teknologien, vurdert å være positivt for både oppstarts- og driftsfasen.

3.10 Grensesnitt mot Herøya industripark (HIP)

Det er inngått en avtale mellom Vianode og HIP vedrørende et klargjøringsprosjekt som har som formål å klargjøre festetomten for bygging til rett tid. Klargjøringsprosjektet innebærer kort oppsummert:

- sanering og riving av eksisterende bygningsmasse med tilhørende, nødvendige terrenginngrep i forurenset grunn (se figur 3-14 og figur 3-15)
- frakobling og omlegging av infrastruktur (inkl. fjerning av frakoblet infrastruktur),
- grovplanering av tomt med naturlig avretting mot tilstøtende arealer som berøres av rivearbeider.

HIP vil stå som prosjekteier av dette klargjøringsprosjektet, mens kostnadene fordeles iht. en forhåndsavtalt betalingsnøkkel.



Figur 3-14: Illustrasjon av tomteområdet slik det framstår i dag. Illustrasjon: Vianode/Artbox



Figur 3-15: Illustrasjon av området slik det vil framstå etter at tomten er klargjort og Fast track anlegget er etablert i bygg 132. Illustrasjon: Vianode/Artbox

4 Forholdet til overordnede planer og mål

I utredningsprogrammet (4) heter det at

Forholdet til overordnede planer og retningslinjer skal vurderes. Det skal utredes i hvilken grad tiltaket er i samsvar eller motstrid med målsetninger presentert i overordnede planer og regelverk.

4.1 Internasjonale føringer

4.1.1 FNs klimakonvensjon

Den første internasjonale konvensjonen som omhandler klima er FNs klimakonvensjon som ble vedtatt på Rio-konferansen i 1992. Den trådte i kraft i 1994. Målet med klimakonvensjonen er å begrense alle lands utslipp av klimagasser. Konvensjonen setter ingen begrensninger for landenes utslipp, men åpner for videre forhandlinger om tilleggsprotokoller.

4.1.2 Kyotoprotokollen

Kyotoprotokollen/-avtalen er et tillegg til FNs klimakonvensjon. Kyotoprotokollen ble vedtatt i desember 1997, men ble først gyldig i 2005. Da hadde 55 stater ratifisert avtalen. Kyotoprotokollen inneholder konkrete tall og tidsfrister for kutt i klimagassutslipp for industriland. Kravene til kutt varierer fra land til land. Utviklingsland er ikke forpliktet til å kutte i klimagassutslipp i Kyotoprotokollen. Kyotoprotokollen gjør det også mulig for landene å handle med klimavoter.

4.1.3 Parisavtalen

Parisavtalen ble vedtatt i 2015, og trådte i kraft i november 2016. Dette er den første globale klimaavtalen som er rettslig bindende for alle land som slutter seg til den. Avtalen gir rettigheter og plikter, blant annet skal alle land melde inn utslippsmål hvert femte år. Norge ratifiserte avtalen 22.4.2016, og har meldt inn ambisiøse klimamål.

Formålet med avtalen er å styrke det globale samarbeidet mot trusselen klimaendringene utgjør. Dette skal blant annet gjøres ved å holde den globale temperaturstigningen godt under 2°C, samtidig skal landene tilstrebe å begrense temperaturen til under 1,5°C sammenlignet med førindustrielt nivå. Ifølge FNs klimapanel vil CO₂-fangst og lagring være nødvendig for å nå Parisavtalens mål.

Alle land skal lage en nasjonal plan for hvordan de skal kutte i klimagassutslipp. Planen skal inneholde et mål for hvor mye landet skal kutte. Dette målet skal fornyes hvert femte år fra og med 2020. Hver gang det fornyes må det bli mer ambisiøst enn det var forrige gang. Norge meldte i 2020 inn et forsterket klimamål om å redusere utslippene med minst 50 % og opp mot 55 prosent sammenlignet med 1990-nivå.

4.1.4 IPPC-direktivet

Europakommisjonens IPPC byrå har utarbeidet et antall referansedokumenter for ulike typer industri. Referansedokumentene beskriver det som anses som beste tilgjengelige teknologier (BAT) for produksjon, relatert spesielt til utslipp, energiforbruk mm. Referansedokumentene er forankret i Industriutslippsdirektivet (2010/75/EU) og gir føringer for å fastsette utslippsgrenser og driftstillatelser for industrivirksomhet i EU/EØS-området.

Vianode har vurdert hvilke av de 35 gjeldende referansedokumenter som er mest relevante for det planlagte tiltaket.

Det foreligger for øyeblikket ikke et referansedokument som spesifikt adresserer produksjon av anodegrafitt eller verdikjeden for produksjon av batterier til det aktuelle formålet/sluttbruken.

- BREF/NFM - Non-ferrous Metals Industries har eget kapittel som omhandler karbon og grafittelektroder, primært som en integrert del av prosesser for framstilling av aluminium, kapittel 10 i referansedokumentet. Råmaterialer og produksjonsprosess for det planlagte tiltaket har mange likhetstrekk med de omtalte prosessene i referansedokumentet, og det anses relevant og overførbart hva gjelder føringer forankret i Industriutslippsdirektivet.

Vianode anser derfor BREF/NFM for å være det viktigste referansedokumentet for det planlagte tiltaket.

Andre referansedokumenter som anses å ha en viss relevans:

- BREF/CWW - Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector
- BREF/EFS - Emissions from Storage
- BREF/ENE - Energy Efficiency
- BREF/ICS - Industrial Cooling Systems
- BREF/LVIC-S - Large Volume Inorganic Chemicals – Solids and Others Industry. Relevant for innsatsfaktoren carbon black, kapittel 4 i direktivet
- BREF/WGC - Common Waste Gas Management and Treatment Systems in the Chemical Sector

De opplistede referansedokumentene anses primært å være veiledende/rådgivende for god design av prosessanlegget der det planlegges anleggsdeler eller prosesser som omtales i dokumentene.

Vianode har vurdert at øvrige referansedokumenter innenfor IPPC byråets publikasjoner ikke har stor relevans for det planlagte tiltaket.

4.1.5 *European Green Deal*

Green Deal er en strategi fra Europakommisjonen for å gjøre EU klimanøytralt innen 2050. Meldingen om Green Deal ble lagt frem av Von der Leyen-kommisjonen 11. desember 2019.

Green Deal beskriver en helhetlig tilnærming i EUs klima- og miljøpolitikk som går på tvers av politikkområder. Den ivaretar og integrerer bærekraft i videre politikktutforming så vel som i gjennomføring og revisjon av eksisterende regelverk. Green Deal er beskrevet som en viktig del av Europakommisjonens strategi for å implementere FNs 2030 agenda og bærekraftsmålene.

«Fit for 55»

Europakommisjonen varslet 14. juli 2021 at den har som mål å kutte utslippene av klimagasser med minst 55 prosent fra 1990-nivå innen 2030. Målet er videre å bli helt klimanøytrale innen 2050. For å nå målene har EU-kommisjonen utarbeidet en omfattende plan for tiltak, døpt «Fit for 55».

Blant tiltakene som er foreslått er:

- Forbud mot salg av nye bensin- og dieslbiler fra 2035.
- Nye krav til utslipp fra fly og skip, samt fra nye bygninger.
- Toll på import fra land som har lavere mål for utslippsreduksjon enn det EU har.
- Nye skatteregler for energiproduksjon, samt et revidert system for kjøp og salg av klimakvoter.

4.2 **Nasjonale føringer**

4.2.1 *Nasjonale miljømål*

Norge har 24 nasjonale miljømål som er fastsatt av Klima- og miljødepartementet og publisert på Miljødirektoratets sider (13). Miljømålene forteller hva Norge ønsker å oppnå på hvert område og hva som er ønsket tilstand for miljøet i Norge. Målene er fordelt på områdene naturmangfold, kulturminner og kulturmiljø, friluftsliv, forurensning, klima, og polarområdene. Områdene naturmangfold, forurensning og klima vurderes som relevante i forbindelse med tiltaket, og omtales her. De øvrige områdene anses ikke som relevante i forbindelse med tiltaket.

Tabell 4-1 til tabell 4-3 redegjør for tiltakets forhold til de ulike delmålene for de tre områdene. Som det framgår av tabellene er tiltaket vurdert å ikke være i konflikt med miljømålene for naturmangfold. Tiltaket vil innebære utslipp av helseskadelige stoffer i strid med miljømål 4.2, men ikke overskride gjeldende grenseverdier. Tiltaket vil ha en positiv påvirkning på oppnåelse av miljømålene for klima.

Tabell 4-1. Tiltakets forhold til miljømål for naturmangfold.

Miljømål for naturmangfold	Tiltakets forhold til miljømålet
1.1 Økosystemene skal ha god tilstand og levere økosystemtjenester	Tiltaket er ikke i strid med miljømålene. Det er ikke registrert truede eller sjeldne arter eller naturtyper som blir påvirket av tiltaket. Tiltaket er lokalisert i et industriområde med lite biomangfold, og medfører ikke andre utslipp til sjø enn kjølevann som vil fortynnes til temperatur som gir ubetydelige effekter på livet i fjorden. Tiltaket påvirker i liten grad naturområder, og det er ikke registrert truet eller sjelden natur i området som blir påvirket.
1.2 Ingen arter og naturtyper skal utryddes, og utviklingen til truede og nær truede arter skal bedres	
1.3 Et representativt utvalg av norsk natur skal tas vare på for kommende generasjoner	

Tabell 4-2. Tiltakets forhold til miljømål for forurensning.

Miljømål for forurensning	Tiltakets forhold til miljømålet
4.1 Forurensning skal ikke skade helse og miljø	Tiltaket vil ikke medføre utslipp som overstiger fastsatte grenseverdier for forurensning og derfor ikke medføre skade for helse og miljø.
4.2 Bruk og utslipp av kjemikalier på prioritetslista skal stanses	Tiltaket vil medføre små utslipp av helse- og miljøfarlige stoffer, noe som er i strid med miljømålet. Utslippene vil imidlertid ligge under fastsatte grenseverdier.
4.3 Utviklingen i mengden avfall skal være vesentlig lavere enn den økonomiske veksten	Tiltaket vil genere små mengder avfall. Biprodukter fra produksjon vil nyttiggjøres som råstoff i annen industriell virksomhet.
4.4 Materialgjenvinningen av avfall skal øke	Tiltaket vil ikke produsere avfall som i vesentlig grad er egnet for materialgjenvinning. . Biprodukter fra produksjon vil nyttiggjøres som råstoff i annen industriell virksomhet.
4.5 Eksponering av mennesker og miljø for radioaktiv forurensning skal holdes så lav som mulig	Det er svært lave nivåer av radioaktive isotoper i råvarene som skal benyttes, og radioaktiv forurensning vil dermed ikke være et problem.
4.6. Å sikre trygg luft. Basert på dagens kunnskapsstatus blir følgende nivå sett på som trygg luft: årsmiddel PM ₁₀ : 20 µg/m ³ , årsmiddel PM _{2,5} : 8 µg/m ³ , Årsmiddel NO ₂ : 40 µg/m ³ .	Tiltaket vil medføre utslipp av partikler (PM ₁₀) i et område som basert på måledata ligger i gul og delvis rød sone for luftkvalitet. Mengdene som slippes ut er imidlertid så små at de ikke vil ha nevneverdig betydning sammenlignet med andre kildebidrag.
4.7 Støyplager skal reduseres med 10 % innen 2020, sammenlignet med 1999. Antall personer som er utsatt for over 38 dB innendørs støynivå skal reduseres med 30 % innen 2020, sammenlignet med 2005.	Støyberegninger viser at Vianodes fabrikk ikke vil medføre støy over anbefalte grenseverdier i støyretningslinjen T-1442.

Tabell 4-3. Tiltakets forhold til miljømål for klima

Miljømål for klima	Tiltakets forhold til miljømålet
5.1 Norge skal fram til 2020 kutte i de globale utslippene av klimagasser tilsvarende 30 % av Norges utslipp i 1990	Tiltaket er positivt med tanke på at Norge skal nå miljømålene for klima. Fabrikken vil produsere en viktig bestanddel i batterier for elkjøretøy som vil erstatte kjøretøy som bruker fossile drivstoff, og dermed bidra til overgangen til lavutslippssamfunnet både i Norge og i andre land. Produksjonen er basert på fornybar energi i form av vannkraft og har betydelig lavere utslipp pr produsert enhet enn tilsvarende produksjon i dominerende produsentland pr i dag. Tiltaket vil gi små klimagassutslipp i Norge.
5.2 Norge har under Parisavtalen tatt på seg en forpliktelse til å redusere utslippene av klimagasser med minst 50 % og opp mot 55 % i 2030 sammenlignet med nivået i 1990	
5.3 Norge skal være klimanøytralt i 2030	
5.4 Norge har lovfestet et mål om å bli et lavutslippssamfunn i 2050	
5.5 Redusert og reversert tap av tropisk skog gir et mer stabilt klima, mer bevart naturmangfold og mer bærekraftig utvikling	Lite relevant for tiltaket. Vil ikke påvirke måloppnåelsen.
5.6 Politisk mål om at samfunnet skal forberedes på og tilpasses klimaendringene.	Ikke relevant ut over at tiltaket er lokalisert over nivåer for stormflo.

4.2.2 Klimaloven

Norge har flere mål for sin klimapolitikk. Målene for 2030 og 2050 er lovfestet gjennom en ny klimalov (14), som trådte i kraft 1. januar 2018.

Norge skal ifølge klimaloven redusere klimagassutslippene med minst 40 % i 2030 sammenlignet med 1990. For 2050 skal målet være en reduksjon av klimagassutslippene med 80 til 95 % i forhold til 1990. Det betyr at Norge skal bli et lavutslippssamfunn i 2050.

4.2.3 Klimaplan for 2021 – 2030

Denne stortingsmeldingen (15) presenterer politikken til regjeringa for å redusere klimagassutslipp i perioden 2021-2030 i tråd med Norges klimamål og i samarbeid med EU. Jf. meldingen vil regjeringen tilrettelegge for miljøvennlig transport av mennesker og gods bl.a. med elkjøretøy gjennom reguleringer, insentiver og støtteordninger. Den vil videre tilrettelegge for en konkurransedyktig industri som produserer varer og produkter med lave utslipp, og peker på at norsk industri har en konkurransefordel med tilgang på fornybar energi. Den vil arbeide for at klimapolitikken skal skape vekst, ikke bidra til at virksomheter og aktivitet flyttes ut av landet.

Konkret om batterier heter det at

«Utvikling og produksjon av batteri er nødvendig for ei ytterlegare elektrifisering av transportnæringane nasjonalt og internasjonalt. Noreg og norsk industriverksemd har eit stort potensial for grøn vekst knytt til etablering og produksjon av råvarer til batteri, battericeller og attvinning av materialar frå batteri.»

Og videre at

«Energilandet Noreg har store moglegheiter i det neste tiåret. Verda skal elektrifiserast, og Noreg satsar både på hydrogen og utviklinga av ei berekraftig batteriverksemd. Verda skal redusere alle utslepp, og regjeringa vil bidra til å utvikle teknologi for fangst, transport og lagring av CO₂. Verda treng meir energi og ny energiteknologi. Ved å sjå samanhengen mellom dei ulike sektorane vil vi leggje til rette for ny industriutvikling og grønne arbeidsplassar i Noreg.»

4.2.4 Regjeringens miljøpolitikk og rikets miljøtilstand

Stortingsmeldingen (16) tar for seg miljøpolitiske hovedutfordringer og de nasjonale miljømålene for arealforvaltning, friluftsliv med mer. Meldingen omtaler miljøteknologi, definert som all teknologi som skaper verdier og velferd med redusert miljøbelastning og omfatter både renseteknologi, forbedrede prosesser, administrative rutiner og miljøvennlige produkter. Utviklingen av miljøteknologi anses som avgjørende for å løse sentrale miljø- og ressursproblemer i Norge og internasjonalt og for å nå målet om å frakoble den økonomiske veksten fra miljøbelastning. Batteriteknologi er ikke spesifikt nevnt.

4.2.5 Stortingsmelding om innovasjon

Stortingsmeldingen (17) presenterer utviklingstrekk, status, endringsbehov og regjeringens politikk for det videre arbeidet med innovasjon i offentlig sektor. Meldingen gir eksempler på innovasjon i offentlige anskaffelser bl.a. i form av utslippsfri offentlige transportløsninger som batteridrevne ferger. Innovative anskaffelser beskrives som én viktig driver for innovasjon, og det pekes på at offentlig sektor gjennom økt bruk av innovative anskaffelser kan bli en sterkere innovasjonsmotor i samfunnet.

4.2.6 Rikspolitiske retningslinjer/statlige planretningslinjer

Det er per i dag sju rikspolitiske/statlige retningslinjer. Av disse er det kun Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning fra 2018 som kan sies på ha en viss relevans. I formålsparagrafen heter det:

Kommunene, fylkeskommunene og staten skal gjennom planlegging og øvrig myndighets- og virksomhetsutøvelse stimulere til, og bidra til reduksjon av klimagassutslipp, samt økt miljøvennlig energiomlegging. Planleggingen skal også bidra til at samfunnet forberedes på og tilpasses klimaendringene (klimatilpasning).

Det finnes også en statlig planretningslinje som går på forvaltning av strandsonen ved sjøen, men siden anlegget planlegges i et allerede bebygd industriområde ved sjøen er retningslinjen mindre relevant.

4.2.7 Batteridirektivet

EU-kommisjonen har publisert et dokument (inception impact assessment) (18) med informasjon om arbeidet med en større revisjon og fornyelse av EUs batteridirektiv (2006/66/EC). Formålet er å sikre en konkurransedyktig, sirkulær, bærekraftig og trygg verdikjede for alle batterier som plasseres på markedet i EØS-området. Revisjonen er en del av EUs grønne vekststrategi (European Green Deal), EUs handlingsplan for sirkulær økonomi fra 2020 og EUs nye industristrategi.

Mengden batterier som kommer på markedet forventes å øke. Kommisjonen ser muligheten for en konkurransedyktig strategisk verdikjede for batterier med lave klima- og miljøeffekter. Dekarbonisering av batterikjeden er en viktig del av dekarbonisering av transportsektoren som helhet.

Som en del av arbeidet vil EU-kommisjonen se på disse temaene:

- Bruk av farlige stoffer og miljøgifter i batterier
- Klimagassutslipp knyttet til produksjonsfasen
- Ressursbruk i produksjonsfasen og tiltak som kan få batterier til å vare lengre før de kasseres
- Utfordringer med at materialene i batteriene ofte kommer fra gruver i land med dårlig miljøstandard, dårlige arbeidsforhold, barnearbeid og liknende

Som del av revidering av direktivet vil EU-kommisjonen særlig vurdere:

- Oppdatering av konsepter og definisjoner
- Miljøkrav til batterier som settes på markedet, "responsible sourcing" bærekraftig og ansvarlig innkjøp av råvarer, farlige stoffer, klimafotavtrykk, krav om innhold av materialgjenvunnet materiale, varighet, mulighet for ombruk og materialgjenvinning
- Tiltak for å bedre innsamling og materialgjenvinning av kasserte batterier.
- Mulig utfasing av ikke-ladbare batterier, der det finnes alternativer
- Krav til merking og informasjonstiltak
- Minimumskrav til produsentansvar, inkludert nasjonale systemer og returselskap

4.2.8 Vanndirektivet

EUs rammedirektiv for vann, vanndirektivet, er et av de viktigste miljødirektivene i Europa. Det gir konkrete miljømål som vi er forpliktet å nå. Direktivet er tatt inn i norsk rett gjennom forskrift om rammer for vannforvaltningen (vannforskriften) (19).

Formålet er å beskytte, og om nødvendig forbedre, miljøtilstanden i alle elver, innsjøer, grunnvann og kystnære områder. Forurensning skal fjernes og andre tiltak skal settes inn der det trengs for å styrke miljøtilstanden gjennom målrettede tiltak.

4.3 Regionale føringer

4.3.1 Regional klimaplan

Det foreligger regionale klimaplaner og handlingsprogram for både tidligere Vestfold og Telemark fylker. *Regional plan for klima og energi* (20) for Vestfold og *Regional klimaplan for Telemark* (21) ble vedtatt hhv. i 2016 og 2019. Disse skal gjennomgås etter fylkessammenslåingen og kan derfor bli endret. Inntil videre er det regional klimaplan for Telemark som er gyldig i tidligere Telemark fylke

I begge planene er det angitt mål om å redusere klimagassutslipp med 60 prosent innen 2030. Dette skal gjøres ved å nå delmål som:

- Økt produksjon av fornybar energi. Satse på bioenergi, sol og vind
- Redusere klimagassutslipp fra transport. Satse på samordnet areal- og transportplanlegging, fortetting, mer kollektiv, gange og sykkel, samt bilrestriktive tiltak
- Redusere energibruk i bygg. Rehabilitering og energieffektiv drift av eksisterende bygg
- Oppnå sirkulærøkonomi og grønn innovasjon gjennom offentlige anskaffelser, som innkjøp av energieffektive nybygg

Planen for Telemark har også et punkt om å satse på grønn industrivekst med klimateknologi.

I handlingsprogrammet for Telemark, omfatter satsningsområde 1.2. bl.a. tiltak i form av plan for klimagassreduksjon for industrien, samt synliggjøring av fylket som vertskapssfylke for unike muligheter til å løse nasjonale og globale klimautfordringer.

4.3.2 Regional plan for vannforvaltning i vannregion Vest-Viken 2016–2021

Planen (22) er førende for all statlig og kommunal planlegging og skal derfor hensyntas ved all planlegging. Planen inneholder miljømål for alle vannforekomster.

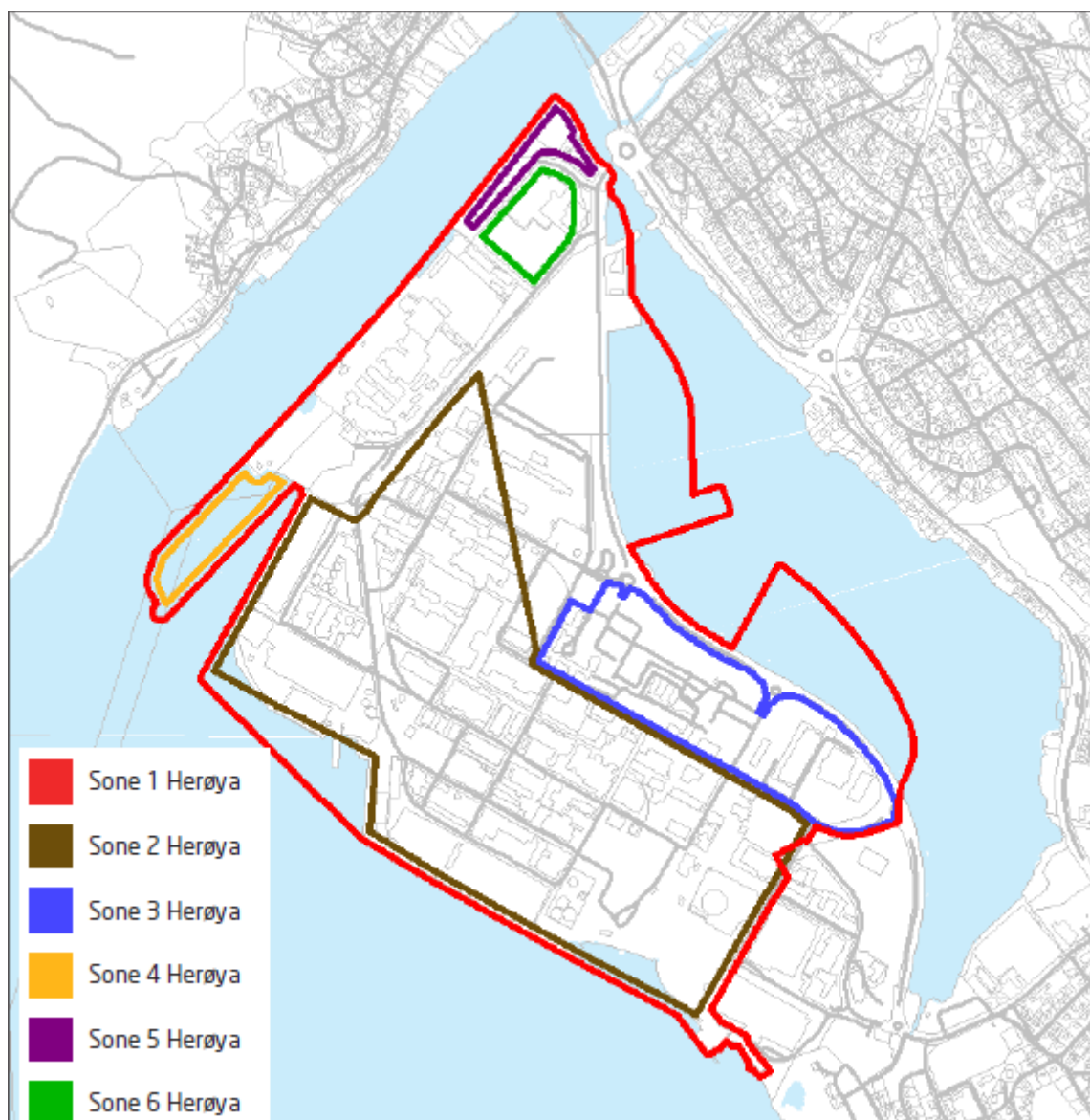
Herøya ligger mellom vannforekomstene Gunnekleivfjorden og Frierfjorden. Gunnekleivfjorden er vurdert å ha god økologisk og kjemisk tilstand og oppnår miljømålene innenfor planperioden (23). Frierfjorden er vurdert til å være i moderat økologisk tilstand og dårlig kjemisk tilstand (24). Miljømålet er satt til god, men med måloppnåelse først i neste planperiode, altså 2022–2027.

4.4 Lokale planer

4.4.1 Gjeldende kommuneplan

I gjeldende kommuneplan 2018-2030 for Porsgrunn kommune (25) vedtatt i Bystyret 13.06.2019, er området for Herøya industripark avsatt til næring.

Kommuneplanen har bestemmelser som overstyrer høydebestemmelsene i gjeldende regulering, og tillater høyere bygg på deler av arealet. Aktuell tomt for dette prosjektert ligger i området som er markert som sone 2 i figur 4-1. Her tillates det at inntil 15 dekar i bestemmelsesområdet kan bebygges med byggverk på inntil 80 meter over planert terreng. I tillegg kan inntil 6 dekar av totalt areal bebygges med byggverk på inntil 140 meter over planert terreng.

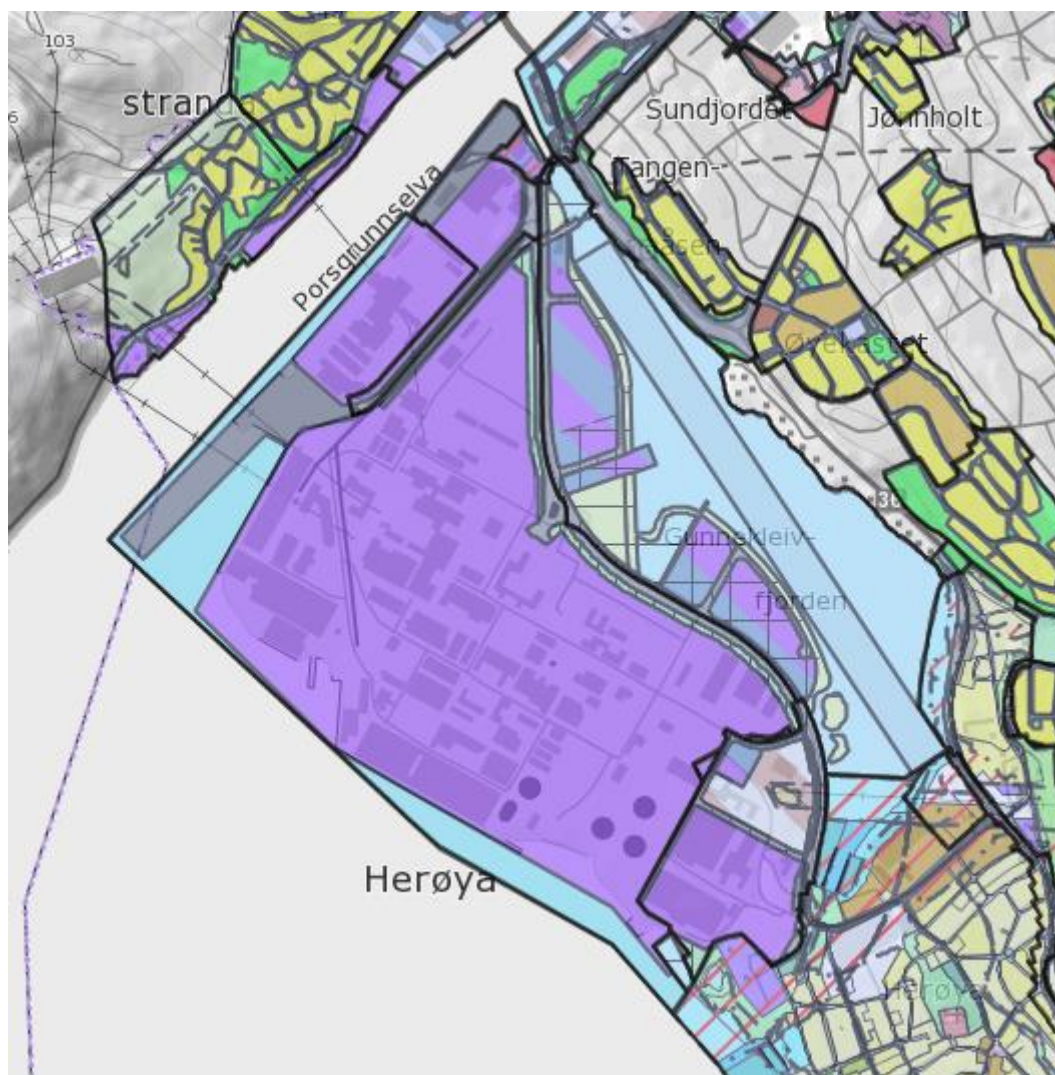


Figur 4-1. Oversikt over de ulike bestemmelsesområdene på Herøya. Hentet fra kommuneplanen for Porsgrunn kommune 2018-2030.

4.4.2 Gjeldende reguleringsplan

Reguleringsplan for Herøya og Roligheten havne- og industriområde begrenset av Kulltangundet - Gunnekleivfjorden - Herøyakanalen - Frierfjorden - Porsgrunnselva, Porsgrunn stadfestet 16. mai 1980.

Tiltaksområdet er regulert til industri, se figur 4-2. Planen åpner for byggverk opptil 50 m over terreng, men bygningsrådets spesielle godkjenning trengs ikke for piper, master, tårn o.l. som bygges høyere enn 50 m.



Figur 4-2: Utsnitt fra kommunens kartløsning (grenlandskart.nois.no), som viser gjeldende reguleringsplaner.

4.4.3 Tilstøtende planer

Tabell 4-4 gir oversikt over tilstøtende planer.

Tabell 4-4: Oversikt over tilstøtende planer

Plannavn	Dominerende arealformål
Roligheten	Industriområde helt nord på Herøya, med trafikkområder (offentlig veg og havn).
Gunnarleivfjorden	Byggeområder (industri/kontor) langs østsiden av Herøya, høyspenningsanlegg, spesialområder
Sone E, Herøya industripark	Byggeområder (industri/kontor) sørøst på Herøya, alm. nyttige formål, spesialområde bevaring, friområde
Herøya	Bebyggelse og anlegg (hovedsakelig bolig, samt kombinert bolig/kontor/næring) øst for industriområdene på Herøya

5 Utslipp av klimagasser

Utslipp av klimagasser er basert på flere kilder:

- Beregnede prosessutslipp, utarbeidet av Vianode/Elkem, EAGP-18-REP-000381
- Delutredning for klimagassutslipp for oppføring av fabrikkbyggene, EAGP-05-MEM-000086 fra Multiconsult.
- LCA-analyse for Vianodes produksjon, rapport OR. 16.21 fra NORSUS
- LCA-analyse for produksjon av syntetisk grafitt i Kina, rapport fra Benchmark Minerals Intelligence

I foreliggende kapittel gis en oppsummering av de ulike utredningene.

5.1 Metode

5.1.1 Utredningskrav

Utredningsprogrammet (4) stiller følgende krav til tema utslipp av klimagasser:

Utslipp av klimagasser fra ny fabrikk skal beskrives og kvantifiseres. Det skal redegjøres for ulike utslippskilder og tiltak som reduserer utslippene, samt hvilke utslipp som eventuelt faller inn under kvotesystemet.

Utslippenes relative betydning nasjonalt og globalt, forhold til nasjonale og internasjonale målsetninger og rammebetingelser skal belyses.

5.1.2 Metodikk for beregning

Metodikk for beregning er kort beskrevet i forbindelse med hver delutredning under. For detaljer henvises det til de ulike underlagsrapportene.

5.1.3 Kunnskapsgrunnlag

Vurderingene i kapitlet er basert på tester og beregninger med hensyn til utslipp fra nyutviklet produksjonsprosess. Det vil være noe usikkerhet knyttet til utslippene før produksjonsprosessen er verifisert i større skala.

Vurderinger av utslipp fra dagens produksjon av syntetisk grafitt, primært i Kina, er basert på internasjonalt publiserte data, og angir gjennomsnittlige tall. Det vil være variasjoner mellom ulike anlegg på ulike lokasjoner.

Analysen av utslipp fra byggefase er basert på bruk av programvare som bruker tilgjengelige EPDer (environmental product declaration) for ulike materialer. Det vil være noe usikkerhet knyttet til detaljerte materialvalg i tidlig fase som her.

5.2 Dagens situasjon

Beskrivelsen av dagens produksjon av grafitt er basert på LCA-analyse fra Benchmark Mineral Intelligence (26).

I dagens situasjon er produksjonen av anodegrafitt dominert av virksomheter i Kina, med Japan og Sør-Korea som andre viktige produksjonsland. LCA-analysen som er utført ser derfor på produksjonen i Kina, med Indre Mongolia (autonom region i Kina) skilt ut som en egen enhet, siden viktige deler av produksjonen skjer der. I LCA-analysen er det sett på utslipp etter «vugge-til-port» prinsippet, dvs. fra uttak av råmaterialer til ferdig produkt. Utskiping og bruk av produktet er ikke vurdert. 90 % av utslippene allokeres til hovedproduktet (syntetisk grafitt) og 10 % til biproduktene.

I dagens marked er produksjonen av anodegrafitt delt mellom syntetisk framstilt grafitt og bearbeidet naturlig flakgrafitt. De fleste anodeprodusentene vil typisk benytte en miks av disse to typene, for å utnytte fordelene som de to forskjellige typene grafitt har. Lavere produksjonskostnader for syntetisk grafitt, bl.a. som følge av redusert pris på nålekoks i Kina har i den senere tid gjort syntetisk grafitt mer konkurransedyktig på pris.

5.2.1 Nærmere om produksjonen av syntetisk grafitt

Syntetisk grafitt produseres primært fra to karbonkilder, råmaterialer kan være bek, og/eller, mer vanlig, nålekoks, som er et av produktene fra raffinering av olje. Produksjon av syntetisk grafitt til anodemateriale i batterier bruker normalt råmaterialer i form av nålekoks og bek fra steinkulltjære. Forholdet mellom koks og bek er ca. 9:1.

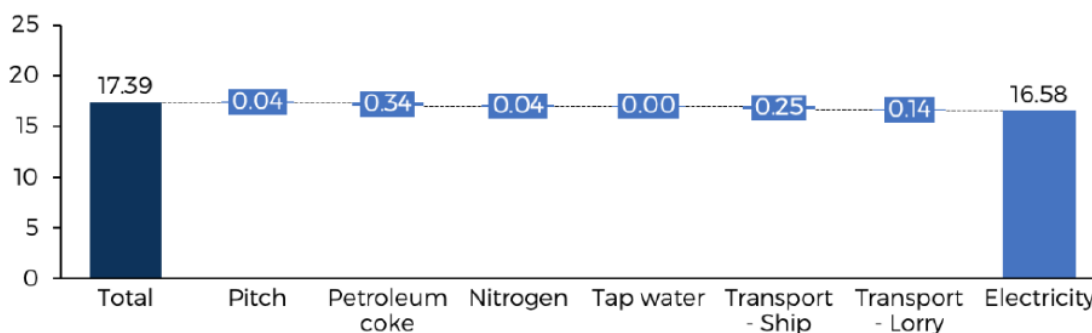
Gode produsenter klarer å oppnå et utbytte på 75 % i produksjonen. Resterende materialer er grafittstøv og ulike biprodukter som bl.a. utnyttes i smelteverksindustrien.

De mest energikrevende delene av produksjonsprosessen er grafittisering og karbonisering. I Kina og Indre Mongolia er den vanligste produksjonsmetoden å bruke åpne Acheson-ovner. Dette er den teknologien som gir størst miljømessig fotavtrykk av tilgjengelige metoder. Spesielt gjelder dette produksjon i Indre Mongolia, hvor kull er den primære energikilden.

5.2.2 Resultater – CO₂-utslipp

For gjennomsnittet av den kinesiske produksjonen er det beregnet et utslipp på 17,39 kg CO₂-ekvivalenter per kg ferdig produkt av syntetisk grafitt. Fordeling på ulike kilder er vist i figur 5-1. Som det framgår av figuren er elektrisitet den klart største kilden til utslipp av klimagasser.

GWP CO₂ eq/kg),

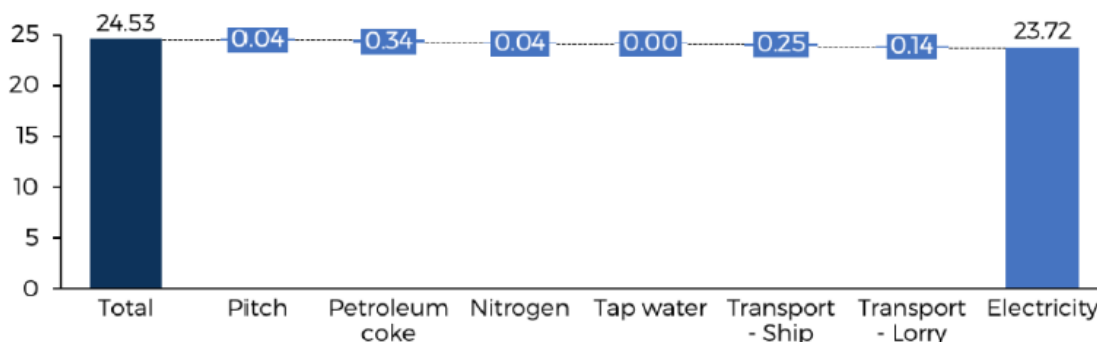


Figur 5-1: Utslipp av klimagasser fra produksjon av syntetisk grafitt i Kina, gjennomsnittsverdier (26)

Produksjon av grafitt av høy kvalitet High Tier/Tier 1 er mer energikrevende, og ligger noe høyere med hensyn til CO₂-utslipp, med 21,31 kg CO₂-ekvivalenter per kg ferdig produkt. Det er denne kvaliteten det er mest relevant å sammenligne med for Vianodes nye anlegg.

For produksjonen i Indre Mongolia ligger de gjennomsnittlige CO₂-utslippene vesentlig over de gjennomsnittlige utslippene fra produksjon i Kina, se figur 5-2. Det er beregnet et utslipp på 24,53 kg CO₂-ekvivalenter per kg ferdig produkt av syntetisk grafitt. Hovedårsaken til at CO₂-utslippene her ligger høyere enn gjennomsnittet i Kina er at elektrisitetsproduksjonen for en stor del er basert på kull. Produksjon av Tier 1-grafitt i Indre Mongolia medfører et utslipp på 30,14 kg CO₂-ekvivalenter per kg ferdig produkt

GWP CO₂ eq/kg),



Figur 5-2: Utslipp av klimagasser fra produksjon av syntetisk grafitt i Indre Mongolia, gjennomsnittsverdier (26)

5.3 0-alternativet

Det forventes økende etterspørsel etter grafitt til litium-ion-batterier som følge av elektrifisering i stadig flere sektorer, og spesielt transportsektoren. Det forventes at behovet i 2030 vil være om lag 10 ganger høyere enn i dagens situasjon, se figur 5-3.



Figur 5-3: Forventet utvikling i etterspørsel etter syntetisk anodegrafitt (26)

Dette gir flere utfordringer for forsyningskjeden, spesielt for vestlige batteriprodusenter:

- stor avhengighet av kinesisk produksjon
- krevende å få på plass ny produksjon tidsnok
- investeringer i ny produksjonskapasitet er kapitalintensivt
- miljømessig fotavtrykk for produksjonen, spesielt for syntetisk grafitt framstilt i Kina

Med økende behov for syntetisk grafitt, er det grunn til å tro at det vil bli etablert ny produksjonskapasitet flere steder enn i dag, men at hoveddelen av veksten vil skje i områder hvor man allerede driver slik produksjon, dersom ikke nye teknologi eller andre konkurransefortrinn endrer dette bildet.

5.4 Konsekvenser av tiltaket

5.4.1 LCA-analyse for Vianodes produksjonsprosess

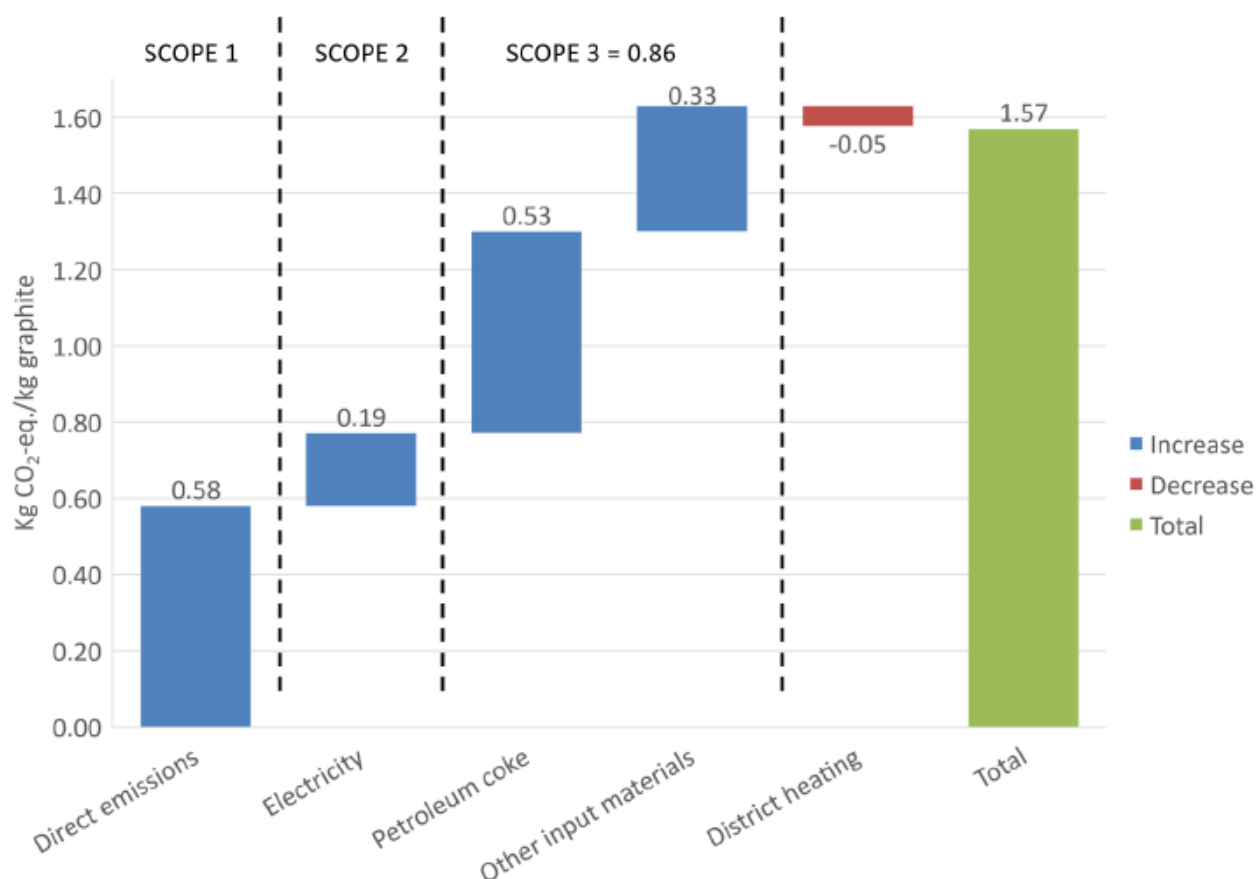
Det er gjennomført en egen LCA-analyse for Vianodes nye produksjonsprosess (27).

I likhet med LCA-analysen for Kina i kapittel 5.2, er det sett på utslipp etter «vugge-til-port» prinsippet, dvs. fra uttak av råmaterialer til ferdig produkt. Det har blitt sett på ulike scenarier for hvordan utslippene allokeres mellom hovedprodukter og biprodukter.

I basisscenariet er det lagt til grunn at:

- råmaterialene som benyttes har sitt opphav i Europa
- elektrisitet kommer fra norsk vannkraft
- 50 % av overskuddsvarmen utnyttes til andre formål (fjernvarme)
- 10 % av utslippene allokeres til biprodukter

Med disse forutsetningene er CO₂-utslippet beregnet å være **1,57** kg CO₂-ekvivalenter pr kg produsert syntetisk grafitt. Figur 5-4 viser hvordan dette utslippet fordeler seg på ulike kilder. Direkte utslipp i produksjonen står for 0,58 kg CO₂-ekvivalenter pr kg ferdig produkt. Deretter følger utslipp fra produksjon og transport av koks, med 0,55. Andre råvarer står for 0,33 kg CO₂-ekvivalenter pr kg ferdig produkt. Dette er blant annet bek, carbon black og ulike industrigasser. Elektrisitet står for 0,19 kg CO₂-ekvivalenter pr kg ferdig produkt. Dersom man endrer el-miksen til å være standard norsk elmiks (ikke kun vannkraft) øker de samlede utslippene pr kg produsert syntetisk grafitt med 5 %.



Figur 5-4: CO₂-utslipp fra ulike kilder ved produksjon av 1 kg syntetisk grafitt ved Vianodes planlagte anlegg

Dersom prisen på biprodukter øker, vil en økende andel av utslippene bli allokeret til disse. For eksempel vil en økning i pris på biprodukter til 50 % av prisen på hovedproduktet redusere utslippene til om lag 1,3 kg CO₂-ekvivalenter pr kg produsert syntetisk grafitt.

Hvor vidt overskuddsvarme utnyttes gir også vesentlig utslag. Mellom 100 % utnyttelse av overskuddsvarme og ingen utnyttelse, skiller det om lag 10 % i utslipp av CO₂ pr kg produsert syntetisk grafitt.

5.4.2 Direkte utslipp i produksjonen

CO₂ utslipp kommer fra rensing og oksidering av organiske stoffer i råvaren i tillegg til noe karbonstøv som forbrennes i renseanlegget. Det er også noe CO₂ produksjon i forbindelse med bruk av propan som brenngass. I grafittiseringsprosessen vil det dannes noe CO som også oksideres i renseanlegget og alt dette er inkludert i de totale CO₂ utslippene.

Med en årlig produksjon på 60 000 tonn syntetisk grafitt er de direkte CO₂ utslippene fra produksjonen beregnet å bli 25 300 tonn pr år. De samlede utslippene fra norsk industri og bergverk i 2020 var 11,4 millioner tonn CO₂-ekvivalenter.

Miljødirektoratet har i forbindelse med utarbeidelse av melding om tiltaket bekreftet at kvoteplikt for CO₂ eventuelt vil kunne utløses etter bestemmelsene i klimakvoteforskriftens §1-1 nummer 1, om forbrenning av brenslers. Produksjon av anodegrafitt faller ut fra Miljødirektoratets vurdering ikke inn under andre kvotepliktige aktiviteter listet opp i forskriften.

Innslagspunktet for kvoteplikt er i det aktuelle punktet i forskriften satt til 20 MW innfyrt effekt i forbrenningsanlegg. Anlegget vil ha systemer for avgasshåndtering der fyringsgass benyttes for å sikre fullstendig forbrenning av avgassens komponenter før utslipp til luft, også benevnt RTO/TO (regenerativ termisk oksidering/termisk oksidering). Planlagt tilført mengde fyringsgass ventes ikke å overskride innslagspunktet for kvoteplikt. Vianode planlegger i utgangspunktet å benytte biogass

som er tilgjengelig på Herøya til forbrenning i avgasshåndtering. Fyringsanlegg som kun benytter biomasse skal ikke regnes med ved vurdering av innslagspunkt for kvoteplikt.

5.4.3 Utslipp fra etablering av fabrikk

Metodikk for beregning

Standarden NS 3720:2018 *Metode for klimagassberegninger for bygninger* er lagt til grunn for beregningene og skal omfatte «basis», «uten lokalisering» som beskrevet i NS 3720:2018.

Programvaren One Click LCA er benyttet.

Energibruk i drift (B6) er ikke inkludert i beregningen da det er store termiske energistrømmer tilknyttet produksjonsprosessen av anodegrafitt som i stor grad vil påvirke energibruk knyttet til oppvarming og kjøling av bygget.

Prosessutstyr regnes som fast inventar, og er ikke tatt med i beregningene.

Materialmengder og typer for ny fabrikk er hentet fra IFC-modell utarbeidet av Sweco Norge AS. IFC-modellen er datert 22.06.2021 og vedlagt rapport «10224224-SE-R-02_Rev2_Northern Recharge CSA Design. Conceptual Engineering_June 22nd 2021».

Bygningsdeler og elementer som innervegger, gulvoverflater og himlinger tilknyttet den nye fabrikk er ikke inkludert i modellen på beregningstidspunktet, men innholdet i modellen vurderes som tilstrekkelig for en tidligfasevurdering av klimagassutslipp.

Resultater

Klimagassutslipp fordelt på de ulike livsløpsfasene er vist i tabell 5-1. Livsløpsfasen A5 Konstruksjon representerer klimagassutslippene på byggeplass. Klimagassutslipp tilknyttet energibruk i drift eller produksjonsprosess for anodegrafitt er ikke inkludert i denne beregningen.

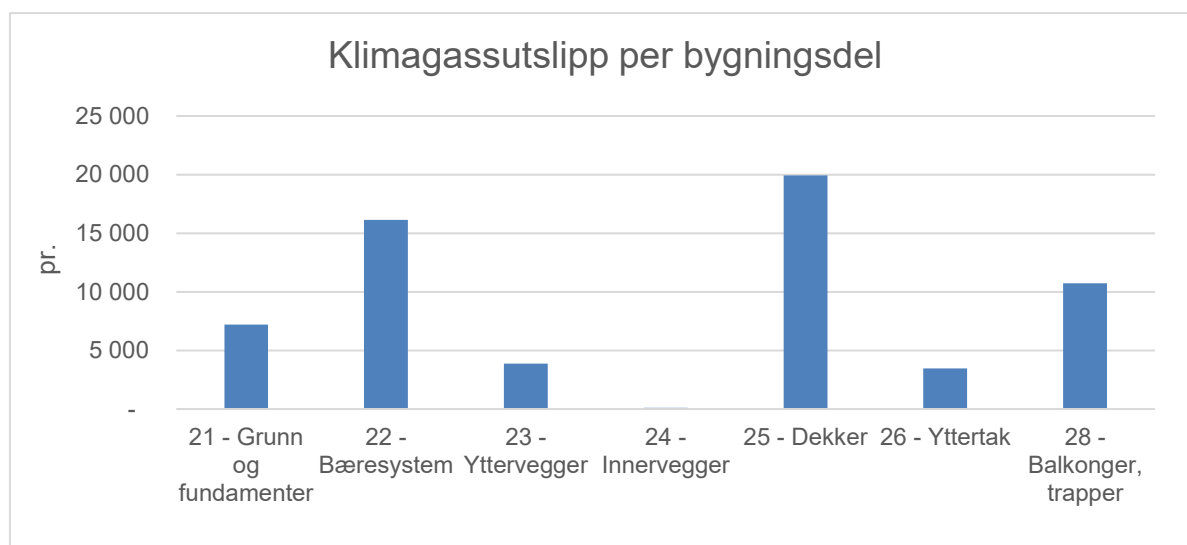
Tabell 5-1: Klimagassutslipp fordelt på livsløpsfase

Livsløpsfase	Totalt (tonn CO ₂ -ekv.)	Per BTA (kg CO ₂ -ekv./m ² BTA)
A1-A3 Materialer	52 126	564
A4 Transport	1 394	15
A5 Konstruksjon	5 129	55
B4-B5 Utskiftning	2 554	28
C1-C4 Slutten på livet	1 932	21
Totalt	63 134	683

Totalt utslipp for alle livsløpsfasene som er inkludert i beregningen er 63 134 tonn CO₂-ekvivalenter. som tilsvarer omtrent 683 kg CO₂-ekv./m² BTA.

Biogent karbon er ikke inkludert i resultatene i tabellen over. Det er 54 tonn CO₂-ekv. lagret i materialene, som følge av at trær opptar karbon når de vokser. Alt eller deler av dette vil slippes ut igjen som karbondioksid ved avfallshåndtering, avhengig av type behandling det får.

Klimagassutslipp per bygningsdel er illustrert i figur 5-5. Det er dekket etterfulgt av bæresystem som medvirker til størst klimagassutslipp.



Figur 5-5: Klimagassutslipp per bygningsdel

Vurdering

Basert på inkluderte livsløpsfaser er det produktstadiet A1-A3 som medvirker til størst klimagassutslipp. Her ligger omtrent 83 % av de totale utslippene. Per bygningsdel er det kategorien dekker og bæresystem som medvirker til størst klimagassutslipp. Disse bygningsdelene står til sammen for omtrent 60 % av de totale utslippene, og består i hovedsak av stål og betong hvorav begge materialgruppene har høye klimagassutslipp knyttet til seg. Det er også relativt store utslipp knyttet til bygningsdel trapper, balkonger, med mer. Dette er hovedsakelig grunnet at stålkraner i bygget er plassert under denne kategorien. Utslipp knyttet til anleggsarbeid på byggeplass står for omtrent 8 % av de totale utslippene.

5.4.4 Sammenstilling av virkninger for klimagassutslipp

Virkninger for klimagassutslipp er sammenstilt i tabell 5-2. Beregningene av klimagassutslipp viser at utslipp fra selve fabrikkbygget (etablering, drift og avhending) utgjør 63 134 tonn CO₂ ekvivalenter over fabrikkens levetid (antatt 60 år) og årlige utslipp fra driften av fabrikk om lag 25 300 tonn per år. Dette er imidlertid utslipp som er langt mindre enn de reduksjonene i utslipp som produksjon med ny teknologi og norsk vannkraft som strømkilde vil medføre sammenlignet med dagens dominerende produksjon. Med et produksjonsvolum på 60 000 tonn vil det være potensiale til å redusere globale CO₂-utslipp betydelig, med netto om lag 1 250 000 tonn CO₂-ekvivalenter per år.

Tabell 5-2: Sammenstilling av virkninger for klimagassutslipp

Vurderinger		Alternativer	
		Nullalternativet	Utbyggingsalternativet
Endringer i klimagassutslipp	Nedbygging av karbonrike arealer	0	Berører ikke karbonrike arealer
	Ny industri som gir økte klimagassutslipp	0	Direkte utslipp beregnet til 25 337 tonn pr år
	Endringer i trafikk eller transportmønster som kan øke klimagassutslipp	0	Europeiske batterifabrikker vil få tilgang til anodegrafitt fra europeisk produsent, noe som gir kortere transport. Ikke kvantifisert
	Andre utslippskilder	0	Utslipp pr produsert kg anodegrafitt er beregnet til 1,57 kg CO ₂ -ekvivalenter. I dominerende produsentland i dag (Kina) er gjennomsnittlig utslipp beregnet til 21,31 kg CO ₂ -ekvivalenter for høykvalitetsgrafitt (High Tier). Med årlig produksjon på 60 000

Vurderinger		Alternativer	
		Nullalternativet	Utbyggingsalternativet
			tonn vil dette utgjøre en reduksjon på 1 278 600 tonn CO₂-ekvivalenter pr år. Etablering av fabrikken har et klimagassutslipp på totalt 63 134 CO₂ ekv. som tilsvarer 683 kg CO₂ ekv./m² BTA. Utslipp knyttet til byggeplass er omtrent 5 130 kg CO₂ ekv. og står for ca. 8 % av de totale utslippene.
Samlede endringer i klimagassutslipp	Kvantum og beskrivelse	Pr definisjon ingen endring	Ny fabrikk for anodegrafitt gir noe utslipp av CO₂ i Norge, men har potensiale til å redusere globale CO₂-utslipp betydelig (netto om lag 1 250 tusen tonn CO₂-ekvivalenter per år) sammenlignet med etablering av tilsvarende ny produksjon i dagens dominerende produsentland

5.5 Avbøtende tiltak

For etablering av fabrikken kan CO₂-utslippene reduseres dersom man i videre prosjektering klarer å redusere volumene av stål og betong, f.eks. gjennom å bruke slankere konstruksjoner dersom dimensjoneringsberegninger viser at dette er mulig. Det bør også om mulig benyttes lavkarbonbetong og stål med så høy resirkuleringsgrad som mulig.

5.6 Usikkerhet i vurderingen

Det vil i en så tidlig fase som dette være usikkerhet i vurderingene knyttet til materialbruk i bygg, da dette ikke er detaljert prosjektert på nåværende tidspunkt.

For LCA-analysene vil det være noe usikkerhet i vurderingen knyttet til faktisk CO₂-utslipp fra ny fabrikk, siden dette er ny teknologi som ikke er prøvd ut i stor skala. Utslipp fra kinesisk produksjon er basert på databasen Ecoinvent. Det vil alltid være noe usikkerhet knyttet til rapportering og aggregering av data.



Figur 5-6: Ny produksjonsteknologi basert på elektrisk kraft fra fornybar energi vil bidra til lave klimagassutslipp pr produsert enhet. Her settes strømmen på i Vianodes pilotanlegg i Kristiansand. Foto: Vianode

6 Forurensning: Utslipp til luft

Utredningen av utslipp til luft er utarbeidet av Norsk institutt for luftforskning, NILU, og dokumentert i NILU-rapport 11/2022 (28). I foreliggende kapittel gis en oppsummering. Beskrivelsene av beregningsmetodikk, regelverk og grenseverdier, dagens situasjon og konsekvenser av tiltaket (kap. 6.5.2 til 6.5.7) er hentet fra NILUs utredning.

6.1 Metode

6.1.1 Utredningskrav

Utredningskrav under tema utslipp til luft, der det skilles på regionale/nasjonale og lokale utslipp (4):

Regionale/nasjonale utslipp:

Utslipp av miljøgifter i støv og avgasser skal kvantifiseres på bakgrunn av beregninger av massebalanse. Effekt av utslipp skal utredes av fagekspertise innenfor luftforurensning og sammenholdes med nasjonale og internasjonale miljømål og -krav. Eventuelle virkninger for naturmangfold og økosystemtjenester skal vurderes.

Lokale utslipp:

Effekt av utslipp av støv og avgasser skal utredes av fagekspertise innenfor luftforurensning. Dersom utslipp fra støv og avgasser gir et forurensningsbidrag som kan være relevant for overholdelse av følgende verdier skal det gjøres en spredningsberegning av utslipp til luft fra fabrikken:

- *Klima- og miljødepartementets retningslinje for behandling av lokal luftkvalitet (T-1520)*
- *Grenseverdier og målsettingsverdier i forurensningsforskriftens kapittel 7*
- *Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttets luftkvalitetskriterier*

Bakgrunnskonsentrasjon i beregningene skal baseres på foreliggende måledata for luftkvalitet i Grenland, slik at sumvirkninger også belyses.

Resultatene fra beregningene skal vurderes opp mot de relevante grenseverdiene/kriteriene, og mot nasjonale mål for luftkvalitet.

Virkninger for naturmangfold er beskrevet i kapittel 10.

6.1.2 Metodikk

I prosjektet er det gjort spredningsberegninger på regional og lokal skala. Regional skala dekker et område på opptil 50 km fra fabrikken, mens lokal skala beregner konsentrasjoner fra noen 100 m opp til noen km fra Herøya. Den regionale modellen beregner årsmidlede konsentrasjoner og avsetning, mens den lokale modellen beregner timemiddelkonsentrasjoner.

Forutsatte utslipp

De forutsetninger som ligger til grunn for søknaden er gjennomgått i kapittel 3.8.7 Utslipp til luft, og de inngangsdata som ligger til grunn for beregningene utført av NILU er vist i tabell 3-3.

Det er på et så tidlig stadium av planleggingen usikkerhet rundt utslippstall, siden dette er ny teknologi som foreløpig ikke er prøvd ut i storskalaproduksjon. Det er derfor i NILUs rapport også gjort følsomhetsvurderinger av endringer i utslipp for SO₂, PAH US EPA 16, B(a)P og metaller.

Regionale spredningsberegninger med WRF-EMEP

WRF-EMEP er et integrert modellsystem som består av a) en prognostisk meteorologisk modul WRF **Weather Research and Forecast**¹ som beregner meteorologiske data og b) en spredningsmodell EMEP **European Monitoring and Evaluation Programme**² som beregner kjemi, transport og avsetning.

Modellen dekker hele Europa og med en rutenettsoppløsning på 50 × 50 km². Dette ytterste modelldomenet vil fange opp langtransportert forurensning, eksempelvis fra Sentral-Europa og Storbritannia. Området rundt Herøya (totalt 105 × 105 km²) er modellert i finere skala og har en rutenettsoppløsning på 1 × 1 km². I sum beregner modellen samlet bidrag og påvirkning på lokal og regional luftkvalitet (konsentrasjon) og avsetning fra Vianodes planlagte fabrikk på Herøya.

Som inngangsdata til modellen er det benyttet meteorologi for 2018. Med andre ord bruker modellen værdata for 2018 beregnet av WRF-modellen. Som kjent var 2018 preget av høye temperaturer og lite nedbør i sommermånedene.

Når det gjelder utslipp i modellen er det benyttet beregninger av spesifikke utslipp for Vianodes anlegg, som gjengitt i tabell 3-3. Ellers i beregningene brukes norske utslipp representative for 2015 (bakgrunnsutslipp).

Lokale spredningsberegninger med CONCX

Til lokale spredningsberegninger er CONCX-modellen benyttet. CONCX er en enkel og robust gaussisk spredningsmodell som beregner konsentrasjoner nedstrøms av et utslippspunkt ved ulike vindstyrker og ved fire ulike stabilitetsforhold i atmosfæren (ustabilt, nøytralt, lett stabilt og stabilt). I beregningene antas det at utslippskomponenten ikke inngår i kjemiske reaksjoner. Dette må ses på som en første tilnærming til å estimere maksimale timemiddelkonsentrasjoner.

Som inngangsdata til modellen brukes skorsteinshøyde (antatt 12 m over tak i denne fasen, vil optimaliseres i senere fase), utslippsmengde i g/s, skorsteinsdiameter, utslippshastighet (antatt 15 m/s), temperatur på avgassen (for å beregne termisk løft), samt høyde på bygninger rundt (grunnet bygningsturbulens). CONCX-modellen beregner deretter maksimale bakkekonsentrasjoner i µg/m³ som funksjon av avstand fra kilden.

Konsekvensmetodikk

Konsekvensgrad for luftforurensning fastsettes iht. gjeldende veileder fra Miljødirektoratet ut fra antall mennesker som blir berørt av nivåer over grenseverdiene for lokal luftkvalitet i retningslinje T-1520, se figur 6-1.

¹ <https://www.mmm.ucar.edu/weather-research-and-forecasting-model> [besøkt 3. september 2021].

² www.emep.int [besøkt 3. september 2021].

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	Svært alvorlig miljøskade	Svært mange mennesker i rød sone for luftforurensning Brukes kun unntaksvis, i tilfeller hvor rød sone dekker store deler av et lokalsamfunn.
---	Alvorlig miljøskade	Mange mennesker i rød sone for luftforurensning
--	Betydelig miljøskade	Mange mennesker i gul sone for luftforurensning
-	Noe miljøskade	Noen mennesker i nedre del av gul sone
0	Ubetydelig miljøskade	Ingen mennesker i gul eller rød sone for luftforurensning
+ / ++	Noe miljøforbedring. Betydelig miljøforbedring	Redusert luftforurensning for mennesker som i dag er utsatt for luftforurensning
+++ / ++++	Stor miljøforbedring. Svært stor miljøforbedring	Merkbart redusert luftforurensning for mange mennesker som i dag er utsatt for høye luftforurensningsnivåer

Figur 6-1: Konsekvensgrad for luftforurensning. Fra veileder M-1941 (1)

6.1.3 Kunnskapsgrunnlag

Kunnskapsgrunnlaget for utredningen er basert på lokale måledata i Grenland og målestasjoner som inngår i overvåkingsprogram for regional luftforurensning. Her vurderes kunnskapsgrunnlaget som godt.

6.2 Gjeldende regelverk og grenseverdier

6.2.1 Forurensningsforskriften

Utendørs luftkvalitet er i Norge regulert i forurensningsforskriften kapittel 7 om lokal luftkvalitet. Forskriften har som formål å fremme menneskers helse og trivsel og beskytte vegetasjon og økosystemet ved å sette minstekrav til luftkvalitet og sikre at disse blir overholdt. Den skal også bidra til at Norge overholder EUs direktiver om luftkvalitet (2004/107/EC og 2008/50/EC), og inneholder en rekke grenseverdier, målsetningsverdier og andre terskler som bl.a. bestemmer i hvilke tilfeller luftkvaliteten må overvåkes, og når det må gjennomføres tiltak. Grenseverdier for ulike komponenter som er relevante i denne utredningen er gitt i tabell 6-1, mens målsetningsverdier for arsen, kadmium og benzo(a)pyren (B(a)P) er gitt i tabell 6-2.

I tillegg til grense- og målsetningsverdier angir også forurensningsforskriften ulike helse- og vegetasjonsbaserte vurderingsterskler. Disse vurderingstersklene brukes til å vurdere luftkvalitet der det forekommer forhøyede verdier, men der grense-/målsetningsverdiene ikke er overskredet. De brukes også i planarbeid og konsekvensutredninger i kommuner, hos Statsforvalteren og av Miljødirektoratet. Vurderingsterskler som er relevante for denne utredningen er gjengitt i vedlegg i NILUs fagrapport.

Tabell 6-1: Grenseverdier for tiltak i forurensningsforskriften. Forurensningskonsentrasjonen i utendørs luft skal ikke overstige følgende grenseverdier flere enn det tillatte antall ganger.

Komponent	Midlingstid	Grenseverdi	Antall tillatte overskridelser av grenseverdien
Svoveldioksid			
1. Timegrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	1 time	350 µg/m ³	Grenseverdien må ikke overskrides mer enn 24 ganger per kalenderår
2. Døgngrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	1 døgn (fast)	125 µg/m ³	Grenseverdien må ikke overskrides mer enn 3 ganger per kalenderår
3. Grenseverdi for beskyttelse av økosystemet	Kalenderår og vinter (1/10-31/3)	20 µg/m ³	
Nitrogendioksid og nitrogenoksider			
1. Timegrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	1 time	200 µg/m ³ NO ₂	Grenseverdien må ikke overskrides mer enn 18 ganger per kalenderår
2. Årgrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	Kalenderår	40 µg/m ³ NO ₂	
3. Grenseverdi for beskyttelse av vegetasjonen	Kalenderår	30 µg/m ³ NO _x	
Svevestøv PM₁₀			
1. Døgngrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	1 døgn (fast)	50 µg/m ³	Grenseverdien må ikke overskrides mer enn 25 ganger per kalenderår
2. Årgrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	Kalenderår	20 µg/m ³	
Svevestøv PM_{2,5}			
Årgrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	Kalenderår	10 µg/m ³	
Bly			
Årgrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	Kalenderår	0,5 µg/m ³	

Tabell 6-2: Målsettingsverdier for tiltak gitt i forurensningsforskriften. Det skal gjennomføres nødvendige tiltak for at forurensningskonsentrasjonen i utendørs luft ikke overstiger målsettingsverdiene nedenfor, såfremt dette ikke vil innebære uforholdsmessig store omkostninger.

Komponent ^{a)}	Midlingstid	Målsettingsverdi
Arsen	Kalenderår	6 ng/m ³
Kadmium	Kalenderår	5 ng/m ³
Nikkel	Kalenderår	20 ng/m ³
Benzo(a)pyren	Kalenderår	1 ng/m ³

a) Konsentrasjonene av arsen, kadmium, nikkel og benzo(a)pyren skal beregnes ut fra totalt innhold i PM₁₀-fraksjonen, som gjennomsnitt over et kalenderår.

Folkehelseinstituttet og Miljødirektoratet har i tillegg til de ulike grensene i forurensningsforskriften fastsatt luftkvalitetskriterier for en rekke komponenter. Luftkvalitetskriteriene er ikke juridisk bindende, men angir nivåer av luftforurensning som er trygge for de aller fleste mennesker. Luftkvalitetskriteriene for svevestøv og elementene relevante for dette prosjektet er gitt i tabell 6-3.

Tabell 6-3: Folkehelseinstituttets og Miljødirektoratets luftkvalitetskriterier revidert per november 2013 (29), et utvalg gjengitt i tabellen. Hensikten med luftkvalitetskriteriene er å forebygge helseskader av luftforurensning. Kriteriene er satt så lavt at de alle fleste kan utsettes for disse nivåene uten at det oppstår skadevirkninger på helse. Enhet: ng/m³ og µg/m³ (merk de ulike komponentene).

Komponent	Midlingstid	Luftkvalitetskriterier
PM ₁₀	Døgn	30 µg/m ³
PM ₁₀	År	20 µg/m ³
PM _{2.5}	Døgn	15 µg/m ³
PM _{2.5}	År	8 µg/m ³
NO ₂	År	30 µg/m ³
B(a)P	År	0,1 ng/m ³
Arsen	År	2 ng/m ³
Bly	År	0,1 µg/m ³
Kadmium	År	2,5 ng/m ³
Kvikksølv	År	0,2 µg/m ³
B(a)P	År	0,1 ng/m ³
Mangan	År	0,15 µg/m ³
Nikkel	År	10 ng/m ³
Vanadium	Døgn	0,2 µg/m ³

6.2.2 T-1520 Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging

Klima- og miljødepartementet vedtok i 2012 retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (30). Retningslinjen er statlige anbefalinger om hvordan luftkvalitet bør håndteres i kommunenes arealplanlegging.

Det er utarbeidet anbefalte luftforurensningsgrenser som skal legges til grunn ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse. Det anbefales at kommunene i samarbeid med anleggseiere kartlegger luftkvaliteten i henhold til disse grensene i en rød og gul sone. I den røde sonen er hovedregelen at ny bebyggelse som er følsom for luftforurensning unngås, mens den gule sonen er en vurderingssone der ny bebyggelse bør tilfredsstille visse minimumskrav.

Anbefalingene i retningslinjen skal legges til grunn av kommuner, regionale myndigheter og berørte statlige etater ved planlegging og behandling av overordnede planer og enkeltsaker etter plan- og bygningsloven.

Retningslinjen har ikke status som en statlig planretningslinje etter plan- og bygningslovens § 6-2. Anbefalingene i retningslinjen er veiledende, men vesentlige avvik fra anbefalingene kan imidlertid gi grunnlag for innsigelse til planen fra offentlige myndigheter. Grenseverdiene for rød og gul sone for luftforurensning er vist i tabell 6-4 under.

Tabell 6-4: Anbefalte grenseverdier for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse. Fra Klima- og miljødepartementets retningslinje T-1520

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

1. Bakgrunnskonsentrasjonen er inkludert i sonegrensene

2. Vintermiddel defineres som perioden fra 1. november til 30. april

6.3 Dagens situasjon

6.3.1 Lokale spredningsforhold i Grenland

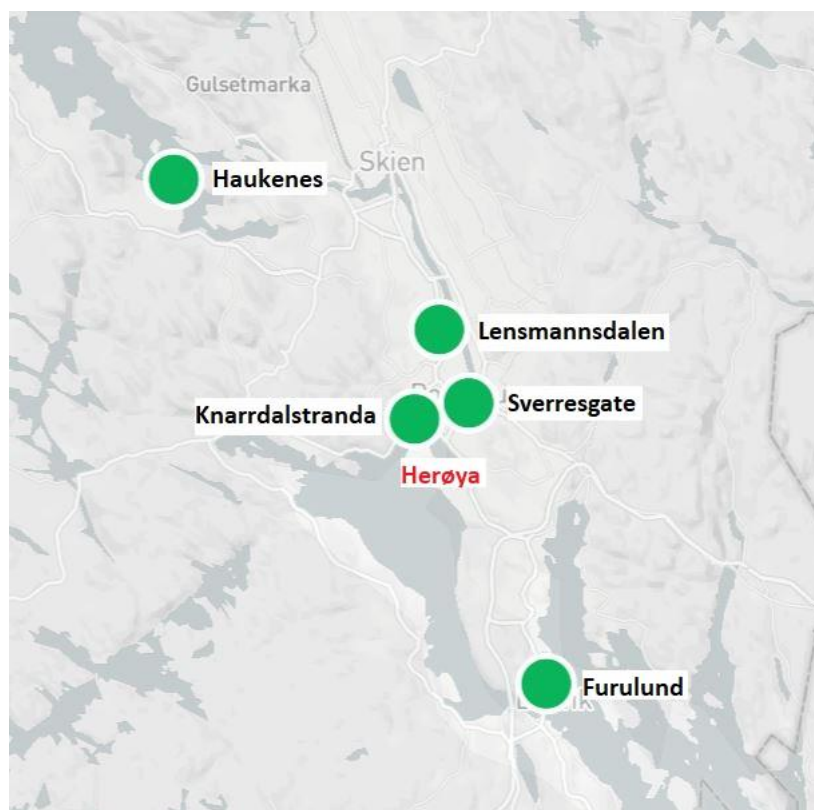
Grenlandsområdet er kjent for solgangsvind, også benevnt land-sjøbris med skifte av vindretning over døgnet. Solgangsvind kjennetegnes ved pålandsvind om dagen og fralandsvind om natten. Vindanalyse for området ved Herøya viser at vinden står ut/inn Frierfjorden rundt 50 % av tiden.

6.3.2 Målinger av luftkvalitet i Grenland 2015-2020

Per 2021 måles det luftkvalitet ved fem stasjoner i Grenland; Haukenes (bakgrunnsstasjon), Lensmannsdalen (veinær stasjon), Knarrdalstranda (bybakgrunnsstasjon), Sverresgate (veinær stasjon) og Furulund (industripåvirket stasjon). Stasjonene Ås Heistad og Øyekast er nedlagte. Plasseringen av målestasjonene er vist i figur 6-2. Data fra stasjonene er tilgjengelig på <https://luftkvalitet.nilu.no/>. Av de fem nåværende stasjonene er det Knarrdalstranda (NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}) og Sverresgate (NO₂, PM₁₀) som ligger nærmest Herøya.

Måledata viser at NO₂-nivåene generelt er nokså lave og at grenseverdi for årsmiddel av NO₂ (40 µg/m³) er overholdt.

Svevestøv PM₁₀ har blitt målt/måles ved fem stasjoner; Knarrdalstranda (fra 2018), Lensmannsdalen, Øyekast (til 2016), Sverresgate og Furulund (2017 og 2018). Årsmiddelkonsentrasjon av PM₁₀ for 2015 – 2020 er vist i tabell 6-5. Høyeste årsmiddel målt i Grenland var 23 µg/m³ målt i Lensmannsdalen i 2015, nå er den redusert til 20 µg/m³. De siste sju årene er det kun ett år/en stasjon som viser høyere årsmiddelkonsentrasjon enn 20 µg/m³, igjen Lensmannsdalen i 2015. Dette er også høyere enn øvre vurderingsterskel (22 µg/m³).



Figur 6-2: Oversikt over de fem, nåværende målestasjonene for luftkvalitet i Grenland; Haukenes, Lensmannsdalen, Knarrdalstranda, Sverresgate og Furulund. Kilde: <https://luftkvalitet.nilu.no/kart>

Tabell 6-5: Årsmiddelkonsentrasjoner av PM₁₀ på de fem målestasjonene Knarrdalstranda (fra 2018), Lensmannsdalen, Øyekast (til 2016), Sverresgate og Furulund (2017 og 2018). Kilde: <https://luftkvalitet.nilu.no/overskridelse> [besøkt 26. september 2021].

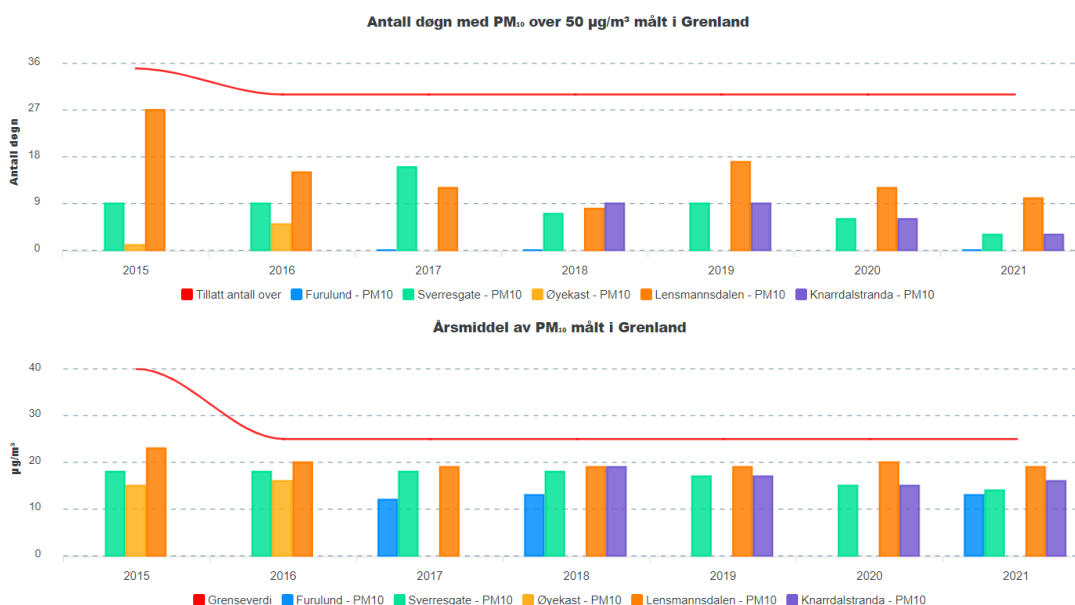
Stasjon	År	Årsmiddel µg/m ³
Knarrdalstranda	2018	19
	2019	17
	2020	15
	2021	16 ¹⁾
Lennsmannsdalen	2015	23
	2016	20
	2017	19
	2018	19
	2019	19
	2020	20
	2021	19
Øyekast	2015	15
	2016	16
Sverresgate	2015	18
	2016	18
	2017	18
	2018	18
	2019	17
	2020	15

Stasjon	År	Årsmiddel $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Furulund	2021	14
	2017	12
	2018	13
	2021	13

1) Ikke endelige kvalitetssikrede data

Et sammendrag av døgnmiddelkonsentrasjoner av PM_{10} 2015 - 2021 på de fem målestasjonene sammenlignet med grenseverdier, vurderingsterskler og luftkvalitetskriterium er gitt i tabell 6-6. Av disse er det Lensmannsdalen som har hatt flest døgnmiddelverdier over $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nærmere bestemt 27 i 2015. Gitt at norsk grenseverdi den gang var 35 tillatte overskridelser, nå redusert til 30 tillatte overskridelser er uansett grenseverdi for døgnmiddelverdi av PM_{10} i Grenland overholdt. Samtidig viser resultatene i tabell 6-6 at Grenland har overskridelse av øvre vurderingsterskel i 8 av 23 tilfeller (år/stasjoner), samt at nedre vurderingsterskel er overskredet i 19 av 23 tilfeller. Luftkvalitetskriteriet er overskredet på alle stasjoner de siste sju årene. Målt opp mot retningslinjen for luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) ligger Knarrdalsstrand, Lensmannsdalen og Sverres gate de fleste år i rød sone, og Øyekast i gul sone.

En gjennomgang av målingene viser også at de høyeste døgnmiddelkonsentrasjonene opptrer typisk i tidsrommet høst, vinter og tidlig vår. De høye konsentrasjonene er igjen et resultat av store utslipp, eks. fra vedfyring, og treg utlufing, eks. ved inversjonsepisoder på stille, kalde dager.



Figur 6-3: Årsmiddelkonsentrasjoner av PM_{10} på de fem målestasjonene Knarrdalstranda (fra 2018), Lensmannsdalen, Øyekast (til 2016), Sverresgate og Furulund (2017, 2018 og 2021) sammenlignet med norske grenseverdier. Kilde: <https://luftkvalitet.nilu.no/overskridelse> [besøkt 25. mars 2022].

Tabell 6-6: Sammendrag av døgnmiddelkonsentrasjoner av PM_{10} på de fem målestasjonene Knarrdalstranda (fra 2018), Lensmannsdalen, Øyekast (til 2016), Sverresgate og Furulund (2017 og 2018) sammenlignet med vurderingsterskler og luftkvalitetskriterium. Det var ingen overskridelser av nåværende grenseverdi for døgnmiddel¹⁾ 2015 – 2020 og den er derfor utelatt

Stasjon	År	Maks. døgn $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Antall			Overskridelse av			
			Døgn > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Døgn > 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Døgn > 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	²⁾ Øvre vurderingsterskel	³⁾ Nedre vurderingsterskel	⁴⁾ Luftkvalitetskriterium døgn	⁵⁾ Grenseverdi 2022
Knarrdalstranda	2018	60,9	9	29	87	Ja (2022)	Ja	Ja	
	2019	76,9	11	29	65	Ja (2022)	Ja	Ja	
	2020	86,1	6	15	46		Ja	Ja	
	2021 ⁶⁾	64,0	3	17	53		Ja	Ja	
Lensmannsdalen	2015	128,6	27	48	92	Ja	Ja	Ja	Ja
	2016	108,1	16	38	81	Ja	Ja	Ja	
	2017	95,4	12	31	72	Ja	Ja	Ja	
	2018	95,2	8	20	67		Ja	Ja	
	2019	74,9	17	40	75	Ja	Ja	Ja	
	2020	114,4	12	45	76	Ja	Ja	Ja	
	2021	97,1	10	32	72	Ja	Ja	Ja	
Øyekast	2015	65,7	1	9	26		Ja (2022)	Ja	
	2016	76,0	5	13	39		Ja	Ja	
Sverresgate	2015	114,7	10	32	56	Ja	Ja	Ja	
	2016	100,7	10	30	60	Ja (2022)	Ja	Ja	
	2017	95,7	16	36	66	Ja	Ja	Ja	
	2018	84,9	7	26	58		Ja	Ja	
	2019	100,9	9	30	68		Ja	Ja	
	2020	93,0	7	17	33		Ja	Ja	
	2021	83,9	3	8	33		Ja	Ja	
Furulund	2017	38,2	0	2	16			Ja	
	2018	47,8	0	3	21			Ja	
	2021	44,5	0	4	22			Ja	

- 1) Døgn grenseverdi for beskyttelse av menneskets helse 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Grenseverdien må ikke overskrides mer enn 30 ganger per kalenderår.
- 2) Øvre vurderingsterskel: 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (døgnmiddel) som ikke må overskrides mer enn 30 ganger per kalenderår. Antallet tillatte overskridelser ble redusert til 25 fra 1.1.2022.
- 3) Nedre vurderingsterskel: 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (døgnmiddel) som ikke må overskrides mer enn 30 ganger per kalenderår. Antallet tillatte overskridelser ble redusert til 25 fra 1.1.2022.
- 4) Luftkvalitetskriterium: 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (døgn).
- 5) Oppdatert grenseverdi fra 1.1.2022: antall tillatte overskridelser av døgnmiddel 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ble satt ned fra 30 til 25.
- 6) Ikke endelige kvalitetssikrede data

$PM_{2.5}$ har blitt målt/måles ved fire stasjoner; Lensmannsdalen, Knarrdalstranda (fra 2018), Øyekast (til 2016) og Furulund (2017, 2018 og 2021). Høyeste årsmiddelverdi er 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ målt på Knarrdalstranda i 2021. Gitt at norsk grenseverdi for årsmiddel av $PM_{2.5}$ i 2021 var 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (nå redusert til 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fra 1.1.2022) så er uansett grenseverdien overholdt.

SO_2 måles ved Furulund (fra 2019). Det er ingen overskridelser av grenseverdi for SO_2 , hverken for time, døgn eller år.

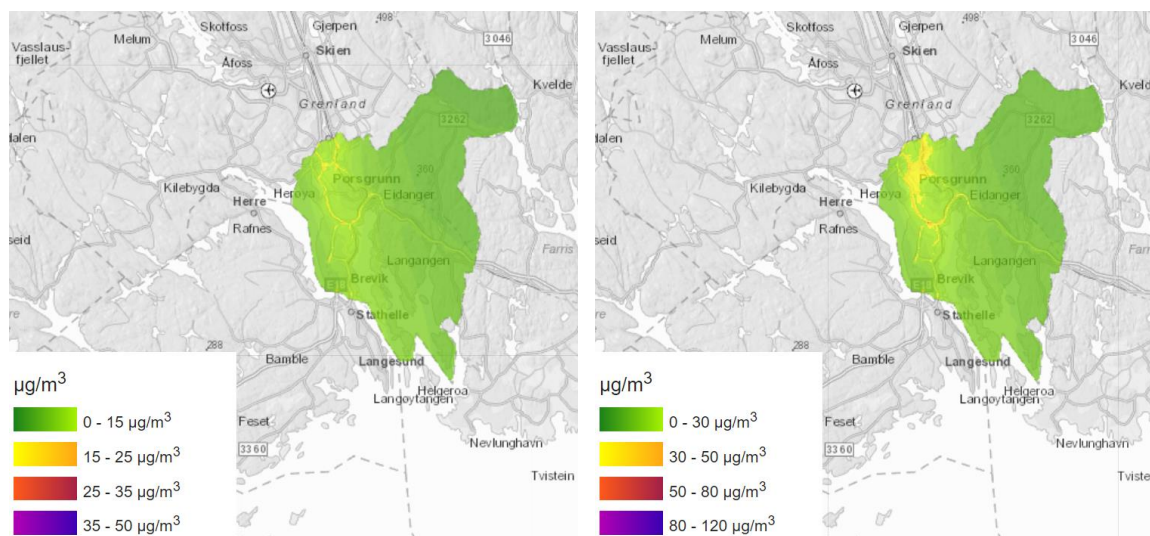
Når det gjelder ozon O_3 måles det ved én stasjon, Haukenes. Årsmidler for 2015 – 2020 har ligget mellom 52 og 57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (høyeste verdi målt i 2018). De høyeste konsentrasjonene måles typisk på våren i april-mai, høyeste månedsmiddel er 78 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (april 2019). Høyeste timemiddelverdi er

148,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ målt 5. mai 2015. Det vil si lavere enn både informasjonsterskel (180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) og alarmterskel (240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) gitt i lovverket. Når det gjelder maksimum daglig 8-timers gjennomsnitt forekommer det tilfeller høyere enn 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, dog ikke flere enn 25 dager per kalenderår, i gjennomsnitt over tre år. Slik sett er mål for 2010 overholdt, men langsiktig mål overskredet.

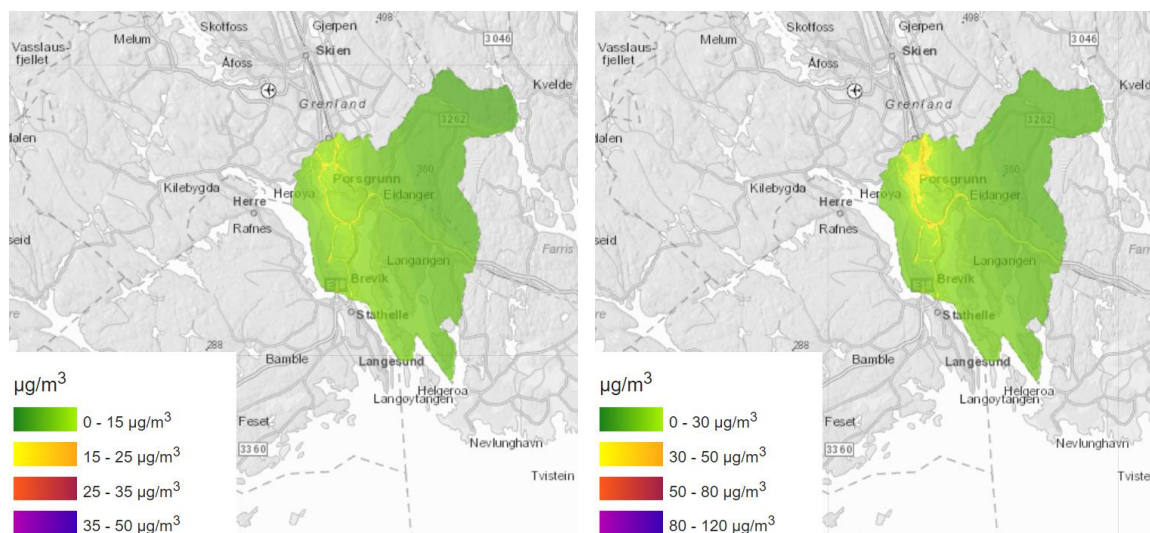
6.3.3 Fagbrukertjeneste for luftkvalitet

Meteorologisk institutt og Miljødirektoratet har utarbeidet en fagbrukertjeneste for luftkvalitet. I dette systemet er det gjort representative for perioden 2016-2020. Det vil si at det er benyttet gjennomsnittlige utslippstall og meteorologi for denne perioden.

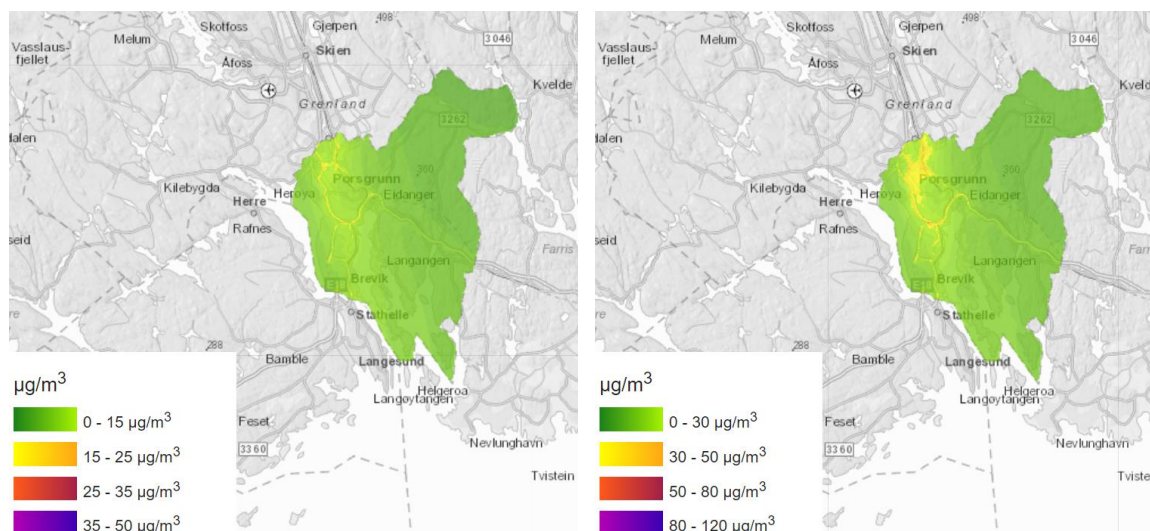
Beregnet årsmiddel og 31. høyeste døgnmiddelkonsentrasjon for PM_{10} er gitt i



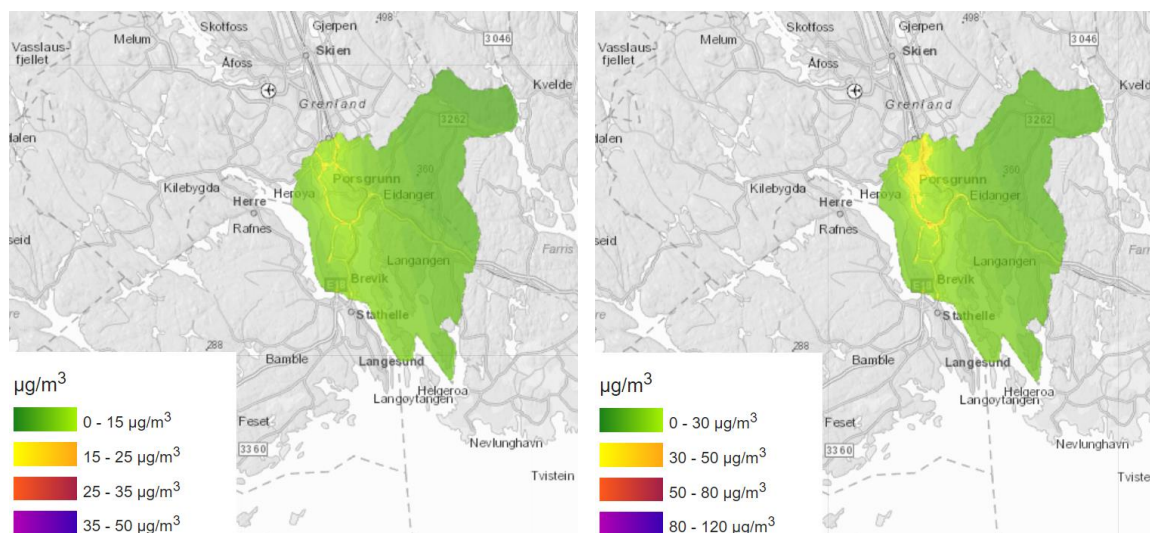
figur 6-4. De høyeste verdiene og den største belastningen sees i Porsgrunn sentrum. De beregnede årsmiddelkonsentrasjonene, i spennet 15-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (gul i



figur 6-4 venstre del) stemmer bra med observasjoner (tabell 6-6). Modellberegningene viser også at årsmiddelkonsentrasjonen av PM_{10} ved Herøya er noe lavere enn i sentrum av Porsgrunn for øvrig (grønn i

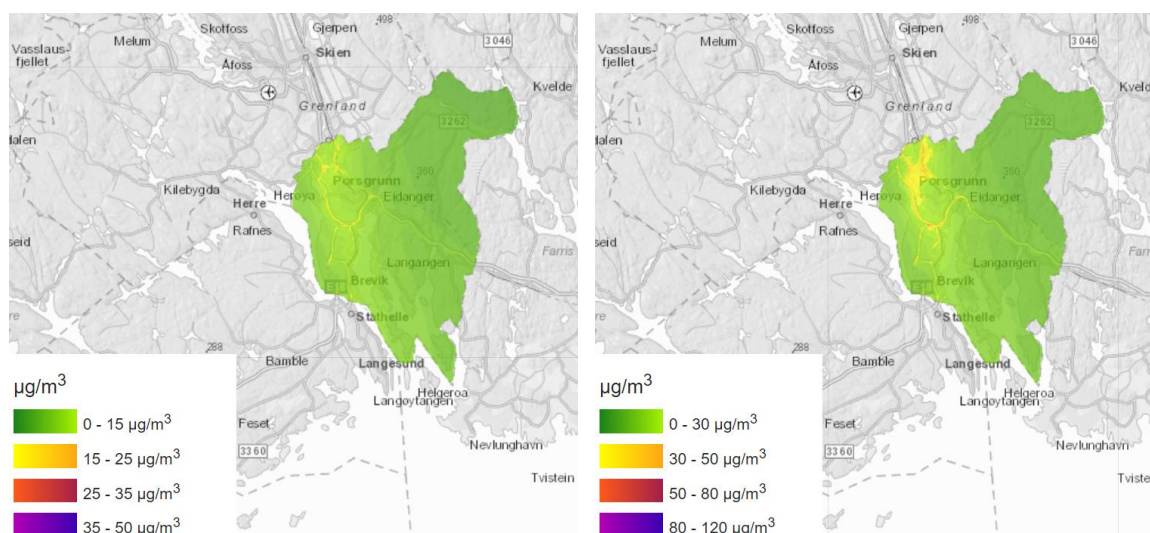


figur 6-4 venstre del), det vil si under gjeldende grenseverdier.



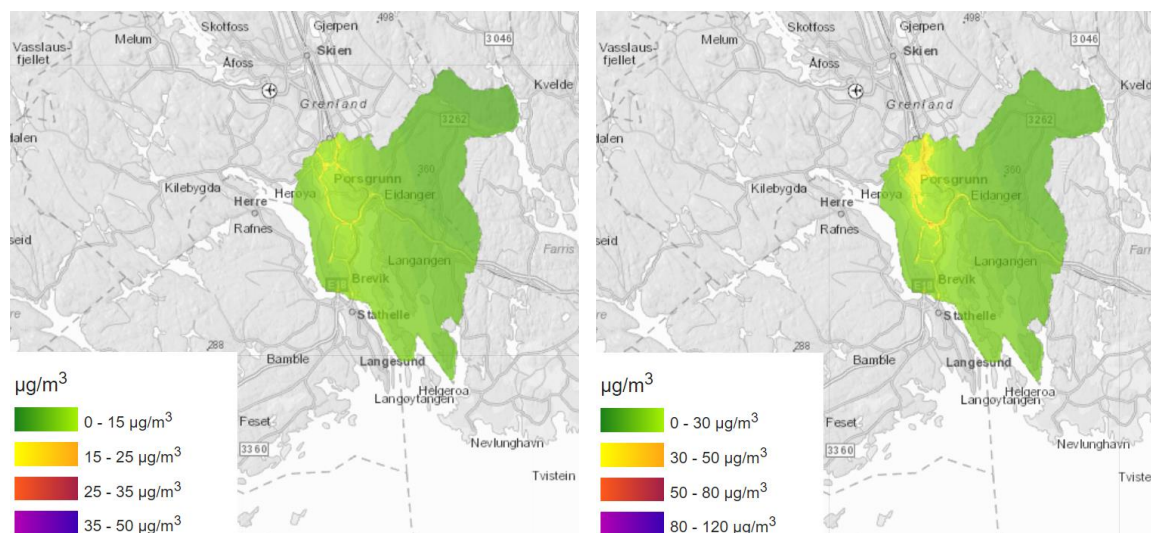
Figur 6-4: Beregnet årsmiddelkonsentrasjon (venstre del) og beregnet 31. høyeste døgnmiddelskonsentrasjon (høyre del) for PM₁₀ for Porsgrunn, Vestfold og Telemark 2016-2020 (øverst). Merk ulik skala i de to plottene. Enhet: µg/m³. Kilde: Fagbrukertjeneste for luftkvalitet.

Modellberegningene utført av Fagbrukertjenesten for luftkvalitet viser også døgnmiddelskonsentrasjonen for det 31. høyeste døgnet (

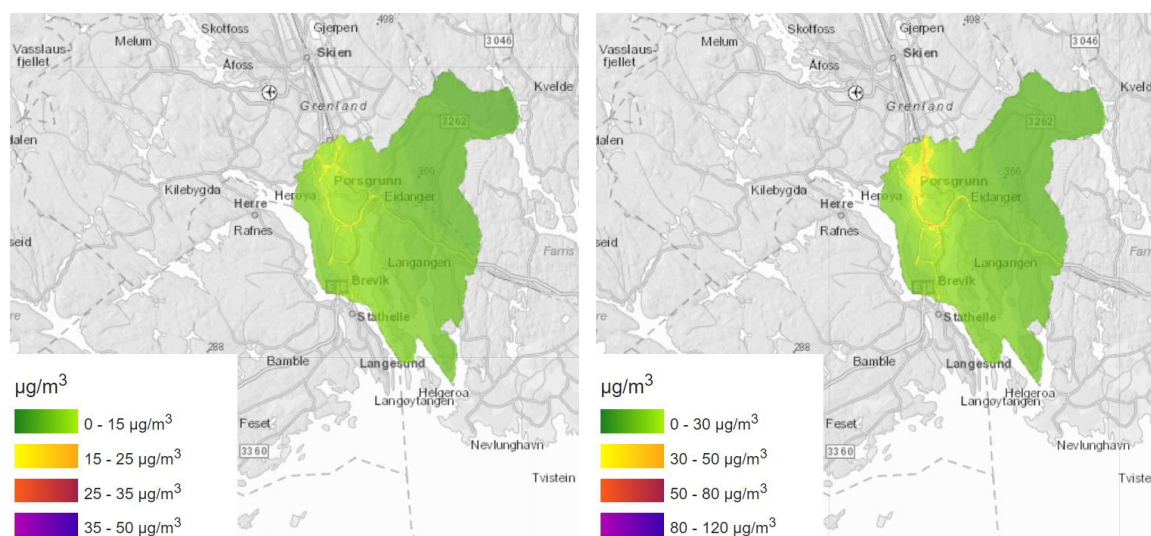


figur 6-4, høyre del). Bakgrunnen for dette er at norsk døgngrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse er $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Grenseverdien må fra 1.1.2022 ikke overskrides mer enn 25 ganger pr. kalenderår (tidligere 30 tillatte overskridelser). Det vil igjen si at hvis det 26. høyeste døgnet er lavere enn $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ så er norsk grenseverdi overholdt, og før 1.1.22 tilsvarende for det 31. døgnet.

Modellberegningene viser at den 31. høyeste døgnskonsentrasjonen for Herøya var under $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (grønn i

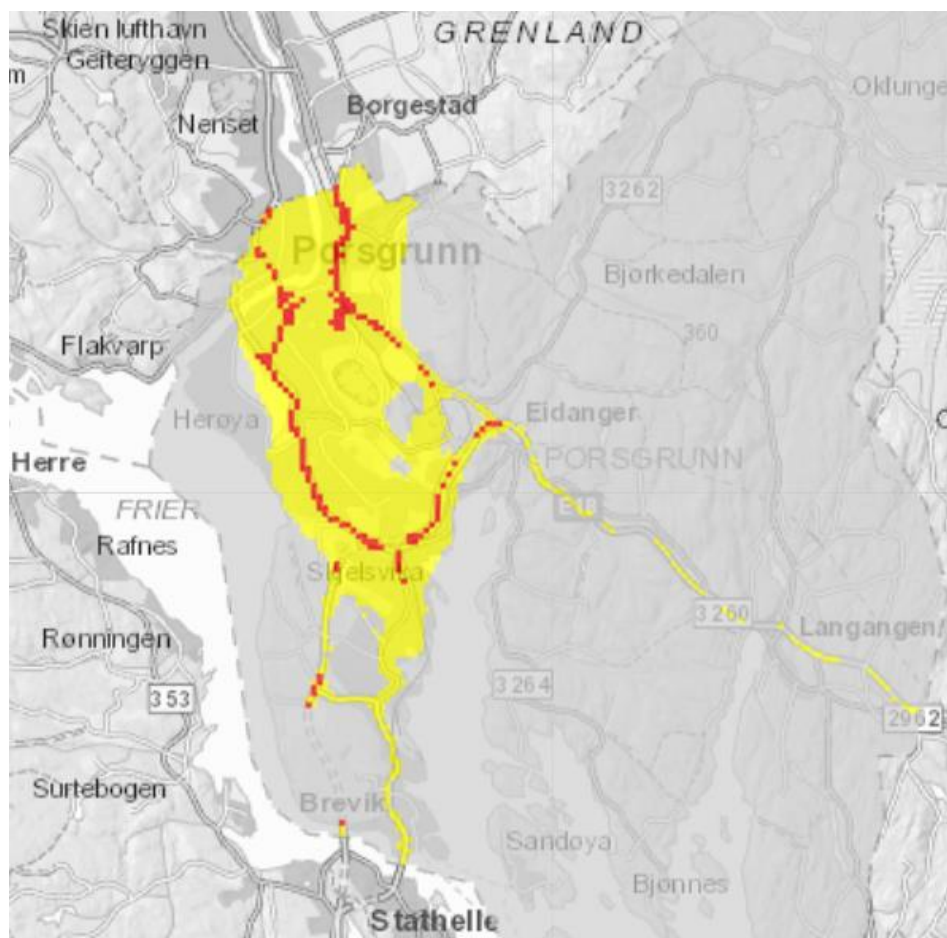


figur 6-4, høyre del), mens for sentrum i Porsgrunn lå beregnet 31. høyeste døgnskonsentrasjon mellom 30 og $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (gul i



figur 6-4, høyre del). Dette stemmer bra med observasjoner fra Øyekast, Sverresgate og Lensmannsdalen i 2015 – 2020 gjengitt i tabell 6-6.

Observasjoner og modellberegningene viser altså at de høyeste bakkekonsentrasjonene av PM₁₀ forekommer i sentrum av Porsgrunn. Fagtjenesten for luftkvalitet har også utarbeidet luftsonekart (gjengitt i figur 6-5). Her er størsteparten av Porsgrunn sentrum klassifisert som gul sone, mens hovedfartsårene i sentrum og inn til sentrum er klassifisert som rød sone. E18 sees tydelig, den er stort sett klassifisert som gul, men er rød nær Porsgrunn. Herøya er «nøytral», det vil si utenfor gul sone.



Figur 6-5: Luftsonekart for Porsgrunn, Vestfold og Telemark, basert på meteorologi i 2016-2020.
Kilde: Fagbrukertjeneste for luftkvalitet.

6.3.4 Oppsummering

For å oppsummere luftkvaliteten i Porsgrunn/Grenland viser målinger og beregninger at nivåene av NO_2 er under norske grenseverdier både når det gjelder årsmiddel og timemiddel. NO_2 representerer derved ikke noe problem for luftkvaliteten i Porsgrunn. Når det gjelder PM_{10} har de målte konsentrasjonene gått noe ned de senere årene. For veinære stasjoner skyldes nedgangen delvis at piggdekkandelen har sunket med 10 prosentpoeng mellom 2015/16 og 2019. Norske grenseverdier for årsmiddel og døgnmiddel er overholdt, men Porsgrunn ligger over nedre vurderingsterskel for døgnmiddel av PM_{10} . Porsgrunn sentrum viser de høyeste konsentrasjonene. Dette skyldes utslipp fra veitrafikk (eksos og veistøv) og vedfyring. Utslipp fra industri er stort i kommunen, men kildebidraget fra industri er mye lavere enn størrelsen på utslippet skulle tilsi. Herøya viser lave beregnede verdier av PM_{10} og er klassifisert som «nøytral» sone.

6.4 0-alternativet

I 0-alternativet vil det ikke bli etablert ny fabrikk for anodegrafitt på den aktuelle tomten på Herøya. Herøya industripark kan da tilby denne tomten til annen type virksomhet. Hva slags type virksomhet dette vil bli, og hvilke utslipp dette eventuelt vil gi, er uavklart.

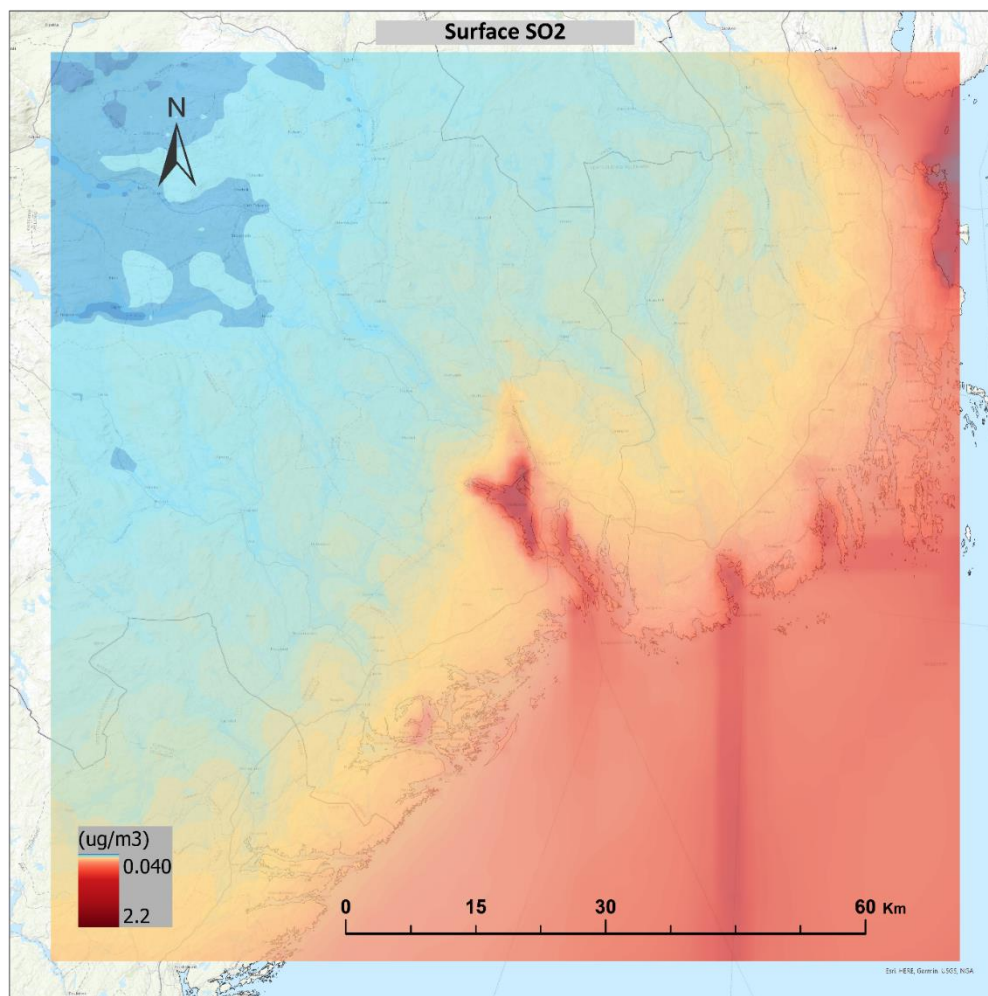
6.5 Konsekvenser av tiltaket

6.5.1 Utslippsmengder

Beregnete mengder utslipp av forurensende stoffer fra Vianodes anlegg er beskrevet i kapittel 3.7.5 (for Fast track) og 3.8.7 (for fullskalafabrikken). Dette samsvarer med mengder som er omsøkt, se dokumentet med søknad om tillatelse etter forurensningsloven.

6.5.2 Konsentrasjon og avsetning svovel/SO₂

Utslipp av SO₂ fra Vianodes fabrikk som ligger til grunn i beregningene er det omsøkte utslippet på 50 tonn/år, tilsvarende 1,6 g/s.



Figur 6-6: Årsmiddelkonsentrasjon av SO₂ på bakkenivå for det innerste modellområdet (105 × 105 km², alle utslipp inkludert). Enhet: µg/m³.

Årsmiddelkonsentrasjon av SO₂ på bakkenivå for det innerste modellområdet er gitt i figur 6-6. Den høyeste konsentrasjonen i området sees tydelig nordvest for Porsgrunn, det vil si nedstrøms Grenland i fremherskende vindretning. Merk også at disse beregningene inkluderer utslipp fra Norcem Brevik som slapp ut 426 tonn SO₂ i 2020³ og slik sett er den klart største SO₂-kilden i Grenland. Ellers sees det tydelige, men dog små signaler fra skipstrafikk. Enkelte kildeområder som Kragerø mot sørvest og Slagentangen i nordøst sees også tydelig.

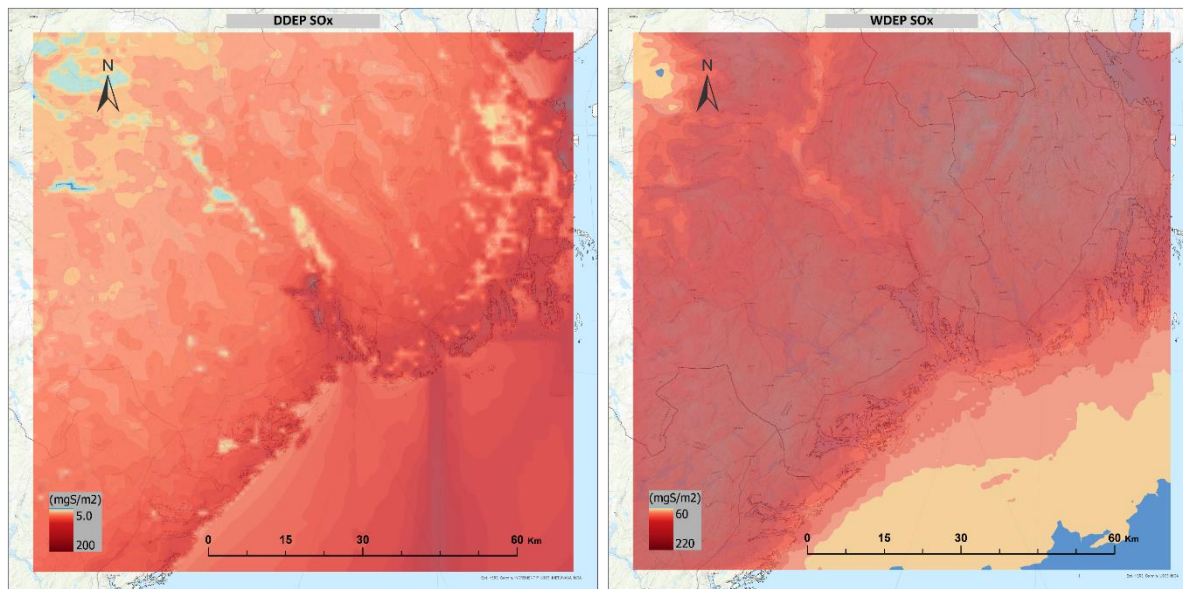
Når det gjelder bidrag fra Vianode Herøya er maksimalt, beregnet timemiddel av SO₂ i WRF-EMEP-modellen 50 µg/m³, denne sees i gridruten rett nord for Herøya.

Tørr- og våtavsetning av svovel for innerste modellområdet er vist i figur 6-7. Merk at tørravsetning og våtavsetning ikke har maksimum på samme geografiske sted. Tørravsetning er i stor grad styrt av bakkekonsentrasjonene og overflatens beskaffenhet. Plott for tørravsetning av svovel (figur 6-7 venstre del) er derfor ganske likt plott for bakkekonsentrasjon av SO₂ (figur 6-6). Maksimum, beregnet tørravsetning av svovel i det innerste modellområdet er 200 mgS/m² år, mens maksimum, beregnet våtavsetning er 220 mgS/m² år (figur 6-7). Dette stemmer bra med tidligere beregninger av avsetning av uorganiske komponenter i Norge. Maksimal økning i avsetning på grunn av utslippene fra Vianode Herøya er 14 mg S/m² (tørravsetning) og 15 mg S/m² (våtavsetning), beregnet i én × 1

³ Se: <https://www.norskeutslipp.no/no/Diverse/Virksomhet/?CompanyID=5311> [besøkt 28. september 2021].

km² gridrute rett ved Vianode. Dette utgjør rundt 7 % økning av svovelavsetning, gjeldende i umiddelbar nærhet til Vianodes anlegg.

Området rundt Oslofjorden viser ingen overskridelser av tålegrenser for forsurening av overflatevann, ei heller overskridelse av tålegrense for forsurening av skogsjord. Samtidig viser tålegrenseberegningene at det er områder innlands Herøya som er noe over tålegrense for forsurening av overflatevann.



Figur 6-7: Tørr- (venstre) og våtavsetning (høyre) av svovel for det innerste modellområdet (105 × 105 km², alle utslipp inkludert. Merk ulik skala i de ulike plottene. Enhet: mg S/m².

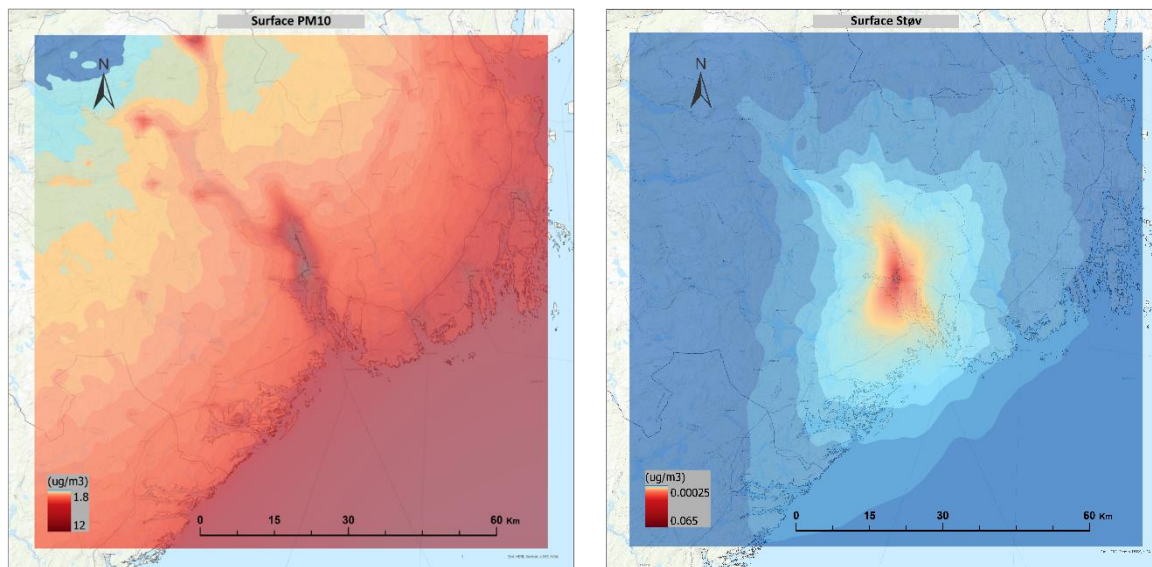
Beregnet årlig maksimumskonsentrasjon i området er 2,2 µg/m³. Dette stemmer bra med observert årsmiddelkonsentrasjon på Furulund, 2,6 µg/m³ i 2019 og i 2020. Det største bidraget til SO₂ kommer uansett fra Norcems eksisterende fabrikk i Brevik (utslipp 426 tonn SO₂ i 2020). Konsentrasjonene er langt lavere enn norsk grenseverdi for årsmiddel på 20 µg/m³. Høyeste timemiddelkonsentrasjon beregnet med WRF-EMEP for utslippene fra Vianode Herøya er 50 µg/m³, også det langt lavere enn norsk grenseverdi for time på 350 µg/m³.

6.5.3 Konsentrasjon av svevestøv PM₁₀

Det er to kilder til støvutslipp fra Vianodes anlegg, karbonstøv fra møllene og støv (aske) fra renseanlegget. Beregningene tar utgangspunkt i omsøkt utslipp på 5 tonn med støv per år, jf. tabell 3-3.

Årsmiddelkonsentrasjon av svevestøv PM₁₀ i bakkenivå for det innerste modellområdet er gitt i figur 6-8. Figuren viser også bidraget fra Vianodes fabrikk til høyre, dette er et differanseplott som viser forskjellen mellom en kjøring med utslipp fra fabrikk og en kjøring uten utslipp fra fabrikk. Konsentrasjonene av PM₁₀ er forhøyet inn Frierfjorden og i Grenlandsområdet, den høyeste beregnede verdien er 12 µg/m³ gitt som årsmiddel. Dette er noe lavere enn observert. Denne underestimeringen kan tilskrives at modellen beregner konsentrasjoner på 1 × 1 km² gridruter der store lokale kilder vil jevnes ut, mens observasjoner typisk tas nær kilder/kildeområder som fanger opp lokale forhøyede verdier.

Resultatene for PM₁₀ viser også tydelig noe forhøyede verdier av partikler ute i Skagerrak (oransje i nedre, høyre del av plottet). Dette er sjøsaltpartikler som genereres av vind. Ellers avtar konsentrasjonene av svevestøv når man går innover land. Merk at det ikke er noe kjemisk tap av svevestøv PM₁₀, konsentrasjonene er kun bestemt av utslipp, spredning og avsetning.



Figur 6-8: Årsmiddelkonsentrasjon av svevestøv PM_{10} i bakkenivå for det innerste modellområdet ($105 \times 105 \text{ km}^2$)

Oppe til venstre: alle utslipp med Vianode inkludert,

Oppe til høyre: bidrag fra Vianode isolert sett, gitt forventet utslipp på 5 tonn pr år.

Nede til høyre: bidrag fra Vianode isolert sett gitt et redusert utslipp på 2 tonn pr år.

Merk ulik skala i de ulike plottene. Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Differanseplottet (høyre plott i figur 6-8) viser at på regional skala er bidraget til PM_{10} -nivåene fra Vianodes fabrikk maksimalt $0,065 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gitt som årsmiddel. Dette er lite, og er også lavere enn naturlig variasjon og lavere enn usikkerheten i målinger. Delkonklusjonen vedrørende svevestøv PM_{10} er derfor at på regional skala, dvs. fra noen kilometer til noen titall kilometer fra Vianodes anlegg, vil utslippene fra fabrikkene på Herøya ikke representere noe problem.

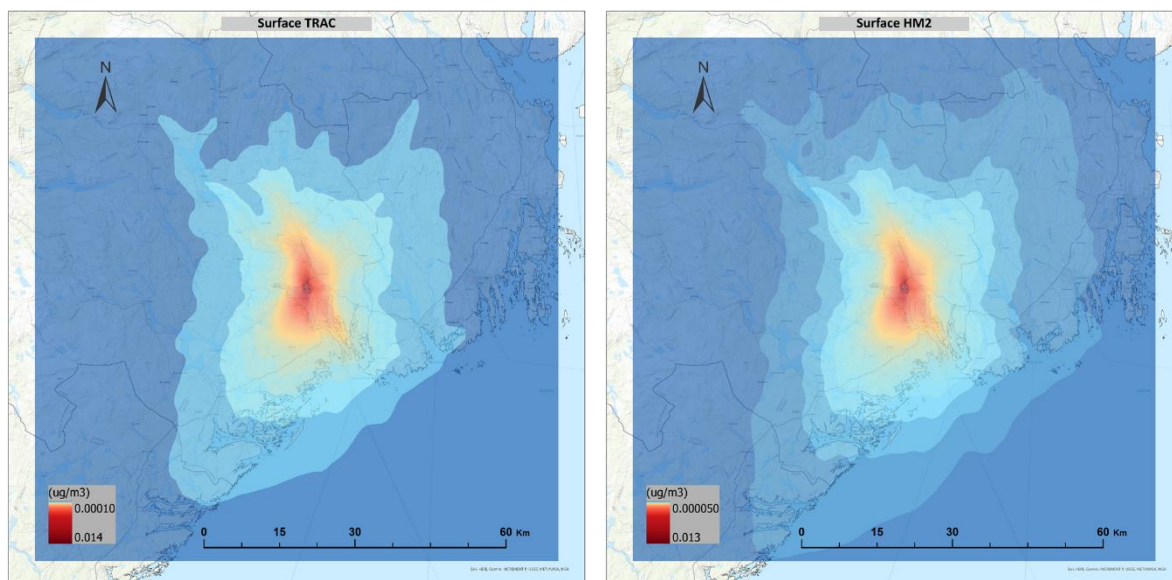
Resultatene vist øverst til høyre i figur 6-8 er basert på et forventet utslipp på 5 tonn/år. Bidraget fra Vianode utgjør da maksimalt $0,065 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Avhengig av teknologivalg kan de forventede utslippene bli reduserte. Et utslipp tilsvarende 2 tonn/år (noe som tilsvarer om lag en konsentrasjon på $2 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ i utslippet) vil da gi et maksimalt bidrag på litt under $0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dette er vist nederst til høyre i figur 6-8.

6.5.4 Konsentrasjon av inert komponent og skalering

I forbindelse med denne utredningen er det også gjort spredningsberegninger med to inerte komponenter, en inert gass og en inert partikkel, se figur 6-9. Inert betyr i denne sammenhengen at komponenten ikke inngår kjemisk forbindelse med annet stoff. Dette er gjort for siden å kunne skalere og tallfeste konsentrasjoner av andre inerte forurensningskomponenter, som slippes ut fra Vianodes fabrikk, uten å gjøre nye modellberegninger.

Utslipp til luft er enten i form av gass eller i form av partikler. Mange tungmetaller som krom (Cr), bly (Pb), arsen (As), mangan (Mn), vanadium (V), kadmium (Cd), og nikkel (Ni) er knyttet til partikler. De

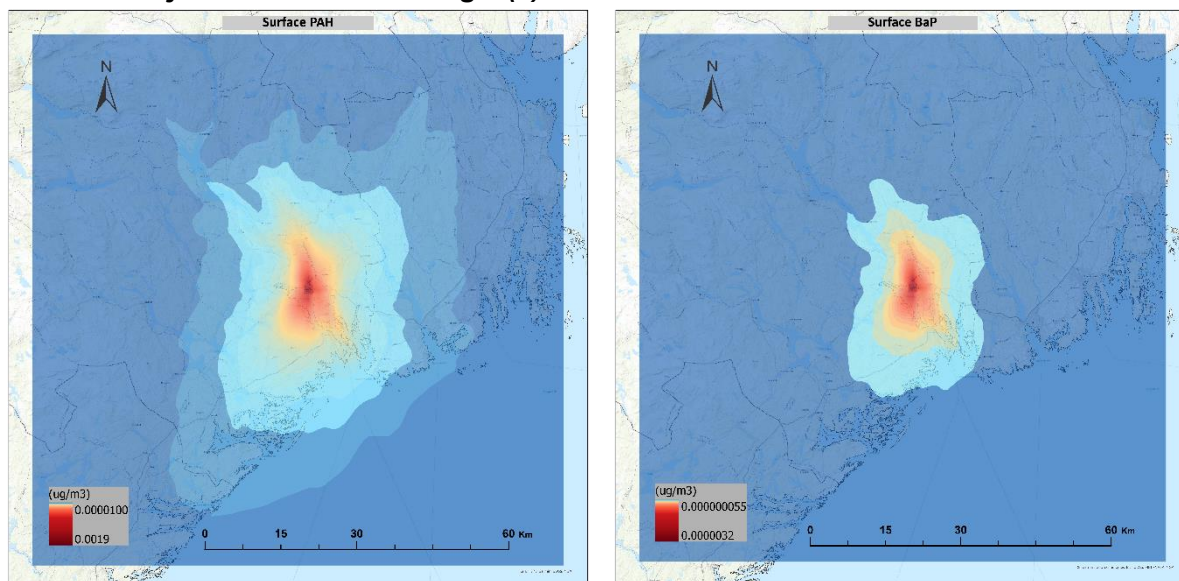
opptrer ikke i gassform ved normalt trykk og temperatur i atmosfæren, men sitter på overflaten eller er en del av små partikler/støv. Atter igjen er det noen komponenter som kan finnes både i gass- og partikkelform. Her er PAH'er et eksempel der de letteste er flyktige/i gassform og de tyngste er i partikkelform, mens de mellomtunge PAH'ene forefinnes både i gassform og på partikler. Benzo(a)pyren er knyttet til partikler.. Merk at når det gjelder norske målsetningsverdier skal konsentrasjonene av B(a)P beregnes utfra totalt innhold i PM₁₀-fraksjonen.



Figur 6-9: Årsmiddel av inert gass (venstre) og inert grov partikkel (høyre) i bakkenivå for det innerste domenet (105 × 105 km²). Kildestyrke 1 tonn per år sluppet ut fra Vianodes fabrikk. Merk ulik skala i de ulike plottene. Enhet: µg/m³.

Utslipp av 1 tonn gass/partikkel per år ga maksimum beregnet årlig gjennomsnittskonsentrasjon på henholdsvis 0,014 µg/m³ (inert gass) og 0,013 µg/m³ (inert partikkel). Utslippene spres for det meste nordover og sørover. Dette er logisk siden vinden i området er mest fra sørlig og nordlig kant. Dette beregnede forholdet mellom utslipp av inert gass/partikkel og tilhørende maksimum bakkekonsentrasjon kan så brukes til å skalere andre komponenter.

Konsentrasjon svevestøv PAH og B(a)P

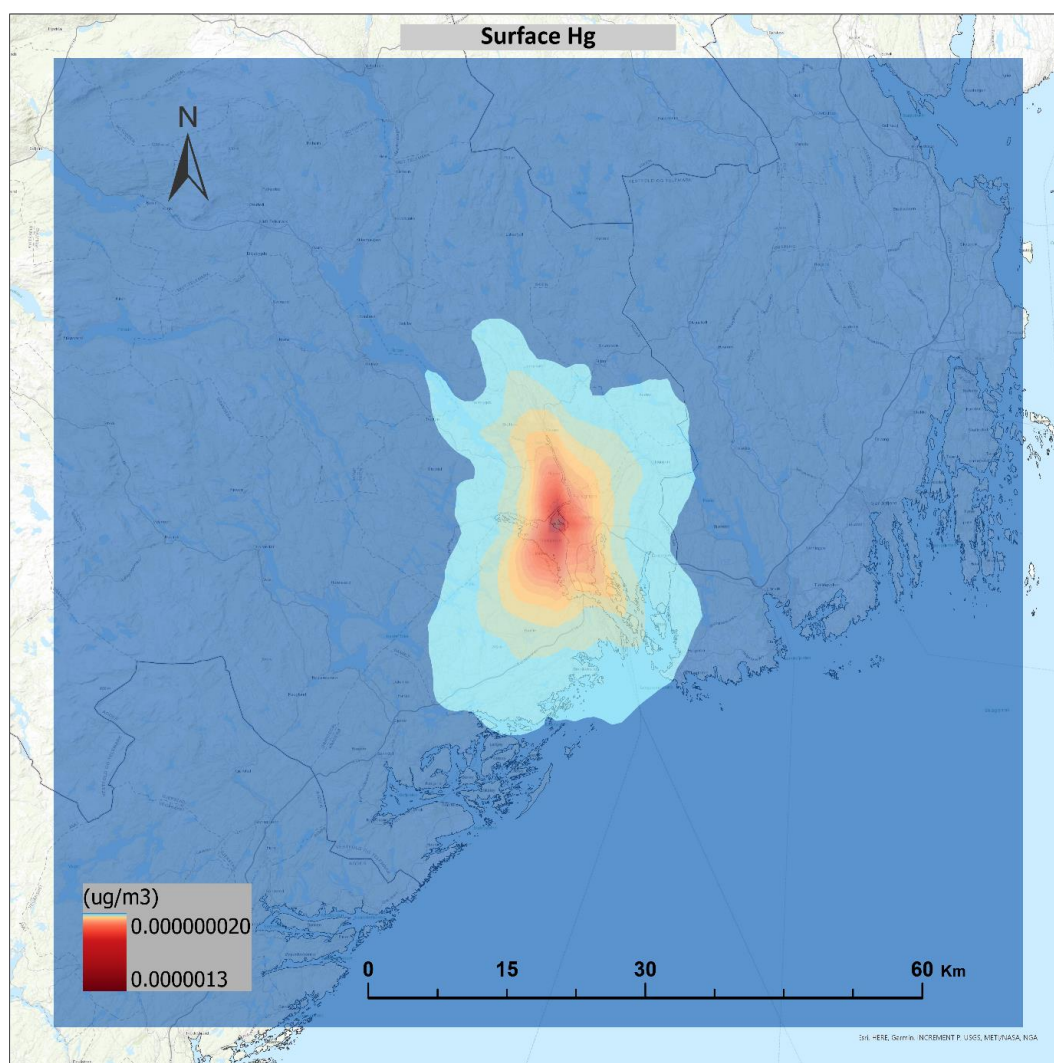


Figur 6-10: Årsmiddelkonsentrasjon av PAH (venstre) og B(a)P (høyre) i bakkenivå for det innerste domenet (105 × 105 km²) grunnet utslipp fra Vianode. Merk ulik skala i de ulike plottene. Enhet: µg/m³.

Omsøkte utslipp av PAH fra Vianode er 150 kg/år og utslipp av benzo(a)pyren er B(a)P er 0,25 kg/år. Beregnede bakkekonsentrasjoner av PAH og B(a)P som følge av disse utslippene er gitt i figur 6-10. Igjen finnes de høyeste konsentrasjonene i nærområdet til Vianode Herøya. Det er også noe forhøyede konsentrasjoner mot sør og mot nord på grunn av fremherskende vindretning fra nord og sør. Høyeste beregnede bakkekonsentrasjon av PAH er $0,0019 \mu\text{g}/\text{m}^3$, likeledes er høyeste beregnede bakkekonsentrasjon av B(a)P $0,0000032 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tilsvarende $0,0032 \text{ ng}/\text{m}^3$. Gitt at årsmiddelkonsentrasjon av total PAH på Birkenes II i 2020 var $2,9 \text{ ng}/\text{m}^3$ ($1,9 \text{ ng}/\text{m}^3$ for 16 EPA PAH, se Bohlin-Nizzetto mfl., 2021) er maksimalbidraget fra Vianode i samme størrelsesorden som eksisterende bakgrunnskonsentrasjon. For B(a)P er de målte bakgrunnskonsentrasjonene 2-3 størrelsesordener lavere enn norsk målsetningsverdi på $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ og et bidrag fra Vianode på maksimalt $0,0032 \text{ ng}/\text{m}^3$ vil knapt være målbart og vil uansett ikke medføre brudd på norsk målsetningsverdi.

Konsentrasjon kvikksølv Hg

Omsøkte utslipp av kvikksølv (Hg) fra Vianode er $0,1 \text{ kg}/\text{år}$. Beregnede bakkekonsentrasjoner av kvikksølv som følge av disse utslippene er gitt i figur 6-11. De høyeste konsentrasjonene finnes i nærområdet til Vianode Herøya. Det er også noe forhøyede konsentrasjoner mot sør og mot nord. Dette skyldes fremherskende vindretning fra nord og sør. Høyeste beregnede bakkekonsentrasjon er $0,0000013 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tilsvarende $0,0013 \text{ ng}/\text{m}^3$. Gitt at årsmiddelkonsentrasjon på Birkenes II i 2020 var $1,495 \text{ ng}/\text{m}^3$ er maksimumsbidraget fra Vianode rundt 1 % av bakgrunnskonsentrasjonen og bidraget fra Vianode vil knapt være målbart.

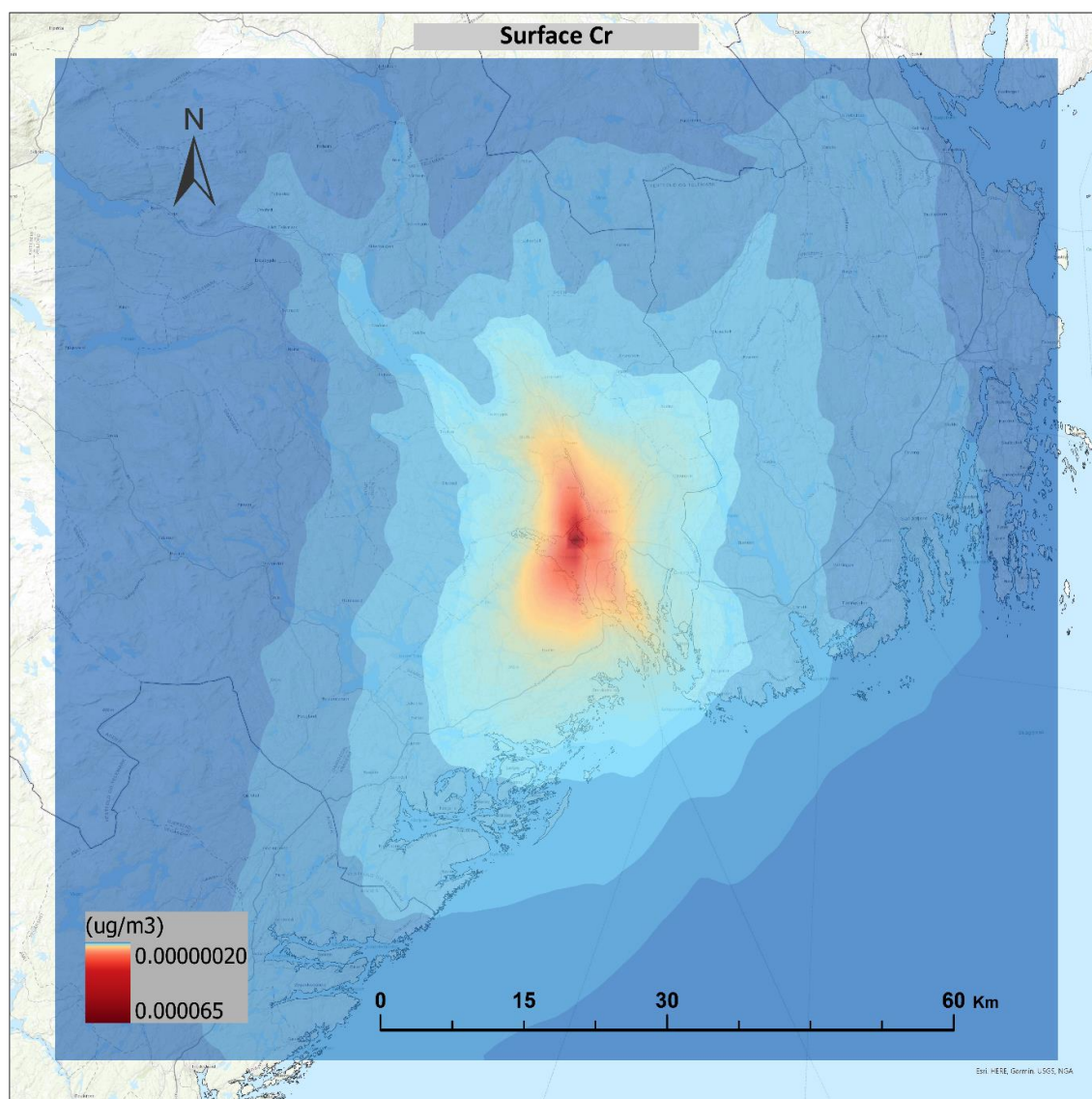


Figur 6-11: Årsmiddelkonsentrasjon av kvikksølv (Hg) i bakkenivå for det innerste domenet ($105 \times 105 \text{ km}^2$) grunnet utslipp på $0,1 \text{ kg}/\text{år}$ fra Vianode. Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Konsentrasjon krom Cr

Omsøkte utslipp av krom (Cr) fra Vianode er 5 kg/år. Beregnede bakkekonsentrasjoner av krom som følge av disse utslippene er gitt i figur 6-12. De høyeste konsentrasjonene finnes i nærområdet til Vianode Herøya. Det er også noe forhøyede konsentrasjoner mot sør og mot nord, som tidligere nevnt skyldes dette fremherskende vindretning fra nord og sør. Høyeste beregnede bakkekonsentrasjon er $0,000065 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tilsvarende $0,065 \text{ ng}/\text{m}^3$. Gitt at årsmiddelkonsentrasjon på Birkenes II i 2020 var $0,19 \text{ ng}/\text{m}^3$ er maksimumsbidraget fra Vianode rundt $\frac{1}{3}$ av bakgrunnskonsentrasjonen.

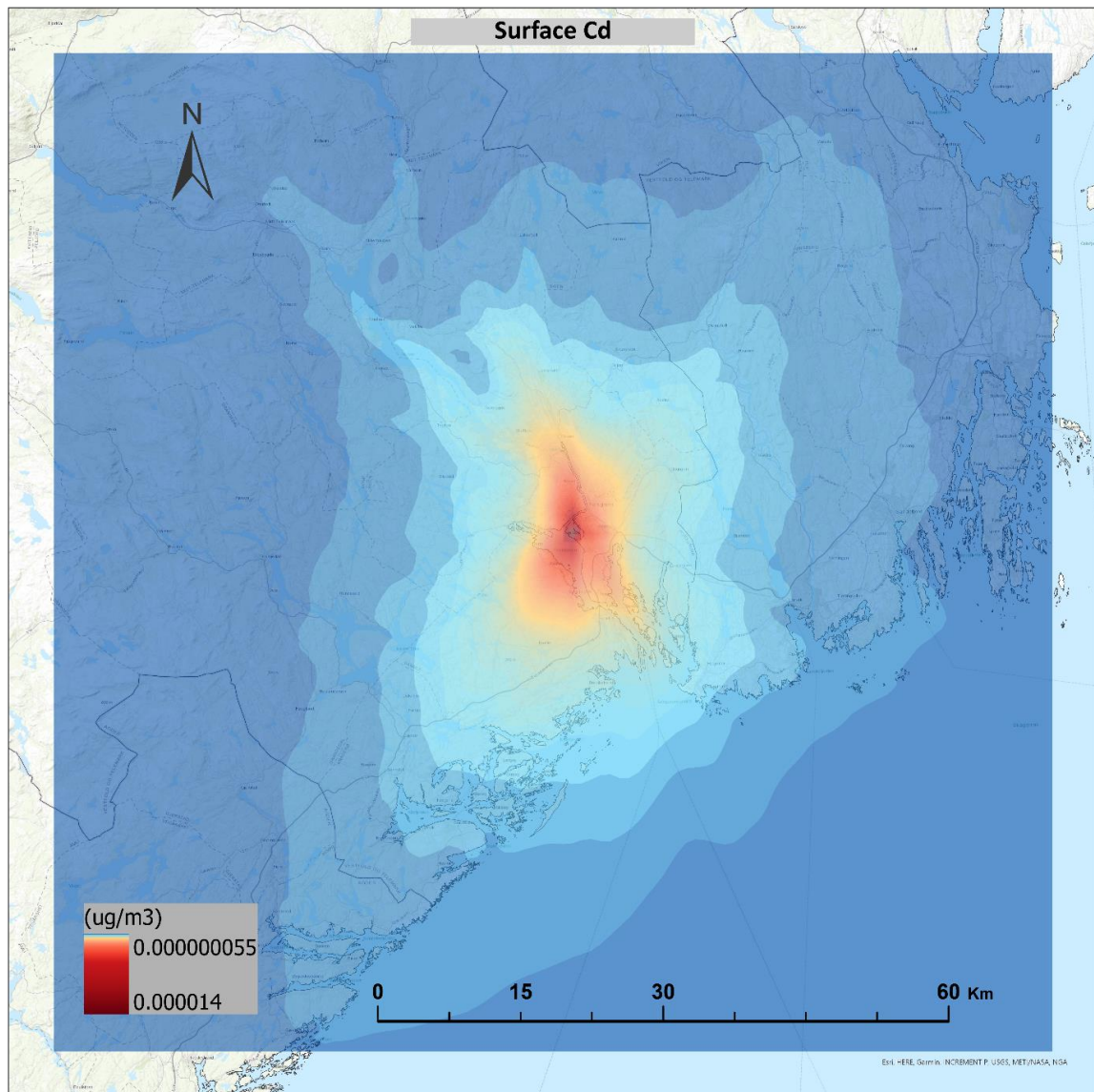
Merk at det her er beregnet konsentrasjoner for totalt krom. Luftkvalitetskriteriet gjelder for Cr(VI), men det forventes meget liten andel Cr(VI) i utslippene siden prosessene foregår ved høy temperatur og reduserende betingelser. Utslippene og konsentrasjonene av krom vil derfor ikke komme i konflikt med norsk luftkvalitetskriterium.



Figur 6-12: Årsmiddelkonsentrasjon av krom (Cr) i bakkenivå for det innerste domenet ($105 \times 105 \text{ km}^2$) grunnet utslipp på 5 kg/år fra Vianode. Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Konsentrasjon kadmium Cd

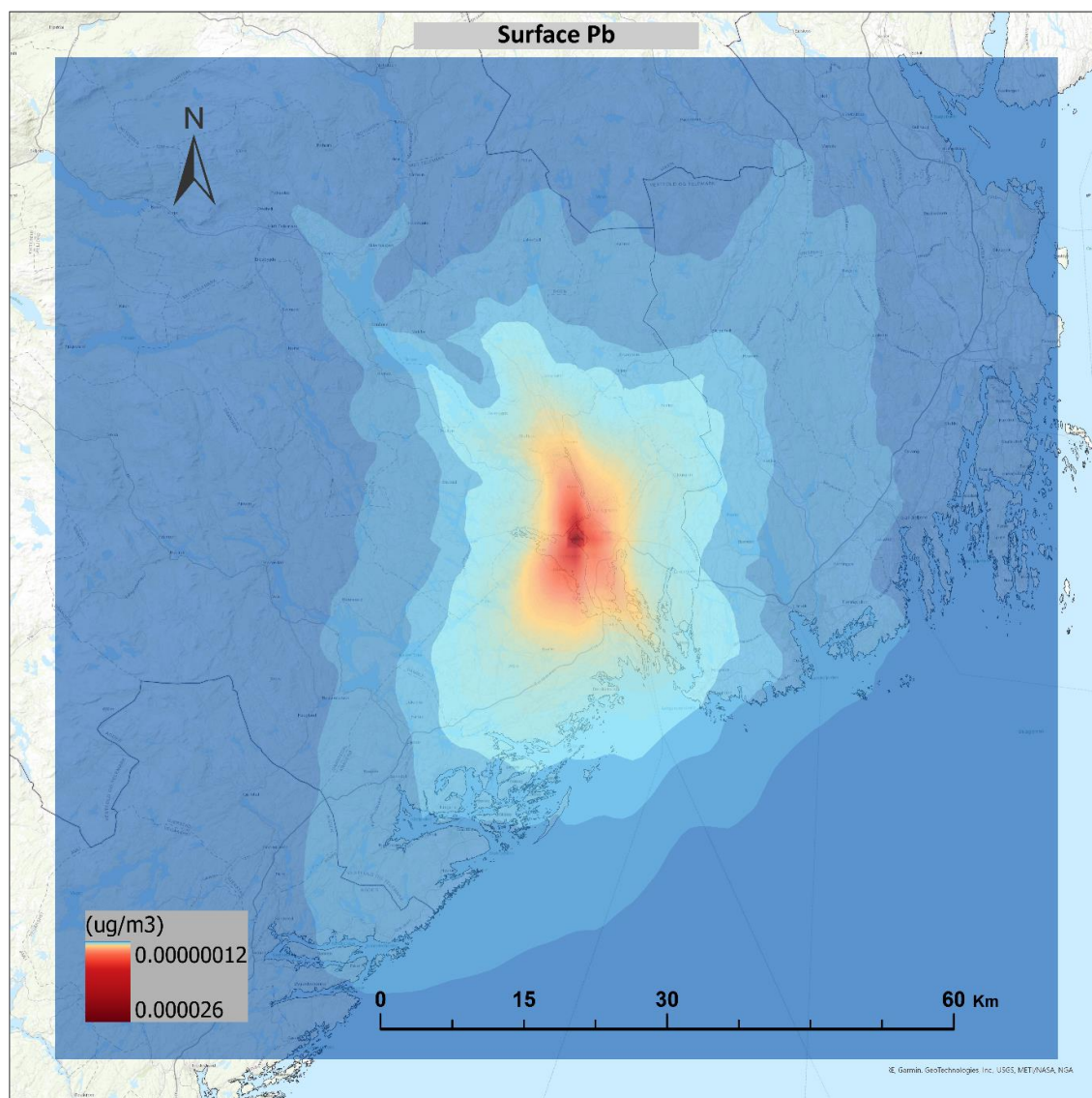
Omsøkte utslipp av kadmium (Cd) fra Vianode er 1,1 kg/år. Beregnede bakkekonsentrasjoner av kadmium som følge av disse utslippene er gitt i figur 6-13. De høyeste konsentrasjonene finnes i nærområdet til Vianode Herøya. Det er også noe forhøyede konsentrasjoner mot sør og mot nord. Dette skyldes som nevnt fremherskende vindretning fra nord og sør. Høyeste beregnede bakkekonsentrasjon er 0,000014 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tilsvarende 0,014 ng/m^3 . Gitt at årsmiddelkonsentrasjon på Birkenes II i 2020 var 0,019 ng/m^3 er maksimumsbidraget fra Vianode litt lavere enn eksisterende bakgrunnskonsentrasjon. Uansett så vil summen av eksisterende bakgrunn og maksimalt bidrag fra Vianode være langt lavere enn norsk målsettingsverdi (5 ng/m^3 , se tabell 6-2) eller Folkehelseinstituttets og Miljødirektoratets luftkvalitetskriterium (2,5 ng/m^3 , se tabell 6-3).



Figur 6-13: Årsmiddelkonsentrasjon av kadmium (Cd) i bakkenivå for det innerste domenet ($105 \times 105 \text{ km}^2$) grunnet utslipp på 1,1 kg/år fra Vianode. Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Konsentrasjon bly Pb

Omsøkte utslipp av bly (Pb) fra Vianode er 2 kg/år. Beregnede bakkekonsentrasjoner av bly som følge av disse utslippene er gitt i figur 6-14. De høyeste konsentrasjonene finnes i nærområdet til Vianode Herøya. Det er også noe forhøyede konsentrasjoner mot sør og mot nord. Dette skyldes som nevnt fremherskende vindretning fra nord og sør. Høyeste beregnede bakkekonsentrasjon er $0,000026 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tilsvarende $0,026 \text{ ng}/\text{m}^3$. Gitt at årsmiddelkonsentrasjon på Birkenes II i 2020 var $0,57 \text{ ng}/\text{m}^3$ utgjør maksimumsbidraget fra Vianode noen få prosent av eksisterende bakgrunnskonsentrasjon. Uansett så vil summen av eksisterende bakgrunn og maksimalt bidrag fra Vianode være langt lavere enn norsk grenseverdi ($0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, se tabell 6-1) eller Folkehelseinstituttets og Miljødirektoratets luftkvalitetskriterium ($0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, se tabell 6-3)⁴.

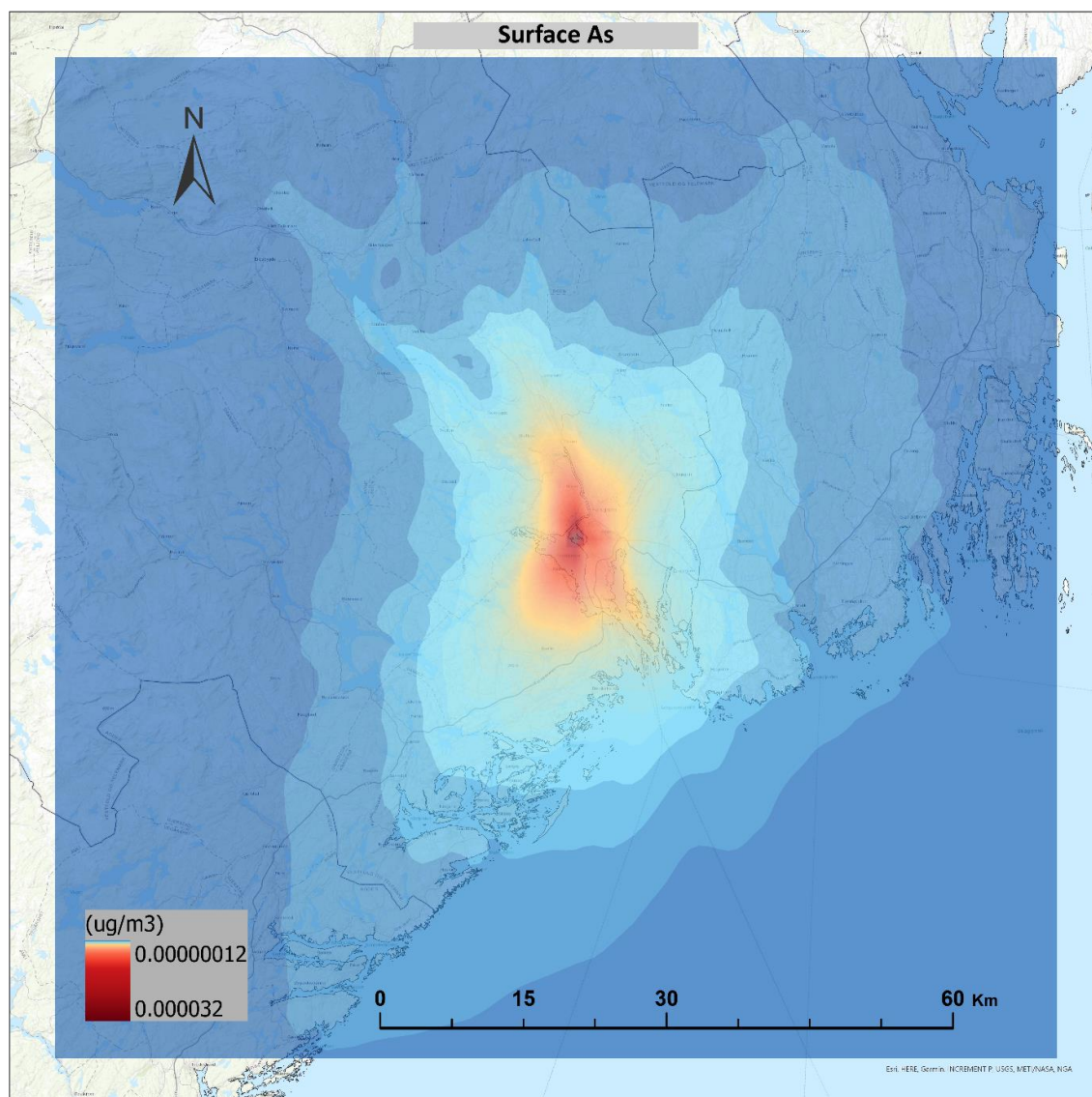


Figur 6-14: Årsmiddelkonsentrasjon av bly (Pb) i bakkenivå for det innerste domenet ($105 \times 105 \text{ km}^2$) grunnet utslipp på 2 kg/år fra Vianode. Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

⁴ $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tilsvarer hhv. $500 \text{ ng}/\text{m}^3$ og $100 \text{ ng}/\text{m}^3$ i tallverdi. Dog er antall signifikante sifre og nøyaktigheten ulik mellom enhetene $\mu\text{g}/\text{m}^3$ og ng/m^3 .

Konsentrasjon arsen As

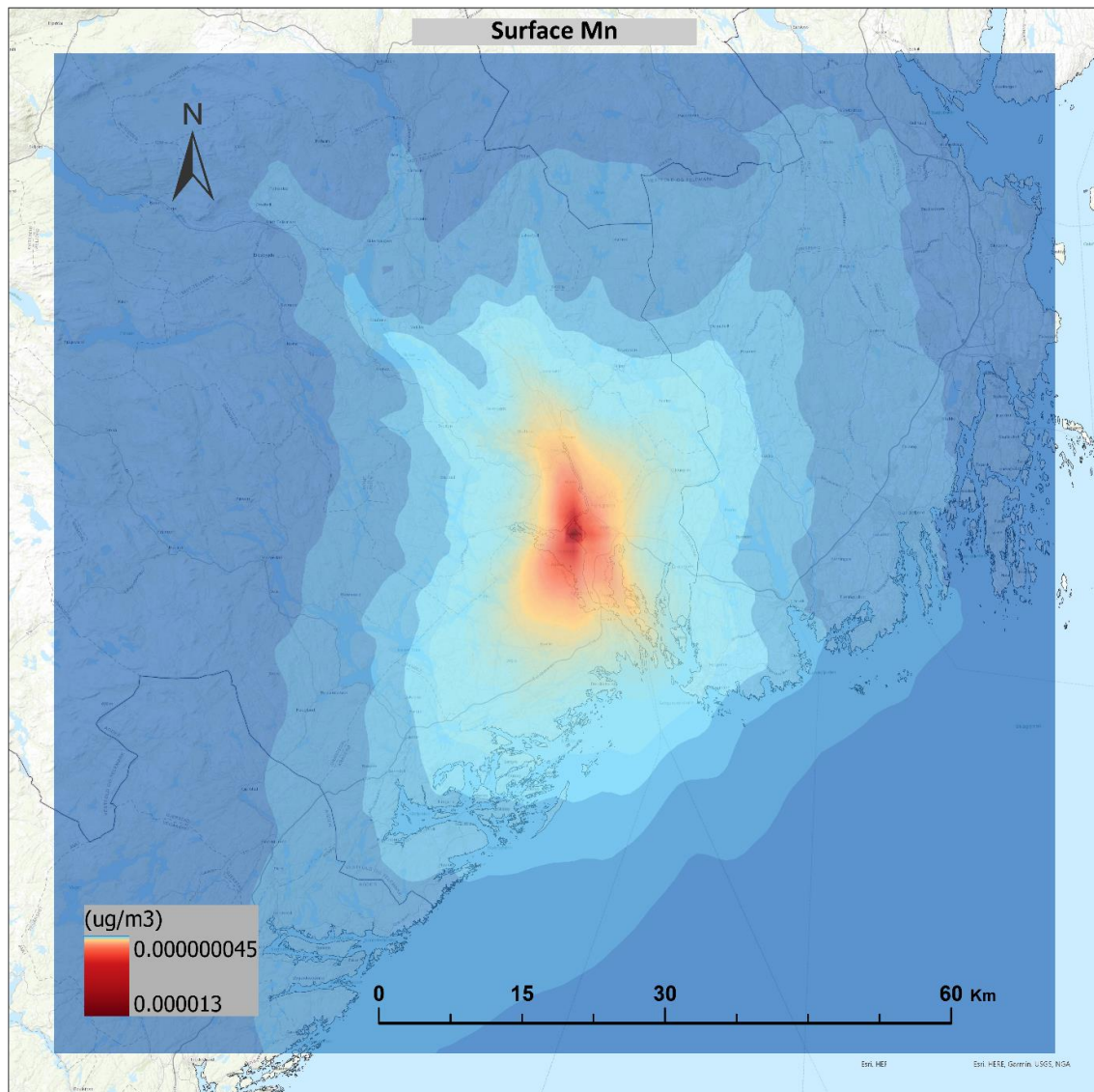
Omsøkte utslipp av arsen (As) fra Vianode er 2,5 kg/år. Beregnede bakkekonsentrasjoner av arsen som følge av disse utslippene er gitt i figur 6-15. De høyeste konsentrasjonene finnes i nærområdet til Vianode Herøya. Det er også noe forhøyede konsentrasjoner mot sør og mot nord. Dette skyldes som nevnt fremherskende vindretning fra nord og sør. Høyeste beregnede bakkekonsentrasjon er $0,000032 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tilsvarende $0,032 \text{ ng}/\text{m}^3$. Gitt at årsmiddelkonsentrasjon på Birkenes II i 2020 var $0,16 \text{ ng}/\text{m}^3$ er maksimumsbidraget fra Vianode rundt 20 % av eksisterende bakgrunnskonsentrasjon. Uansett så vil summen av eksisterende bakgrunn og maksimalt bidrag fra Vianode være langt lavere enn norsk målsetningsverdi ($6 \text{ ng}/\text{m}^3$, se tabell 6-2) eller Folkehelseinstituttets og Miljødirektoratets luftkvalitetskriterium ($2 \text{ ng}/\text{m}^3$, se tabell 6-3).



Figur 6-15: Årsmiddelkonsentrasjon av arsen (As) i bakkenivå for det innerste domenet ($105 \times 105 \text{ km}^2$) grunnet utslipp på 2,5 kg/år fra Vianode. Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Konsentrasjon mangan Mn

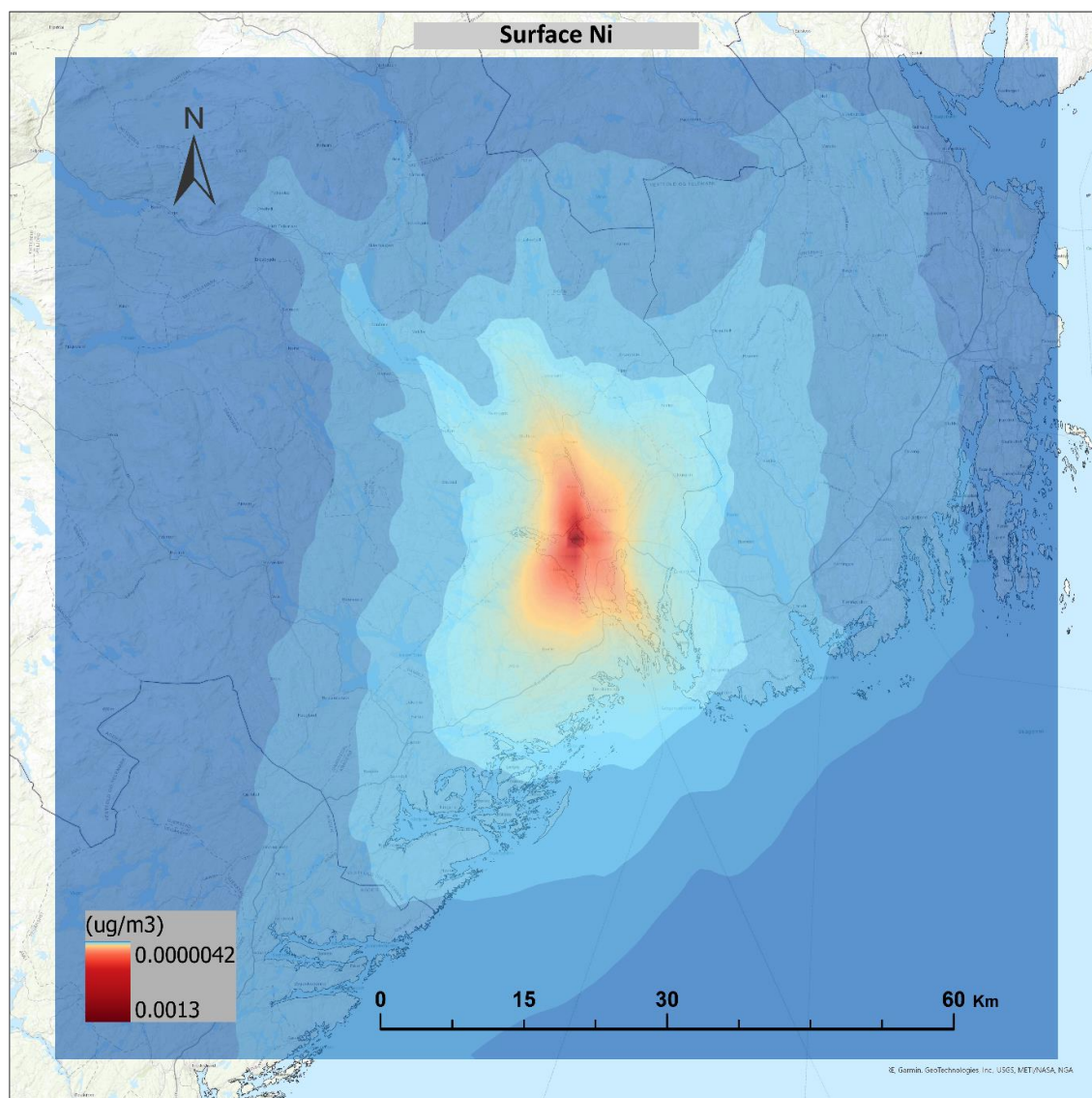
Omsøkte utslipp av mangan (Mn) fra Vianode er 1 kg/år. Beregnede bakkekonsentrasjoner av mangan som følge av disse utslippene er gitt i figur 6-16. De høyeste konsentrasjonene finnes i nærområdet til Vianode Herøya. Det er også noe forhøyede konsentrasjoner mot sør og mot nord. Dette skyldes som nevnt fremherskende vindretning fra nord og sør. Høyeste beregnede bakkekonsentrasjon er 0,000013 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tilsvarende 0,013 ng/m^3 . Gitt at årsmiddelkonsentrasjon på Birkenes II i 2020 var 1,07 ng/m^3 er maksimumsbidraget fra Vianode langt lavere enn eksisterende bakgrunnskonsentrasjon. Summen av eksisterende bakgrunn og maksimalt bidrag fra Vianode vil uansett være langt lavere enn Folkehelseinstituttets og Miljødirektoratets luftkvalitetskriterium (0,15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tilsvarende tallverdi 150 ng/m^3 , se tabell 6-3).



Figur 6-16: Årsmiddelkonsentrasjon av mangan (Mn) i bakkenivå for det innerste domenet (105 × 105 km²) grunnet utslipp på 1 kg/år fra Vianode. Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Konsentrasjon nikkel Ni

Omsøkte utslipp av nikkel (Ni) fra Vianode er 100 kg/år. Beregnede bakkekonsentrasjoner av nikkel som følge av disse utslippene er gitt i figur 6-17. De høyeste konsentrasjonene finnes i nærområdet til Vianode Herøya. Det er også noe forhøyede konsentrasjoner mot sør og mot nord. Dette skyldes igjen fremherskende vindretning fra nord og sør. Høyeste beregnede bakkekonsentrasjon er $0,0013 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tilsvarende $1,3 \text{ ng}/\text{m}^3$. Gitt at årsmiddelkonsentrasjon på Birkenes II i 2020 var $0,15 \text{ ng}/\text{m}^3$ er maksimumsbidraget fra Vianode en størrelsesorden høyere enn eksisterende bakgrunnskonsentrasjon. Men like fullt vil summen av eksisterende bakgrunn og maksimalt bidrag fra Vianode være langt lavere enn norsk målsetningsverdi ($20 \text{ ng}/\text{m}^3$, se tabell 6-2) og Folkehelseinstituttets og Miljødirektoratets luftkvalitetskriterium ($10 \text{ ng}/\text{m}^3$, se tabell 6-3).



Figur 6-17: Årsmiddelkonsentrasjon av nikkel (Ni) i bakkenivå for det innerste domenet ($105 \times 105 \text{ km}^2$) grunnet utslipp på 100 kg/år fra Vianode. Enhet: $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

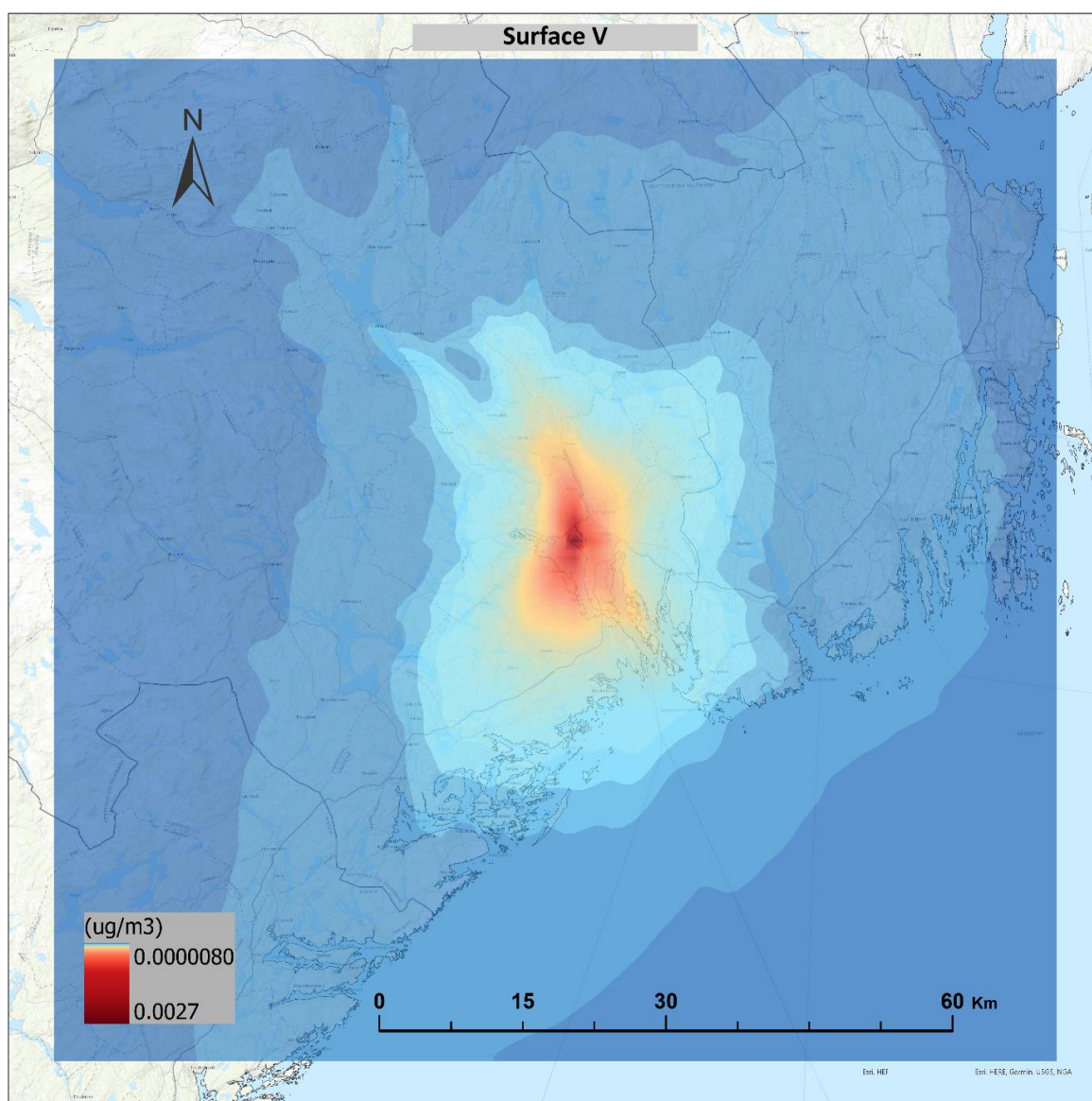
Konsentrasjon vanadium V

Omsøkte utslipp av vanadium (V) fra Vianode er 210 kg/år. Beregnede bakkekonsentrasjoner av vanadium som følge av disse utslippene er gitt i figur 6-18. De høyeste konsentrasjonene finnes i nærområdet til Vianode Herøya. Det er også noe forhøyede konsentrasjoner mot sør og mot nord. Dette skyldes igjen fremherskende vindretning fra nord og sør. Høyeste beregnede bakkekonsentrasjon er $0,0027 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tilsvarende $2,7 \text{ ng}/\text{m}^3$. Gitt at årsmiddelkonsentrasjon på Birkenes II i 2020 var $0,28 \text{ ng}/\text{m}^3$ er maksimumsbidraget fra Vianode en størrelsesorden høyere enn eksisterende bakgrunnskonsentrasjon. Summen av eksisterende bakgrunn og maksimalt bidrag fra

Vianode vil altså være rundt 3 ng/m^3 . Målinger av vanadium i svevestøvet i et industriområde viser konsentrasjoner av vanadium mellom $1,5$ og 3 ng/m^3 (29). Konsentrasjonene ved Herøya vil derfor være sammenlignbare med tilsvarende industriområder ellers i Norge.

Merk at det er ulik midlingstid for luftkvalitetskriteriet og modellberegningene. Folkehelseinstituttets og Miljødirektoratets luftkvalitetskriterium ($0,2 \text{ } \mu\text{g/m}^3$, tilsvarende 200 ng/m^3 , se tabell 6-3) er gitt for døgn, mens beregningen i figur 6-18 gjelder for år. Spørsmålet er da om det kan forekomme døgn der de meteorologiske forholdene er slik at luftkvalitetskriteriet vil overskrides

Beregnet, maksimalt årsmiddel som følge av utslipp fra Vianode er som tidligere nevnt $2,7 \text{ ng/m}^3$. Dette utgjør $1,4\%$ av tallverdien for luftkvalitetskriteriet for døgn (200 ng/m^3). Det vil være kontinuerlig drift ved Vianode og utslippene vil være jevnt fordelt over året. Samtidig er vindretningen i området varierende, (se vindroser i delutredning for utslipp til luft). Store deler av året er det også land-sjøbris med skifte av vindretning over døgnet. Samlet sett er det derfor usannsynlig at det kan oppstå utslipp- og spredningsforhold som vil gi bakkekonsentrasjoner høyere enn $0,2 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ gitt som døgnmiddel. Merk også at Folkehelseinstituttets og Miljødirektoratets luftkvalitetskriterier ikke er juridisk bindende.



Figur 6-18: Årsmiddelkonsentrasjon av vanadium (V) i bakkenivå for det innerste domenet ($105 \times 105 \text{ km}^2$) grunnet utslipp på 210 kg/år fra Vianode. Enhet: $\mu\text{g/m}^3$.

6.5.5 Følsomhetsvurdering

Forventede utslipp fra Vianode Herøya er gitt i tabell 3-3. På bakgrunn av disse utslippstallene er det gjort modellberegninger på regional og lokal skala og resultatene er diskutert i avsnittene foran. Med utslippsmengder slik de er oppgitt i tabell 3-3 forventes det ikke overskridelse av gjeldende grenseverdier.

Siden Vianodes fabrikk er basert på ny teknologi, vil det på dette tidspunktet være noe usikkerhet knyttet til beregnede utslipp. Et viktig spørsmål i denne sammenhengen er hvorvidt økte utslipp utover mengdene i tabell 3-3 vil medføre overskridelse av grenseverdier. Nedenfor er det gjort en teoretisk vurdering rundt miljøbelastningen grunnet utslipp fra Vianode Herøya hvis det antas en økning i utslippene. Økningen vil eventuelt være ulik for de ulike komponentene. Som tidligere nevnt er PM₁₀ mest kritisk med tanke på grenseverdier og vurderingsterskler og denne øvelsen er ikke gjort for PM₁₀, karbonstøv eller støv (aske), da det her er lagt til grunn at en økning ikke vil bli aktuelt.

Svoveldioksid SO₂

Svovelutslippene skyldes et visst innhold av svovel i koks som skal benyttes i produksjonen. Omsøkte utslipp er oppgitt til 50 tonn/år. Dette gir maksimum, beregnet timemiddel på 50 µg/m³ og et maksimum årsmiddel på 5,8 µg/m³ i gridruten rett ved Vianodes fabrikk. Utslipp tilsvarende 95 tonn/år vil tilsvarende gi maksimum, beregnet timemiddel på 95 µg/m³ og maksimum årsmiddel på 11 µg/m³. Dette er fortsatt langt under gjeldende grenseverdier for SO₂.

Norcem i Brevik slapp ut 426 tonn SO₂ i 2020 og er den dominerende kilden til SO₂-utslipp i regionen. Ved stasjonen Furulund er høyeste observerte timemiddel av SO₂ i perioden 2018-2021 på 228 µg/m³ og høyeste observerte døgnmiddel 117 µg/m³ og observert årsmiddel er rundt 2,6 µg/m³ (2019 og 2020). Det vil også si at de målte konsentrasjonene på Furulund er godt under norske grenseverdier for SO₂. Selv i et tenkt tilfelle der røykfanene fra Vianode Herøya og Norcem Brevik skulle sammenfalle vil totalkonsentrasjonen av SO₂ fortsatt være lavere enn norske grenseverdier. Et SO₂-utslipp fra Vianode Herøya på opp til 95 tonn pr. år ikke vil forandre på den overordnede konklusjonen i denne studien.

PAH US EPA 16

Utslipp av PAH tilsvarende 496 kg/år gir maksimal beregnet årsmiddel tilsvarende 7 ng/m³ nedstrøms anlegget. Dette er allerede 2 ganger høyere enn eksisterende bakgrunnsnivå. Til det skal det nevnes at det har vært en 75 % nedgang i utslippene av PAH siden 1995 og at nivåene i luft er lave. En dobling av dette igjen vil da gi et maksimalt bidrag lik 14 ng/m³. Maksimumskonsentrasjonen vil da være 4 ganger høyere enn bakgrunnskonsentrasjonen, men som tidligere nevnt er utslippene av PAH redusert med 75 % i Norge de siste 25 år. En eventuell dobling av utslipp av PAH US EPA 16 fra Vianode vil ikke forandre på den overordnede konklusjonen i den utførte studien.

Benzo(a)pyren B(a)P

Ved utslipp av 1 kg B(a)P/år er beregnet bidrag fra Vianode Herøya på maksimum 0,013 ng/m³. Dette utgjør høyst 1/80 av målsettingsverdien gitt i forurensningsforskriften. Følsomhetsberegning av en dobling av utslippene vil gi beregnet maksimumskonsentrasjon på 0,026 ng/m³ som igjen utgjør 1/40 av målsettingsverdien gitt i forurensningsforskriften. En dobling av utslipp av B(a)P vil dermed fortsatt gi konsentrasjoner langt lavere enn norsk målsettingsverdi.

Bly (Pb), arsen (As) og kadmium (Cd)

En dobling av utslippene av kadmium (Cd, se figur 6-13), bly (Pb, se figur 6-14) og arsen (As, se figur 6-15) vil uansett ikke gi konsentrasjoner som er i konflikt med norske luftkvalitetskriterier.. Luftkvalitetskriteriene er 0,1 µg/m³ for Pb (tilsvarer 100 ng/m³), 2 ng/m³ for As og 2,5 ng/m³ for Cd. En dobling av utslippene vil ikke forandre på den overordnede konklusjonen i denne studien.

Krom (Cr)

For krom (Cr) er det forventet at andelen seksverdig krom Cr(VI) er lav siden prosessen foregår ved høy temperatur og ved reduserende betingelser. Cr(VI) vil utgjøre en meget liten andel av totalkrom

og forventet konsentrasjon av Cr(VI) vil ikke komme i konflikt med luftkvalitetskriteriet (0,1 ng/m³) selv ved en eventuell framtidig økning av utslippene.

6.5.6 Lokale spredningsberegninger med CONCX

Det er utført lokale spredningsberegninger for benzo(a)pyren B(a)P og støvutslipp.

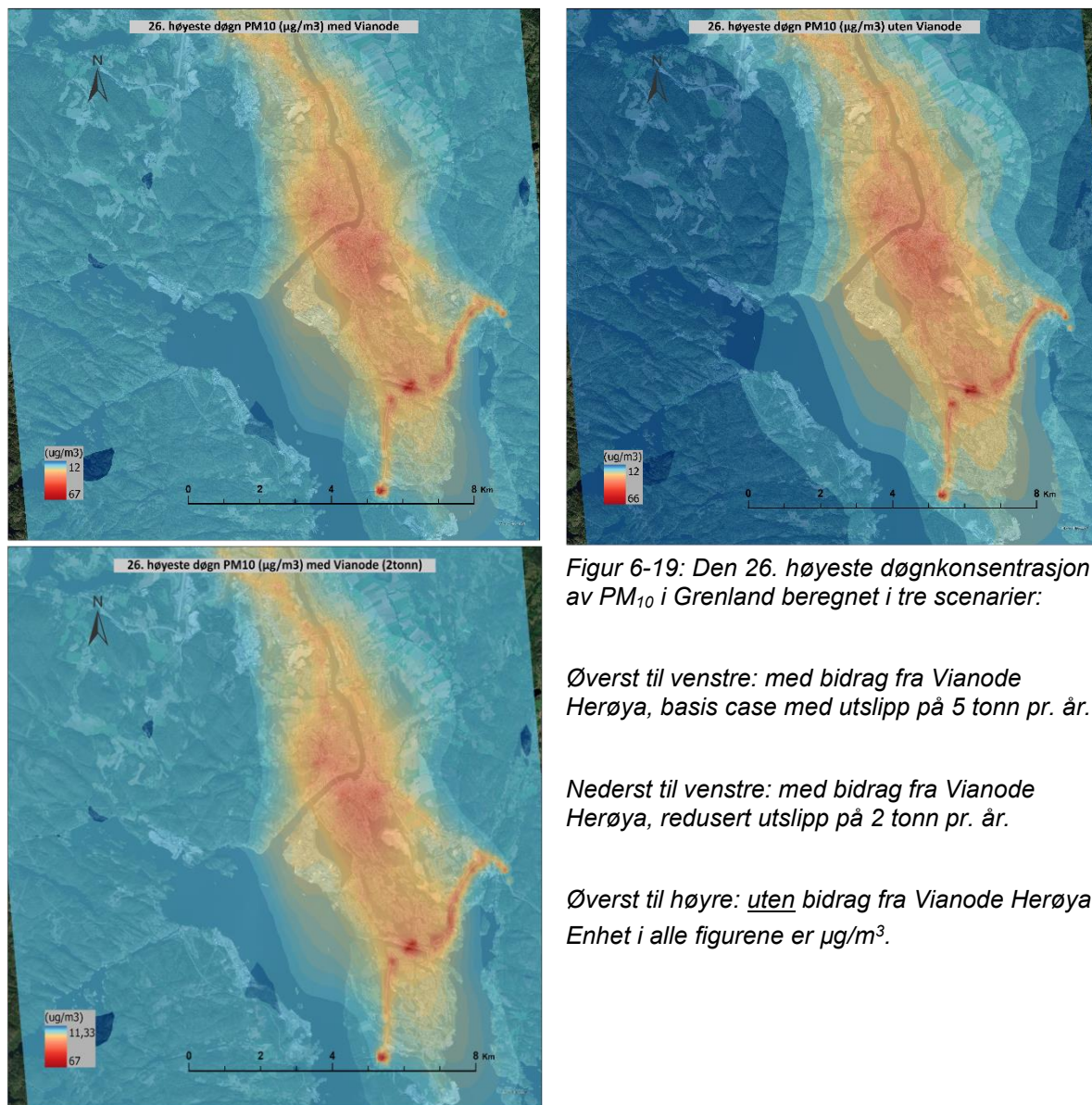
Avstanden fra Vianode sitt planlagte anlegg til bebyggelsen på Knarrdalstrand (mot nord-nordvest) og Øyekastet (mot nord-nordøst) er i overkant av 900 m. Lokal vindretningsfordeling medfører at spredningsforhold som kan gi de høyeste konsentrasjonsbidragene forekommer oftere ved Knarrdalstrand enn ved Øyekastet. Når resultatene vurderes i samband med lokal topografi og spredningsforhold viser beregningene at for nærmeste bebyggelse er:

- Maksimal timemiddelkonsentrasjon av B(a)P fra utslippene er 0,2 ng/m³.
- Maksimal årsmiddelkonsentrasjon av B(a)P fra utslippene er 0,0013 ng /m³, altså 1,3 ‰ av målsettingsverdien.
- Maksimal timemiddelkonsentrasjon av svevestøv PM₁₀ fra alle 5 støvkilder er i sum 3,4 µg/m³.
- Den tilsvarende maksimale døgnmiddelkonsentrasjonen av svevestøv er 1,13 µg/m³, og årsmiddelkonsentrasjonen er 0,24 µg/m³.
- Beregnet årlig avsetning av støv på Knarrdalstrand fra Vianodes anlegg på Herøya er beregnet til 19 mg/m²/år.

De beregnede konsentrasjonene av B(a)P på lokal skala utgjør altså 1,3 ‰ av målsettingsverdien på årsbasis. Maksimal belastning fra Vianodes anlegg i form av konsentrasjonsbidrag for områder utenfor industriparken må betegnes som lavt.

Maksimalt bidrag til årsmiddelkonsentrasjon av PM₁₀ er 0,24 µg/m³. Gitt at eksisterende årsmiddel er i underkant av 20 µg/m³ vil bidraget fra Vianode utgjøre rundt 1 %. Bidraget er lavere enn variasjonen fra år til år. Maksimalt bidrag til døgnmiddelkonsentrasjon av PM₁₀ er 1,13 µg/m³ ved nærmeste bebyggelse. Knarrdalstrand har allerede overskridelse av nedre vurderingsterskel og luftkvalitetskriteriet (tabell 6-6), mens grenseverdi og øvre vurderingsterskel er overholdt. Et ekstra bidrag på maksimalt 1,13 µg/m³ vil ikke endre på dette. Konklusjonen vedr. PM₁₀ på lokal skala er at maksimal belastning fra anlegget i form av konsentrasjonsbidrag og avsetning for områder utenfor industriparken må betegnes som lave.

Modellberegninger med WRF-EMEP-modellen viser maksimalt bidrag til årsmiddelkonsentrasjon av PM₁₀ på 0,065 µg/m³ (figur 6-8), mens høyeste årsmiddelkonsentrasjon beregnet med CONCX-modellen er 0,24 µg/m³, jfr. forrige avsnitt. Forskjellen i beregnet bidrag skyldes modellopløsning. WRF-EMEP beregner konsentrasjoner for 1 × 1 km² gridruter og derved «smøres» de høye konsentrasjonene utover et større område, mens CONCX har en finere romlig oppløsning og derved høyere maksimumsverdier. For å vurdere hvorvidt utslippene fra Vianode vil medføre overskridelse av grenseverdi for døgn (50 µg/m³ med 25 tillatte overskridelser) er det beregnede bidraget fra Vianode sammenholdt med eksisterende bakgrunnskonsentrasjoner hentet fra Nasjonalt Beregningsverktøy. Døgnmiddelkonsentrasjon for det 26. høyeste døgnet er gitt for to tilfeller med og uten utslipp fra Vianode (5 tonn støv pr. år, jfr. tabell 3-3). Resultatene er gitt i figur 6-19.



Som vist i figur 6-19 vil ikke utslippene fra Vianode utgjøre en stor forskjell med tanke på konsentrasjonene av PM₁₀ i Grenland. De høyeste konsentrasjonene observeres i Porsgrunn by og langs de store veiene, eksempelvis E18. Det er lokale kilder som vedfyring og veistøv, samt eksisterende bakgrunn som bidrar mest til PM₁₀-nivåene i Grenland. Se også tilsvarende beregninger i figur 6-4 gjeldende for 2016-2020 og 31. høyeste døgnmiddelverdi.

6.5.7 Utslipp av nitrogenoksider NO_x og dannelse av ozon O₃

Utslipp av NO_x (= NO + NO₂) er ikke beregnet, siden utslippene vurderes som lave. Også for ozon er det vurdert at et eventuelt bidrag fra Vianode på Herøya vil være lite i forhold til eksisterende nivåer og langtransportert bidrag.

6.5.8 Konsekvensvurdering

Vianodes anlegg er lokalisert i et område hvor man basert på måledata er i gul og til dels rød sone etter retningslinjen for lokal luftkvalitet (T-1520) med hensyn til svevestøv PM₁₀. Selv om anlegget bidrar med noe svevestøv er maksimal belastning fra anlegget i form av konsentrasjonsbidrag og avsetning for områder utenfor industriparken på nivåer som må betegnes som lave.

Tiltaket bidrar ikke i seg selv til luftforurensning som medfører at personer blir utsatt for nivåer over grenseverdi for gul sone. Ut fra skalaen for konsekvensgrad vil dette tilsi at man er på ubetydelig miljøskade (0). Siden området allerede er forurensningsutsatt, vil imidlertid selv små utslipp vurderes som negativt. Konsekvensgraden er derfor satt til *noe miljøskade (-)*.

Konsekvensgrad	1 minus (-) Noe miljøskade	Vil bidra lite til det samlede omfanget av forurensning, men vurderes svakt negativt pga. bidrag i et allerede belastet område
----------------	-------------------------------	--

6.5.9 Avbøtende tiltak

Det er ikke vurdert å være behov for avbøtende tiltak utover de renseløsningene som ligger inne i prosjektet.

Det er gjort beregning på regional skala av et redusert utslipp av støv til 2 tonn pr. år, som tilsvarer om lag en konsentrasjon i utslippet på 2 mg/Nm³, i stedet for et utslipp på 5 tonn pr. år. Resultatene viser at Vianodes bidrag til årsmiddelkonsentrasjon reduseres fra maksimalt 0,065 µg/m³ til litt under 0,03 µg/m³, jf. kapittel 6.5.3.

På lokal skala med mer detaljert rutenettsinndeling i modellen, er beregnet bidrag fra Vianode (med et årlig utslipp på 5 tonn) en maksimal døgnmiddelkonsentrasjon av svevestøv på 1,13 µg/m³, og årsmiddelkonsentrasjonen på 0,24 µg/m³. Målt årsmiddel på Knarrdalsstrand har til sammenligning ligget mellom 15 og 19 µg/m³ de siste fire årene. Vianodes bidrag gir derfor svært lite utslag i utbredelseskartene (se figur 6-19). Det maksimale bidraget utgjør om lag 1,5% av totalkonsentrasjonen både for døgnmiddel og årsmiddel. En reduksjon til 2 tonn pr. år vil litt mer enn halvere konsentrasjonsbidragene fra Vianode, men siden konsentrasjonsbidragene fra Vianode beregnet med 5 tonn pr. år er så små, vil dette være en ubetydelig endring med hensyn til den lokale luftforurensningssituasjonen.

6.5.10 Usikkerhet i vurderingen

Forventede utslipp fra fabrikken er beregnet på grunnlag av massebalanse, kartlagt innhold av ulike komponenter i aktuelle råvarer og forventet rensegrad som kan oppnås, basert på erfaringer fra andre anlegg og beste tilgjengelige teknologi (BAT). Siden dette er en nyutviklet prosess, vil det imidlertid være noe usikkerhet knyttet til faktiske utslipp. Det vil derfor være nødvendig å verifisere nivåene av ulike komponenter med målinger etter idriftsettelse av anlegget.

7 Forurensning: Utslipp til sjø

Utredningen av utslipp til sjø er utarbeidet av NIVA med Henrik Jonsson som prosjektansvarlig. Se NIVA-rapport 7731-2022 (31) for detaljer. I foreliggende kapittel gis en oppsummering. Tekst om beregningsmetodikk og konsekvenser av tiltaket er hentet fra NIVAs utredning. Beskrivelse av dagens situasjon er hentet fra NIVAs utredning, supplert med materiale fra offentlige databaser.

7.1 Metode

7.1.1 Utredningskrav

Meldingen har følgende utredningskrav under tema utslipp til sjø (4):

Utslipp til sjø vil være relevant for følgende forhold:

- *Utslipp av kjølevann, dvs. overtemperert sjøvann*
- *Eventuelt utslipp av rensert prosessvann fra våtrensing av avgasser*
- *Utslipp i anleggsfase fra oppvirvling av sedimenter ved etablering og/eller ombygging av kjølevanns-/utslippsledning*

Effektene av utslipp av overtemperert vann skal modelleres og effektene på økosystemet i fjorden skal vurderes av fagmiljø med marinfaglig kompetanse.

Renseløsning for avgasser skal utredes i tråd med føringene i gjeldende BAT-dokument. Dersom våtrensing av avgasser velges, må eventuelle utslipp av prosessvann kvantifiseres, og spredning av utslipp modelleres. Konsekvenser for miljøtilstanden og økosystemene i fjorden og miljømål for vannforekomsten må utredes av fagmiljø med marinbiologisk og forurensningsfaglig kompetanse, basert på foreliggende datamateriale for fjordsystemet.

Utslipp av miljøgifter skal kvantifiseres på bakgrunn av beregninger av massebalansen og verifisert gjennom enkeltmålinger som gjennomføres som en del av pilotproduksjonen for den nye teknologien.

Dersom det må gjøres anleggsmessige tiltak i sjø, skal risiko for spredning av forurensning fra sedimenter i anleggsfase vurderes av marin-/forurensningsfaglig fagmiljø, og mulige avbøtende tiltak skal utredes. Oppvirvling og forurensningsspredning i driftsfase og ved vedlikehold av sjøledning skal også vurderes.

Tiltak for håndtering av overvann og vann fra byggegrop i anleggsfase skal beskrives, inklusive nødvendig rensing av vann som er i kontakt med forurensede masser i grunnen.

Det skal gjøres en vurdering av tiltakets samlede effekter for vannmiljø opp mot vannforskriftens § 12.

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) er engasjert for å utrede dette temaet. Her inngår et sammendrag fra deres rapport. For mer detaljerte opplysninger og referanser brukt i utredningen henvises det til delutredningen fra NIVA. Metodikk og resultater er summert nedenfor.

Renseanlegg for avgasser vil ikke være basert på våtrensing. Det er derfor ikke utslipp av prosessvann til Frierfjorden. Utslipp av vann er da begrenset til kjølevann. Dette sirkulerer i lukket krets via en varmeveksler og tilføres med andre ord ikke kjemikalier/forurensning.

7.1.2 Metodikk

Kjølevannsutslippet fra Vianode er simulert med en tradisjonell spredningsmodell (Visual Plumes). Som basisscenario er det brukt en utslippsrate på 3000 m³/h med kontinuerlig temperaturøkning $\Delta T = 30^{\circ}\text{C}$ sammenlignet med inntaksvannet. I modelleringene er det sett på både et sjøvannsbasert utslipp med inntaksvann fra Frierfjorden (forventet løsning), og et ferskvannsbasert utslipp med opphav i Norsjø (beredskapsløsning - nødkjøling). For utslipp av sjøvannsbasert kjølevann er det i tillegg modellert hhv. en 25 % og 50 % økning i basis vannrate (3 000 m³/h), og det er sett på hvilken effekt redusert utslippsdiameter vil ha på innblanding av utslippet.

Over korte avstander hvor det fortsatt er tetthetsforskjeller mellom utslippsplume og resipientvann er overtemperatur i resipienten en direkte funksjon av utslippsplumens fortykning. Forventet vanntemperatur T i resipienten etter primærfortynning av utslippsplumen beregnes etter formelen:

$$T = \frac{(Tu + (f * Tr))}{(1 + f)}$$

hvor:

Tu = utslippstemperatur

f = modellert primærfortynning

Tr = resipienttemperatur ved plumens modellerte innlagringsdyp

Tabell 7-1 viser nøkkeldata for modellert kjølevannsutslipp. Tabell 7-2 og tabell 7-3 viser modellerte temperatur- og salinitetsdata for hhv. et sjøvannsbasert og ferskvannsbasert kjølevannsutslipp.

Tabell 7-1: Nøkkeldata for modellert kjølevannsutslipp fra Vianode Herøya.

Parameter	Forutsetninger i analysen
Inntaksvann	Sjøvann: Frierfjorden (-20 meter) Ferskvann: Norsjø (dypvann)
Diameter utslippsrør	Eksisterende: 75 cm (indre mål) Alternativ: 50 cm (indre mål)
Vannrate	Basisestimat kjølebehov: 833 liter/sekund (3000 m ³ /time) 25 % økt kjølebehov: 1042 liter/sekund (3750 m ³ /time) 50 % økt kjølebehov: 1250 liter/sekund (4500 m ³ /time)
Saltholdighet utslippsvann	Identisk med inntaksvannet
ΔT utslippsvann	ΔT = 30°C (hele året, alle vannrater)

Tabell 7-2: Modellerte inngangsdata gitt et sjøvannsbasert kjølevannsutslipp fra Vianode Herøya (vann fra Frierfjorden).

Måned	Inntaksvann		Utslippsvann	
	Temperatur (°C)	Salinitet (psu)	Temperatur (°C)	Salinitet (psu)
Januar	9,68	32,00	39,68	32,00
Februar	9,17	31,78	39,17	31,78
Juni	7,37	31,18	37,37	31,18
Juli	8,22	31,03	38,22	31,03
August	10,64	30,09	40,64	30,09
September	13,37	30,80	43,37	30,80
November	13,58	32,07	43,58	32,07

Tabell 7-3: Modellerte inngangsdata gitt et ferskvannsbasert kjølevannsutslipp fra Vianode Herøya (dypvann fra Norsjø).

Måned	Inntaksvann		Utslippsvann	
	Temperatur (°C)	Salinitet (psu)	Temperatur (°C)	Salinitet (psu)
Januar	4,00	0	34,00	0
Februar	4,00	0	34,00	0
Juni	10,00	0	40,00	0
Juli	10,00	0	40,00	0
August	10,00	0	40,00	0
September	10,00	0	40,00	0
November	4,00	0	34,00	0

Konsekvensmetodikk

Konsekvenser for forurensning til vann fastsettes iht. kriteriene gitt i Miljødirektoratets veileder M-1941, se figur 7-1. Forholdet til vannforskriftens bestemmelser er sentralt i vurderingen.

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	Svært alvorlig miljøskade	Stor risiko for vesentlig, irreversibel vannforurensning og forringet tilstand etter vannforskriften
---	Alvorlig miljøskade	Stor risiko for vannforurensning og forringet tilstand etter vannforskriften
--	Betydelig miljøskade	Risiko for vannforurensning og forringet tilstand etter vannforskriften
-	Noe miljøskade	Noe risiko for vannforurensning, lite fare for forringelse etter vannforskriften
0	Ubetydelig miljøskade	Ingen risiko for vannforurensning eller forringelse etter vannforskriften
+ / ++	Noe miljøforbedring. Betydelig miljøforbedring	Noe forbedring (+) eller betydelig forbedring (++) av vannkvaliteten/tilstand etter vannforskriften
+++ / +++++	Stor miljøforbedring. Svært stor miljøforbedring	Stor (+++) eller svært stor (+++++) forbedring av vannkvaliteten i vassdrag der vannkvaliteten i dag er dårlig/tilstanden i vannforekomstene er moderat eller dårlig jf, vannforskriften

§ 12 etter vannforskriften er en absolutt skranke, og forringelse tillates i utgangspunktet ikke. Ingen eller liten fare for forringelse er akseptabelt jamfør § 12. Dersom kjemisk tilstand er dårlig, tillates ikke forringelse.

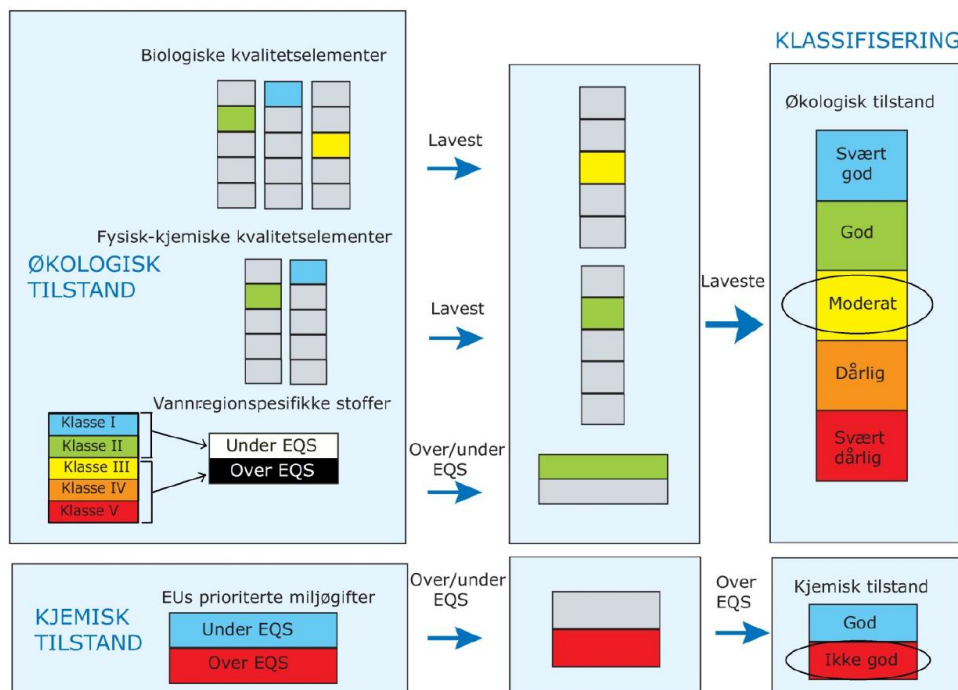
Figur 7-1: Konsekvensgrad for vannforurensning. Fra veileder M-1941 (1)

7.1.3 Gjeldende regelverk og grenseverdier

Vanndirektivet og vannforskriften

EUs vanndirektiv tar sikte på at forvaltningen av vannforekomstene skal skje etter de samme prinsipper over hele Europa. Gjennomføringen av vanndirektivet i Norge er basert på forskrift om rammer for vannforvaltningen ("vannforskriften"). Vannforskriften har som hovedformål å gi rammer for fastsettelse av miljømål som sikrer en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene, og legger derfor konkrete føringer på prosess og kriterier for forvaltning av vannressursene.

Miljømålet for naturlige vannforekomster av overflatevann er at de skal minst ha «god» økologisk og kjemisk tilstand, og for grunnvann minst «god» kjemisk og kvantitativ tilstand. (32). Systemet for klassifisering er vist i figur 7-2.



Figur 7-2: Prinsipp for klassifisering av vannforekomster etter vannforskriftens regelverk (figur hentet fra (33))

Vannforskriftens §12

Vannforskriftens §4 stiller krav om at tilstanden i overflatevann skal beskyttes mot forringelse, forbedres og gjenopprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand. Forskriftens §12 gir åpning for å etablere ny aktivitet eller nye inngrep under gitte omstendigheter.

Ny aktivitet eller nye inngrep i en vannforekomst kan gjennomføres selv om dette medfører at miljømålene i § 4–§ 7 ikke nås eller at tilstanden forringes, dersom dette skyldes:

- nye endringer i de fysiske egenskapene til en overflatevannforekomst eller endret nivå i en grunnvannforekomst, eller*
- ny bærekraftig aktivitet som medfører forringelse i miljøtilstanden i en vannforekomst fra svært god tilstand til god tilstand.*

I tillegg må følgende vilkår være oppfylt:

- alle praktisk gjennomførbare tiltak settes inn for å begrense negativ utvikling i vannforekomstens tilstand,*
- samfunnsnyttene av de nye inngrepene eller aktivitetene skal være større enn tapet av miljøkvalitet, og*
- hensikten med de nye inngrepene eller aktivitetene kan på grunn av manglende teknisk gjennomførbarhet eller uforholdsmessig store kostnader, ikke med rimelighet oppnås med andre midler som miljømessig er vesentlig bedre.*

Der ny aktivitet eller nye inngrep er gjennomført i planperioden, skal begrunnelsen for dette gjengis i oppdatert vannforvaltningsplan. Dersom det er gitt tillatelse til nye aktiviteter eller nye inngrep, skal dette også fremgå av vannforvaltningsplanen.

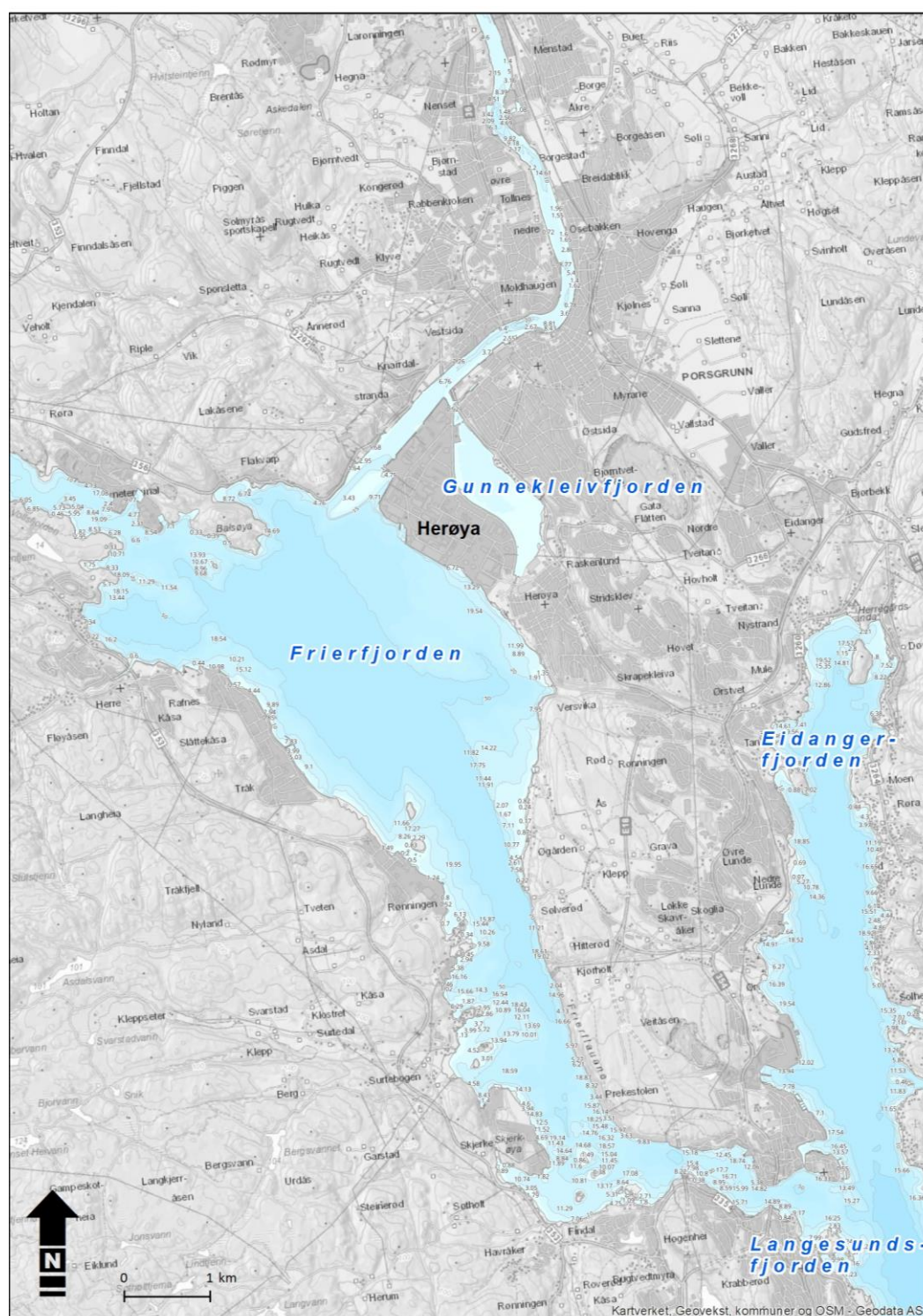
Kjølevannsutslipp

Det er ikke etablert et eget regelverk for utslipp av kjølevann til resipienter.

7.1.4 Kunnskapsgrunnlag

Kunnskapsgrunnlaget som er brukt i utredningen er basert på en rekke tidligere kartlegginger av vannkvalitet og tilstand i sedimenter i området, og omfattende målinger og modelleringer av strøm i fjordsystemet. Kunnskapsgrunnlaget her vurderes som godt. Virkningene av overtemperert vann for marine bunnsamfunn er vurdert blant annet på bakgrunn av langtidsstudier utført av NIVA, samt langtidsstudier fra svenske kjernekraftverk. Selv om dette ikke er studert i Frierfjorden direkte, vurderes overføringsverdien å være tilstrekkelig god.

7.2 Dagens situasjon

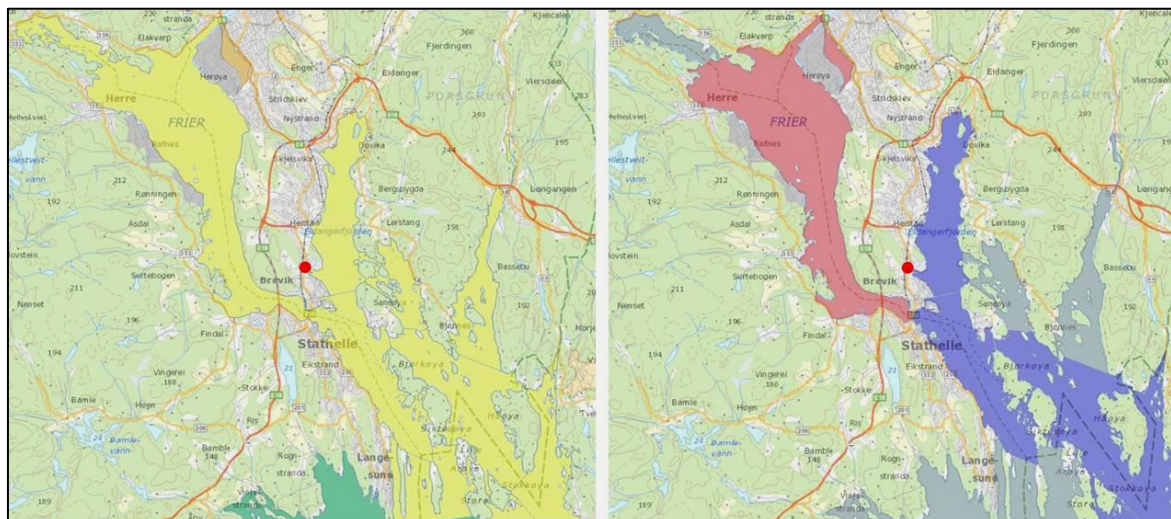


Figur 7-3. Oversikt over fjordsystemet.

Herøya ligger innerst i Frierfjorden, hvor Telemarksvassdraget (Porsgrunnselva) munner ut. Her ligger også de mindre fjordarmene Gunnekleivfjorden og Volls fjorden. Ved Brevik møter fjorden Eidangerfjorden og munner ut i Langesundsfjorden.

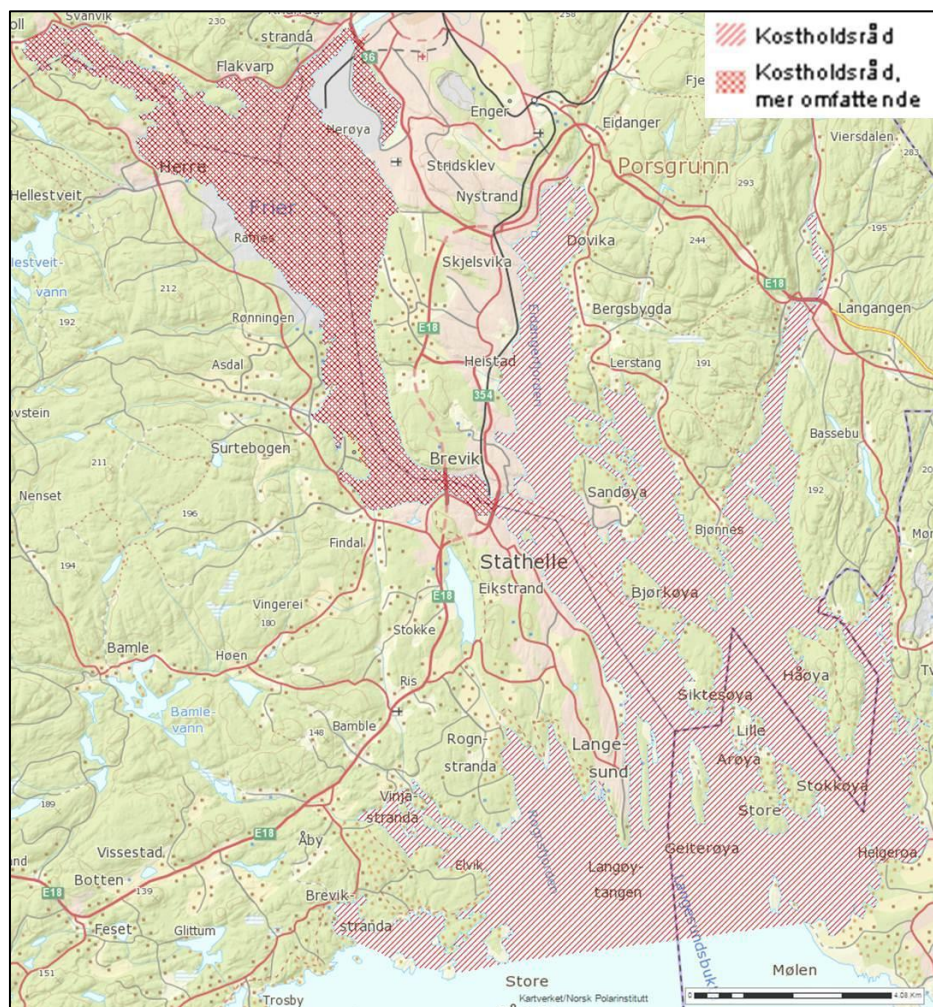
Frierfjorden er en sterkt ferskvannspåvirket fjord, da den er en såkalt terskelfjord, med et grunt parti ved Breviksbrua (23 m) og større dyp (nær 100 m) innenfor. Fjorden er ca. 14 km lang og ca. 3 km på det bredeste og er opp til 100 m dyp (innenfor terskelen ved Brevikbrua). Vannmassen i fjorden er permanent lagdelt, med lang utskiftningstid for bunnvann og med moderate strømhastigheter (1-3 knop). Fjorden er forurenset med flere miljøgifter som ulike forbindelser av polyaromatiske hydrokarboner (PAH), dioksiner og tungmetaller etter lang tids industrivirksomhet i området. Grenseverdiene for god kjemisk tilstand i sedimenter er overskredet for de aller fleste av EUs prioriterte miljøgifter (34).

Økologisk- og kjemisk tilstand, basert på informasjon fra Vann-nett, er henholdsvis **Moderat** og **Dårlig**, se figur 7-4. Frierfjorden er påvirket av industriutslipp, diffus avrenning og utslipp fra transport/infrastruktur. Sedimentet i fjorden er forurenset med flere stoffer som kvikksølv, dioksiner og hydrokarboner. Mattilsynet fraråder konsum av all fisk og skalldyr fanget i Volls fjorden (fjordarmen innerst i Frierfjorden) og Frierfjorden ut til Brevikbrua, se figur 7-5. Det er i Vann-nett oppgitt at det er en risiko for at vannforekomsten ikke oppnår miljømålene om god kjemisk og økologisk tilstand uten tiltak.



Figur 7-4: Venstre: Økologisk tilstand for vannforekomstene i området. Høyre: Kjemisk tilstand for vannforekomstene i området. Rød=oppnår ikke god, blå=oppnår god og grå=ikke definert

Resuspensjon (oppvirvling) fra sedimenter er en viktig kilde til den nåværende forurensningssituasjonen og i tillegg til tidligere industriutslipp finnes forbindelser forbundet med skipsverft og skipstrafikk, eksempelvis TBT og tungmetaller, spredd over store områder i hele fjordsystemet. Naturlige prosesser med tilførsel av nytt rent materiale vil gradvis gjøre overflatesedimentet renere, men den naturlige forbedringen er en langsom prosess (34).



Figur 7-5: Områdene omfattet av kostholdsråd fra Mattilsynet (miljostatus.no)

7.2.1 Resipientdata for temperatur og saltinnhold

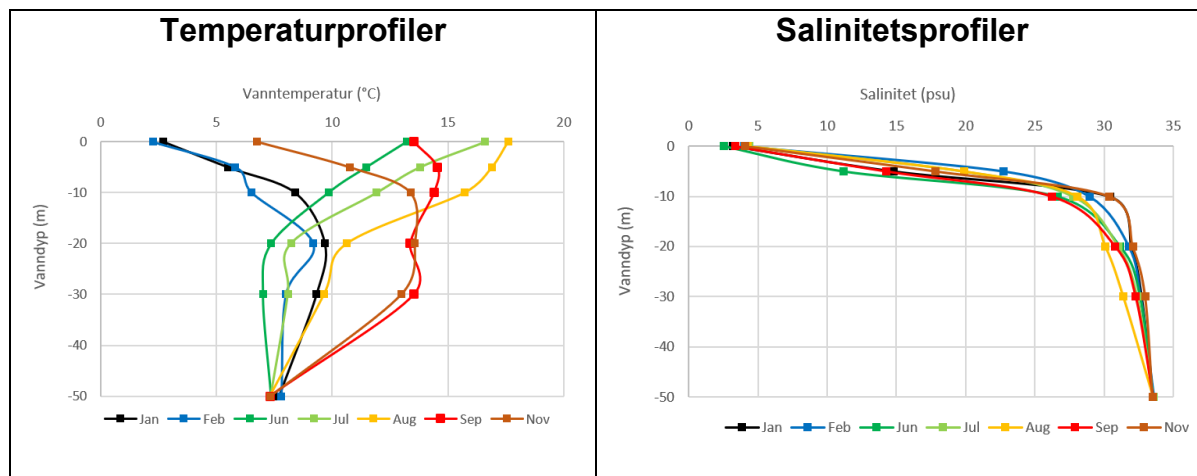
Frierfjorden deles inn i tre vannlag. Overflatelaget når ca. 10 meter ned i vannsøylen hvor et sprangsjikt markerer overgangen til det intermediære vannlag. Frierfjordens intermediære vannlag går ned til ca. 25 meters dyp, tilsvarende største terskeldyp ved Brevikssundet i sør. Dyplaget begynner derfor på ca. 25 meters dyp og strekker seg ned til sjøbunnen som i sentralbassenget av Frierfjorden når et vanddyp av ca. 100 meter.

I overflatelaget domineres strømmønsteret i Frierfjorden av Skienselva, som gir en raskt utgående brakkvannstrøm i fjordens midtre og sørlige del, og en langsommere inngående strøm på fjordens østside. Brakkvannslaget fra Skienselva har typisk tykkelse 3-6 meter, med størst tykkelse april-juni.

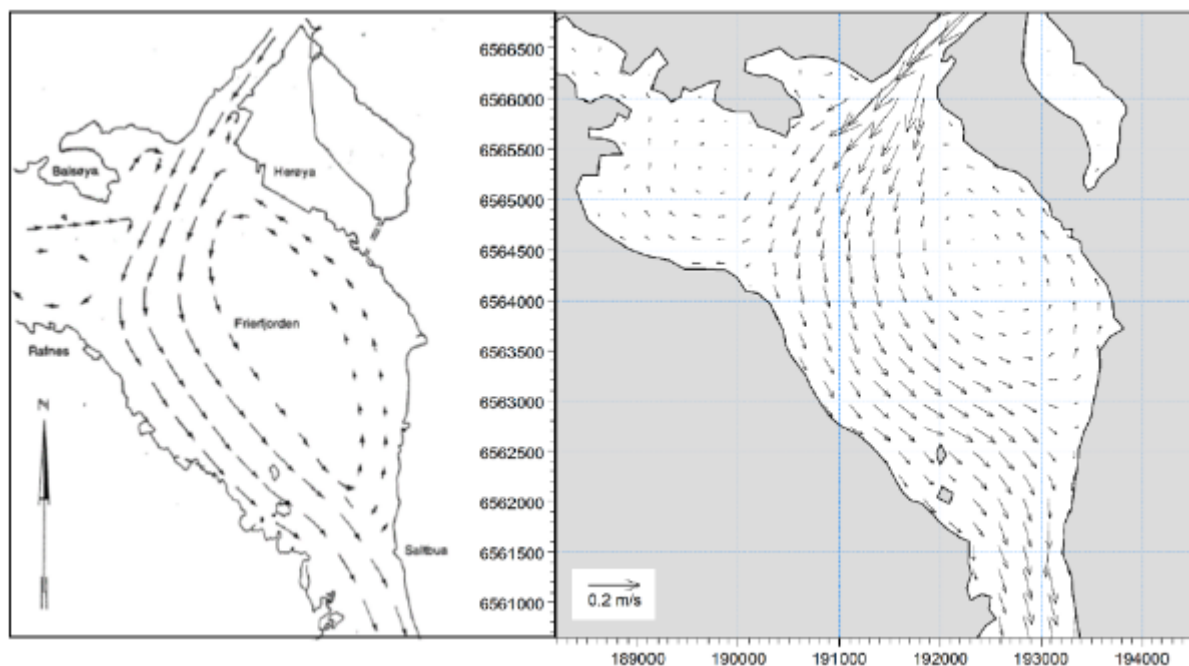
DHI har i 2019 modellert strøm i Grenlandsfjordene med en høyoppløst, hydrodynamisk havmodell (MIKE 3). Midlet over et helt år gir modellen en forventning om en inngående overflatestrøm på ca. 4 cm per sekund i området utenfor Herøya (figur 7-7). Strømhastighet og retning i sjøoverflaten vil imidlertid variere med tidevann og vindforhold.

Saltholdighet i Frierfjordens intermediære vannlag er 26-32 psu, og >30 psu i dypvannslaget under 25 meter (figur 7-6). Strømmålinger gjennomført på 1970-tallet har vist at strømmen i vannmasser under sprangsjiktet har samme retning som i overflatelaget, men at strømhastigheten avtar på større dyp. Strømmålinger på 20 m dyp i fjordens nordvestre hjørne opp mot Volls fjorden er rapportert til å være ca. 2 cm/s.

Målestasjon BC-1 ligger sentralt i Frierfjorden ca. 1,3 km fra inntakspunktet til Vianode Herøya (gitt et sjøvannsbasert utslipp), og ca. 1,6 km fra tenkt utslippspunkt i Frierfjorden (se kapittel 3.8.9) Til modellering er det brukt månedlige gjennomsnitt fra perioden 2015-2019 (figur 7-6)⁵.



Figur 7-6: Hydrografiske profiler brukt til fortynningsmodellering av et kjølevannsutslipp fra Vianode Herøya. Profilene er hentet fra målestasjon BC-1 i Frierfjorden og representerer månedlige gjennomsnitt for perioden 2015-2019.



Figur 7-7: Strømmønster i overflaten av Frierfjorden. Modellert av NIVA i 1991 (til venstre) og DHI i 2019 (høyre). Figuren er hentet fra NIVAs delutredning (31)

7.3 0-alternativet

I 0-alternativet vil det ikke bli etablert ny fabrikk for anodegrafitt på den aktuelle tomten på Herøya. Herøya industripark kan da tilby denne tomten til annen type virksomhet. Hva slags type virksomhet dette vil bli, og hvilke utslipp dette eventuelt vil gi, er uavklart. Generelt er miljømyndighetene svært restriktive med å gi tillatelse til ny virksomhet som medfører ytterligere forurensningsbelastning for fjordsystemet. Det er nylig igangsatt et prosjekt, Ren Frier, som skal:

- Kartlegge kunnskapsgrunnlaget
- Kartlegge interessenter
- Utrede tiltak for å forbedre miljøtilstanden

⁵ <https://vannmiljofaktaark.miljodirektoratet.no/Home/Details/38293>

- Sikre finansiering av tiltak
- Rigue/forberede organisasjon for gjennomføring av tiltak

Dette er et samarbeidsprosjekt mellom kommunene, fylkeskommunen, Miljødirektoratet, havnemyndighetene og industrien. Det tas sikte på at tiltak skal iverksettes fra 2024.

7.4 Konsekvenser av tiltaket

7.4.1 Utslipp av kjølevann

Eksisterende utslippspunkt på Herøya ligger sørvest på området utenfor kaia Piren, jf. figur 3-13 i kapittel 3.8.9. Utslippsdyp er ca. -30 m.

Effekt av utslippsdyp og sesong

Et sjøvannsbasert kjølevannsutslipp er modellert med 9 alternative utslippsdyp 2-50 meter gjennom hele året. Resultater uttrykt som forventet overtemperatur i resipienten etter primærfortynning er vist i tabell 7-4 for utslipp hhv. i sommersesong (juli) og vintersesong (januar).

Utslipp av sjøvannsbasert kjølevann i Frierfjordens brakkvannslag (utslippsdyp 2 meter) gir en synkende utslippsplume, med forventet innlagingsdyp 3,5-5,5 meter. For utslippsdyp ≥ 5 meter øker utslippsplumens oppdrift og fortynning i vannsøylen med økende utslippsdyp. For utslippsdyp ≥ 15 meter er forventet overtemperatur etter primærfortynning < 3 grader. For et sjøvannsbasert kjølevannsutslipp varierer horisontal utbredelse av innblandingssonen for primærfortynning mellom ca. 5-11 meter avhengig av sesong og utslippsdyp.

Tabell 7-4. Forventet overtemperatur (OT) etter primærfortynning av et sjøvannsbasert kjølevannsutslipp fra Vianode Herøya som funksjon av sesong og utslippsdyp.

Utslippsdyp	Sesong	Forventet OT etter primærfortynning (°C)
-2m	Sommer	2,7
-5m		4,1
-10m		4,3
-15m		2,7
-20m		2,1
-25m		1,9
-30m		1,7
-40m		1,5
-50m		1,3
-2m	Vinter	4,1
-5m		4,2
-10m		3,5
-15m		2,2
-20m		1,6
-25m		1,6
-30m		1,5
-40m		1,3
-50m		1,2

Effekt av redusert utslippsdiameter

Eksisterende rørledning i Frierfjorden har diameter 75 cm (indre mål) og dette er brukt som referanseverdi i alle modelleringer («base case»). Til sammenligning er det også simulert hvilken effekt en 1/3 redusert utslippsdiameter til 50 cm har på plumens innblanding og fortynning.

Med 1/3 redusert utslippsdiameter og uforandret vannrate (833 l/s) øker utslippshastigheten fra 1,89 m/s til 4,25 m/s, tilsvarende ca. 125 %. Dette gir store utslag i plumens primærfortynning, og derfor

også i forventet overtemperatur. For eksempel reduseres overtemperatur etter primærfortynning fra 4,1 grader med utslippsdiameter 75 cm, til 1,5 grader med utslippsdiameter 50 cm, gitt et utslipp fra 5 meters dyp. Tabell 7-5 viser også at forventet overtemperatur etter primærfortynning er 1,5 grader eller lavere for alle simulerte utslippsdyp, gitt et utslipp med 1/3 redusert utslippsdiameter.

Økt utslippshastighet gir en noe større horisontal utbredelse av innblandingssonen for primærfortynning. For eksempel øker utbredelsen for et utslipp fra 20 meters dyp fra 16,5 meter med utslippsdiameter 75 cm, til 22 meter med utslippsdiameter 50 cm.

Tabell 7-5. Forventet overtemperatur (OT) etter primærfortynning av et sjøvannsbasert kjølevannsutslipp fra Vianode Herøya som funksjon av utslippsdiameter.

Utslippsdyp	Forventet OT etter primærfortynning (°C)	
	Utslippsdiameter 0,75m	Utslippsdiameter 0,50m
-5 meter	4,1	1,5
-10 meter	4,3	1,5
-15 meter	2,7	1,2
-20 meter	2,1	1,2
-25 meter	1,9	1,1
-30 meter	1,7	1,0
-40 meter	1,5	0,9
-50 meter	1,3	0,8

Effekt av økt utslippsrate

Basisestimat for kjølebehov på anlegget resulterer i en utslippsrate på ca. 833 l/s (3 000 m³/h), med utgangspunkt i en kontinuerlig ΔT på 30°C. Siden det per nå er stor usikkerhet rundt kjølebehovet er det også modellert innblanding av et utslipp som resultat av økt kjølebehov på anlegget. ΔT i utslippet er fortsatt 30°C, men modellert vannrate er økt med hhv. 25 % til 1 042 l/s (3 750 m³/h), og 50 % til 1 250 l/s (4 500 m³/h). NIVA har her modellert utslipp fra tre forskjellige vanddyb, hhv. -2m, -20m og -40m, og utslipp i hhv. sommer- og vintersesong.

Tabell 7-6 viser at en opptil 50 % økt vannrate (4 500 m³/h) gir tilsvarende eller noe lavere forventet overtemperatur etter primærfortynning for alle modellerte utslippsdyp. Dette forklares med en høyere utslippshastighet, tilsvarende hva som ble diskutert i avsnittet om utslippsdiameter. Med en 50 % økt utslippsrate utvides innblandingssonen ca. 33 % til 34 meter, gitt et utslipp fra 50 meters dyp.

Tabell 7-6. Forventet overtemperatur (OT) etter primærfortynning av et sjøvannsbasert kjølevannsutslipp fra Vianode Herøya som funksjon av utslippsrate.

Utslippsdyp	Sesong	Forventet OT etter primærfortynning (°C)		
		Forventet kjølebehov	25 % økt kjølebehov	50 % økt kjølebehov
-2 meter	Sommer	2,7	2,5	2,3
-20 meter		1,4	1,4	1,3
-40 meter		1,3	1,2	1,2
-2 meter	Vinter	4,1	3,6	3,5
-20 meter		2,6	2,1	2,1
-40 meter		1,7	1,7	1,6

Effekt av et ferskvannsbasert kjølevannsutslipp

Et sjøvannsbasert kjølevannssystem er normalttilfellet, men Vianode ønsker fortsatt å ha mulighet for bruk av ferskvann som kjølemedium, blant annet i forhold til beredskapshensyn. Til sammenligning med et sjøvannsbasert system er det derfor også modellert et ferskvannsbasert utslipp med opphav i Norsjø.

Modellert utslippstemperatur er satt til 40°C for et utslipp i sommersesong (forventet inntakstemperatur 10°C), og 34°C for et utslipp i vintersesong (forventet inntakstemperatur 4°C).

Tabell 7-7 sammenligner forventet overtemperatur i resipienten etter primærfortynning for utslipp av hhv. sjøvann (samme tall som presentert i tabell 7-4) og ferskvann. For utslipp fra >2 meters dyp har et ferskvannsbasert kjølevannsutslipp, på grunn av dets lavere egenvekt, mer oppdrift i vannsøylen, og derfor bedre fortynning og lavere forventet overtemperatur etter primærfortynning.

Tabell 7-7. Forventet overtemperatur (OT) etter primærfortynning av et kjølevannsutslipp fra Vianode Herøya som funksjon av inntaksvannets opphav (sjøvann vs. ferskvann).

Utslippsdyp	Sesong	Forventet OT etter primærfortynning (°C)	
		Sjøvann	Ferskvann
-2m	Sommer	2,7	5,5
-5m		4,1	3,5
-10m		4,3	2,9
-15m		2,7	2,0
-20m		2,1	1,6
-25m		1,9	1,3
-30m		1,7	1,1
-40m		1,5	0,9
-50m		1,3	0,8
-2m	Vinter	4,1	5,5
-5m		4,2	3,8
-10m		3,5	3,2
-15m		2,2	2,2
-20m		1,6	1,5
-25m		1,6	1,2
-30m		1,5	0,9
-40m		1,3	0,6
-50m		1,2	0,5

Effekt av mekanisk påvirkning og overtemperatur

Utslippet vil resultere i økt turbulens innenfor primærfortynningssonen, dvs. vannvolumet hvor utslippsskyen fortsatt har oppdrift og egenhastighet. Modellingene viser at denne er begrenset til maks 34 meter fra utslippet, gitt 50% økt utslippsrate og utslipp fra -50m. Uavhengig av utslippsdyp bør et kjølevannsutslipp på størrelse med det som Vianode søker om (opptil 1,25 m³/s) arrangeres slik at utslippsplumen ikke gir en mekanisk påvirkning på sjøbunnen. Hvis plumen fortynnes parallelt med sjøbunnen vil det føre til kontinuerlig oppvirvling av sediment, med økt turbiditet i vannsøylen, og remobilisering av miljøgifter som ligger begravd i sedimentene. Utslippsrøret bør derfor rettes opp mot sjøoverflaten i vinkel 30-45° sett fra sjøbunnen.

NIVA har utført langtidsforsøk med marine bunnsamfunn eksponert for en kontinuerlig overtemperatur på 3°C under mer enn et år. Det samlede inntrykk var at selv om det var klare virkninger på enkeltarters og enkeltindividers biologi, var virkningene ikke entydig negative eller positive, slik at total samfunnsstruktur på både hard- og bløtbunn i liten grad ble påvirket.

Dette er i tråd med langtidsstudier fra svenske kjernekraftverk som går tilbake til 1970-tallet. Studiene viser at endringer i dyre- og plantelivet er begrenset til områder med en permanent overtemperatur på minst 3°C. Effekten er størst på makroalger, i vannområder med signifikant overtemperatur øker bestanden av forskjellige grønn- og rødalger på bekostning av tang og tare (brunalger). Lokalt har det i vannområder med signifikant forhøyet vanntemperatur vært tilfeller med kraftig algeoppblomstring av fremst kiselalger, som typisk starter noe tidligere på sesongen enn normalt.

Letaltemperatur for kaldtvannsarter som torsk og sild ligger så lavt som 20-22°C, og mens juvenil og voksen fisk klarer å unngå suboptimale vanntemperaturer er dette ikke mulig for fiskens egg og larver, som dessuten har vist seg svært sensitive for mekanisk stress.

Krepsdyr inkludert raudåte er betydelig mer robuste, letaltemperaturer 32-38°C er beskrevne for flere av de vanligst forekommende artene langs Norskekysten. Til forskjell fra fiskeegg og larver er krepsdyr vist å være robuste mot mekanisk stress.

Mikroalger inntar en posisjon mellom fisk og dyreplankton, med temperaturoptimum for tempererte arter typisk 20-25°C, og letaltemperaturer 24,1-35,5°C.

Oppsummering og vurdering

Gjennomførte modelleringer gir en forventet, konstant overtemperatur etter primærfortynning $\leq 4,3^\circ\text{C}$ på avstand ≤ 34 meter fra utslippet. Litteraturen beskriver endringer i artssammensetningen på sjøbunnen ved en permanent overtemperatur på minst 3°C . Tang og tare fremstår som mest sensitive, innenfor aktuelt utslippsområde er det derimot ingen registreringer av tareskog eller andre marine naturtyper inkludert ålegrasenger og skjellsand. Som nevnt i innledningen av kapitlet anbefales å arrangere utslippet fra Vianode slik at utslippsskyen ikke påvirker sjøbunnen.

Beregnet returtemperatur på $34-43,6^\circ\text{C}$ er over definert letaltemperatur for mange vannsøyleorganismer. Fiskeegg og larver fremstår som mest sensitiv ressurs i vannsøylen fordi de kombinerer lav temperaturløselighet med svært begrenset mobilitet. Det er ikke registrert viktige gytefelt for fisk inne i Frierfjorden. Gyteprodukter vil strømme inn i fjorden via Brevikundet, på bestandsnivå vil imidlertid tap som skyldes overtemperert vann og økt turbiditet i utslippets innblandingssone uansett være svært små.

Som konklusjon, gitt at utslippet utformes slik at utslippsskyen spres oppover i vannsøylen og dermed ikke påvirker sjøbunnen, forventes biologiske effekter fra overtemperert vann og mekanisk belastning av selve utslippsskyen å være begrenset til små tap av fremst fiskeegg og larver innenfor plumens primærfortynningssone. Modelleringer viser, at primærfortynningssonen strekker seg opptil 34m fra utslippet.

Tabell 7-8 viser et sammendrag av viktige funn fra gjennomførte modelleringer.

Tabell 7-8. Sammendrag av modellerte scenarier av et kjølevannsutslipp fra Vianode Herøya.

Modellparameter	Konklusjon
Utslippsdyp	Fortynningen øker, og forventet overtemperatur etter primærfortynning minker med økende utslippsdyp.
Sesong	Lavest fortynning og høyest overtemperatur etter primærfortynning forventes i perioden august-november, når inntaksvannet fra Frierfjorden er som varmest.
Utslippsdiameter	Redusert utslippsdiameter fra 75 cm til 50 cm gir en 125 % økt utslippshastighet og derfor bedre fortynning og en signifikant redusert overtemperatur etter primærfortynning.
Økt kjølebehov	En økt utslippsrate med opptil 50 % med uforandret utslippstemperatur har ingen effekt på forventet overtemperatur i resipienten etter primærfortynning. 50 % økt utslippsrate gir en opptil 1/3 større utbredelse av innblandingssonen for primærfortynning sammenlignet med forventet utslippsrate. Innblandingssonen forventes fortsatt begrenset til ≤ 34 meter fra utslippspunktet.
Inntaksvannets opphav	Et ferskvannsbasert kjølevannsutslipp har mer oppdrift og derfor bedre fortynning og lavere forventet overtemperatur etter primærfortynning, sammenlignet med et sjøvannsbasert kjølevannsutslipp.

7.4.2 Utslipp fra oppvirvling av sedimenter i anleggsfase



Figur 7-8: Tenkt utslippsledning fra Vianode med 6m PE røreheter og med betonglodd i skjøtene. Bilde fra Sørkjøya. Foto: NIVA

Eventuell etablering av ny utslippsledning vil resultere i oppvirvling av forurensede sedimenter. NIVA har utført en semikvantitativ vurdering av mengder som kan forventes virvle opp fra sjøbunnen ifm. rørlegging i Frierfjorden.

I vurderingen er det antatt bruk av et PE-rør med diameter 80 cm og 6m lengde, med et betonglodd i hver skjøt. Betongloddene omslutter hele røret og hviler derfor på sjøbunnen, mens selve utslippsrøret stikker opp et lite stykke fra sjøbunnen (figur 7-8). I vurderingen er derfor oppvirvling av sedimenter ifm. rørlegging begrenset til det sjøbunnsarealet som blir truffet av selve loddet.

Inngangsdata brukt i vurderingen er vist i tabell 7-9. Det er antatt at sjøbunnen dekkes av siltige sedimenter med tetthet 2000 kg tørrstoff (TS) pr kubikkmeter. Forventet vanninnhold i sedimenter fra Frierfjorden er 29,3 % basert på analyser i Torsbergrenna, utført av Multiconsult i 2016. Oppvirvlet sedimentmasse fra hvert betonglodd (40-80 kg TS) er basert på 0,33 m² påvirket sjøbunnsareal (loddbredde 0,3 m multiplisert med 25 % av loddets omkrets 4,4 m), og en forventning om at loddet penetrerer 0,05-0,20 m av sedimentene.

Tabell 7-10 viser beregnet sedimentoppvirvling langs 6 traséer (6 alternative utslippsdyp) i Frierfjorden. Vi ser at sedimentoppvirvling varierer fra ca. 27 kg TS, gitt et utslipp fra -5m og minste forventet sedimentoppvirvling fra hvert lodd (0,05 meter penetrering av sedimentene), til snau 11,6 tonn TS, gitt et utslipp fra -50m og største forventet sedimentoppvirvling fra hvert lodd (0,20 meter penetrering av sedimentene). Det understrekes at antall lodd langs hver trasé ikke er proporsjonal med utslippsdyp, for eksempel er avstanden 20 meter mellom utslippsdyp -10m og -20m, men 610 meter mellom utslippsdyp -40m og -50m.

Tabell 7-9: Inngangsdata til semikvantitativ vurdering av sedimentoppvirvling i anleggsfase.

Parameter	Verdi
Rørdiameter	0,8 meter (ytte mål)
Tykkelse betonglodd	0,3 meter
Omkrets betonglodd	4,4 meter
Bredde betonglodd	0,3 meter
Sjøbunnsareal truffet av hvert lodd	0,33 m ²
Sedimentvolum oppvirvlet av hvert lodd	0,016 m ³ (min), 0,033 m ³ (median), 0,066 m ³ (maks)
Tetthet sedimenter	2000 kg TS/m ³
Vanninnhold sedimenter	29,3 % (medianverdi av 17 målinger)
Sedimentmasse oppvirvlet av hvert lodd	40-80 kg TS
Avstand mellom betonglodd på sjøbunnen	6 meter

Tabell 7-10: Beregnet sedimentoppvirvling for etablering av ny utslippsledning fra Vianode til Frierfjorden iht. inngangsdata presentert i tabell 7-9. Sedimentmengder uttrykt som tørrstoff (TS).

Utslippsdyp (m)	Avstand fra land (m)	Antall lodd	Oppvirvlet sediment (kg TS)		
			Min	Median	Maks
-5	8	1	26,6	53,3	107
-10	15	3	50,0	100	200
-20	35	6	117	233	466
-30	90	15	300	599	1199
-40	260	43	866	1732	3463
-50	870	145	2897	5794	11 588

Basert på målte sedimentkonsentrasjoner i Frierfjorden er det beregnet oppvirvlet stoffmengde for tre miljøgifter som kjennetegner forurensningssituasjonen i Frierfjorden, hhv. heksaklorbenzen (HCB) og de to dioksinforbindelsene 1,2,3,4,6,7,8,9-oktaklorodibenzofuran (OCDF) og 2,3,7,8-tetraklorodibenzodioxin (TCDD). Til vurderingen er det brukt målt mediankonsentrasjon i overflatesedimenter av Frierfjorden fra år 2000 og fremover i tid.

Gitt et utslipp fra -5m viser tabell 7-11 at oppvirvlet mengde HCB varierer i intervallet 19-75 mg avhengig av hvor dypt hvert lodd penetrerer ned i sedimentene. Mengden oppvirvlet HCB øker deretter med økende utslippsdyp og kan være opptil 8 gram, gitt et utslipp fra -50m og høyest forventet oppvirvlet sedimentvolum fra hvert lodd. For stoffene OCDF og TCDD forventes en oppvirvlet stoffmengde på hhv. opptil 166 mg og 0,25 mg, gitt et utslipp fra -50m.

Tabell 7-11: Beregnete mengder miljøgifter (mg) oppvirvlet fra etablering av ny utslippsledning fra Vianode til Frierfjorden. HCB – heksaklorbenzen; OCDF - 1,2,3,4,6,7,8,9-oktaklorodibenzofuran; TCDD - 2,3,7,8-tetrakloro-dibenzodioxin. I beregningene er det antatt et betonglodd hver 6.meter langs ny rørledning.

HCB virvlet opp fra sjøbunnen (mg)				
Utslippsdyp (m)	Antall lodd	Min	Median	Maks
-5	1	18,6	37,3	74,6
-10	3	35,0	69,9	139,9
-20	6	81,6	163	326
-30	15	210	420	839
-40	43	606	1212	2424
-50	145	2028	4056	8112
OCDF virvlet opp fra sjøbunnen (mg)				
Utslippsdyp (m)	Antall lodd	Min	Median	Maks
-5	1	0,38	0,77	1,5
-10	3	0,72	1,4	2,9
-20	6	1,67	3,3	6,7
-30	15	4,3	8,6	17,2
-40	43	12,4	24,9	49,7
-50	145	41,6	83,2	166
TCDD virvlet opp fra sjøbunnen (mg)				
Utslippsdyp (m)	Antall lodd	Min	Median	Maks
-5	1	2E-03	4E-03	8E-03
-10	3	4E-03	7E-03	0,01
-20	6	8E-03	0,02	0,03
-30	15	0,02	0,04	0,08
-40	43	0,06	0,12	0,25
-50	145	0,21	0,41	0,82

Giftighet av dioksinforbindelser uttrykkes med toksisitetsekvivalenter (TE), hvor den mest giftige dioksinforbindelsen TCDD har TE = 1.0, mens OCDF har TE = 0,0003 (EU, 2011). Omregnet til TE er oppvirket mengde dioksinforbindelser derfor opptil 0,82 mg TE med hensyn til TCDD, og 0,05 mg TE med hensyn til OCDF.

Sammenligning med oppvirling fra skipstrafikk

NIVA har tidligere kvantifisert forventet mengde sediment oppvirket fra skipstrafikk ved Rafnes industriområde, og ved Herøya industripark. Resultatene gir en forventning om oppvirling av 1000-4400 tonn sedimenter utenfor Ineos ved Rafnes. Ved Herøya er beregnet mengde oppvirket sediment 100–14 749 kg per skipsanløp, og total årlig mengde oppvirket sediment hhv. 7538 tonn til Skienselva, og 157 tonn til Frierfjorden.

For oppvirling av dioksinforbindelser forventes hhv. 1,6 gram TE pr år ved Rafnes, og 0,51 gram TE pr år ved Herøya.

Gitt utslippsdyp -50m og høyest forventet sedimentoppvirling per lodd tilsvarer beregnet sedimentoppvirling fra etablering av ny utslippsledning fra Vianode til Frierfjorden 0,15 % av årlig oppvirling fra skipstrafikk i området, og oppvirling fra ca. ½ døgn med skipstrafikk ved Herøya industripark.

Vedlikehold av ledning

Sjøledning krever i utgangspunktet lite vedlikehold, Dersom det oppstår skader på ledning, kan det være aktuelt å bytte ut rørelementer, eller erstatte lodd. Dette vil også føre til lokal oppvirling av sedimenter. Omfanget vil være betydelig mindre enn for legging av ny ledning, og siden utslipp fra legging av ny ledning er beregnet å ha små effekter sammenlignet med skipstrafikk, vil effekter fra vedlikehold av ledning gi svært liten påvirkning på vannkvaliteten.

7.4.3 Konsekvensvurdering

Modelleringer viser at primærfortynningssonen for kjølevann strekker seg opptil 34 m fra utslippet. Et utslipp med plumen rettet oppover mot sjøoverflaten vil beskytte effekter på sjøbunnen i driftsfasen. Biologiske effekter i driftsfasen forventes da å være begrenset til små tap av fremst fiskeegg og larver innenfor plumens primærfortynningssone. Det er ikke registrert viktige gytefelt for fisk inne i Frierfjorden. Selv om egg og yngel vil strømme inn i fjorden via Breviksundet, vil imidlertid tap som skyldes overtemperert vann og økt turbiditet i utslippets innblandingssone uansett være svært små på bestandsnivå.

Utslipp i anleggsfase fra eventuell ny utslippsledning for kjølevann er små, og gir ubetydelig effekt sammenlignet med utslipp fra sedimenter som virvles opp av skipstrafikk i området.

Fastsetting av konsekvensgrad

Konsekvensgrad	Null (0) Ubetydelig miljøskade	Utslipp av kjølevann gir moderat overtemperatur nær utslippspunktet, og utslipp fra sedimentoppvirling ved eventuell etablering av utslippsledning for kjølevann til sjø er svært små.
-----------------------	-----------------------------------	--

7.4.4 Avbøtende tiltak

Beregningene viser at mest effektivt, avbøtende tiltak mot sedimentoppvirling i anleggsfasen vil være forsiktig nedsenking av rørledning og lodd. For utslippsdyp -50m ville det innebære en forskjell på ca. 8,7 tonn oppvirket sediment, tilsvarende 75 % reduksjon sammenlignet med at betongloddene mer eller mindre ukontrollert sleppes ned på sjøbunnen.

Bruk av mekaniske tiltak (siltgardin og boblegardin) kan være relevante tiltak for en rørledning som ender noen titalls meter fra kai (utslippsdyp opptil ca. -20m), hvis det er teknisk og sikkerhetsmessig mulig med hensyn til strømmer og skipstrafikk i området. For rørlegging på større vanddyb enn 20-30 meter fremstår derimot ikke bruk av mekaniske, spredningshindrende tiltak som hensiktsmessig fordi oppvirket sediment til størst del forventes avsatt svært lokalt og på tilsvarende vanddyb.

Etablering av ny rørledning vil trolig gi krav på kontinuerlige turbiditetsmålinger i vannsøylen, både i tilknytning til aktuelt anleggsområde og på minst en upåvirket referansestasjon. Turbiditetsmålinger gir informasjon om uakseptabelt forhøyede partikkelkonsentrasjoner i vannsøylen og praksis er at arbeidet stoppes til nivåene er akseptable.

7.4.5 Usikkerhet i vurderingen

Det er foreløpig knyttet usikkerhet til behovet for ny utslippsledning for kjølevann og aktuell dimensjonering av denne. Det er også noe usikkerhet knyttet til mengde og temperatur på kjølevann. Vurderingene som er gjort er basert på konservative antakelser. Det vil videre være noe usikkerhet knyttet til aktuelt innhold av miljøgifter i sedimentene lokalt ved ledningstrase.

8 Forurensning: Forurenset grunn

Temaet er utredet av Multiconsult, og det foreligger egen delrapport (EAGP-03-REP -000085), som igjen er basert på en rekke tidligere utredninger i området. Teksten om dagens situasjon er hentet fra Multiconsults delrapport (35).

8.1 Metode

8.1.1 Utredningskrav

I meldingen heter det at:

I konsekvensutredningen skal det redegjøres for type og omfang av forurensninger i grunnen i berørte områder, og hvilke tiltak som må gjennomføres for å sikre en forsvarlig disponering av de forurensede massene. Spesielle føringer for håndtering av forurenset grunn som er gitt i Herøya Industriparks utslippstillatelse vil inkluderes i beskrivelse av nødvendige tiltak og planlegging vil bli gjort i tett samarbeid med Herøya Industripark.

Det vil bli gjennomført et klargjøringsprosjekt i regi av Herøya Industripark i forkant av Elkems tiltak som også vil omfatte tiltak i forurenset grunn. Redegjørelsen vil nærmere beskrive hvordan klargjøringsprosjektet og Elkems tiltak koordineres.

8.1.2 Metodikk

Det er utført en innledende miljøgeologisk vurdering, som er en skrivebordsstudie hvor man samler inn og gjennomgår eksisterende informasjon om en eiendom eller et planområde, for å kartlegge nåværende forurensningssituasjon innenfor området. Dette for å kunne vurdere behov for nødvendige tiltak mot forurenset grunn ved utbygging av tomta iht. Vianodes formål. Det være seg håndtering av forurensede gravmasser, sanering av annen grunnforurensning på selve eiendommen, tiltak mot spredning til og/eller fra tilgrensende eiendommer, tiltak mot innsig av gass til fabrikklokaler etc.

I dette tilfellet har kartleggingen omfattet følgende:

- Kontroll av Miljødirektoratets database over lokaliteter med forurenset grunn
- Gjennomgang av grunnforhold i NGU sine databaser
- Innsamling og gjennomgang av opplysninger om naturgrunnlaget på stedet og om tidligere arealbruk på tomta
- Gjennomgang av informasjon om tomt mottatt fra Herøya industripark (HIP)
- Gjennomgang av historiske flyfoto

Det har i denne undersøkelsen ikke blitt gjennomført befarings eller intervju med andre parter enn HIP. Det har heller ikke blitt innhentet historisk informasjon fra andre parter enn HIP og deres samarbeidspartnere.

Rapporten kommer med anbefalinger for det videre arbeidet, samt forslag til prøvetakingsprogram for supplerende prøvetaking.

Fastsetting av konsekvensgrad

Konsekvensgrad for grunnforurensning fastsettes iht. gjeldende veileder fra Miljødirektoratet ut fra kriteriene gitt i figur 8-1.

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	Svært alvorlig miljøskade	Stor risiko for vesentlig, irreversibel grunnforurensning* eller stor risiko for vesentlig skade/spredning fra eksisterende forurensning
---	Alvorlig miljøskade	Stor risiko for ny grunnforurensning eller stor risiko for alvorlig skade/spredning fra eksisterende grunnforurensning
--	Betydelig miljøskade	Risiko for ny grunnforurensning eller risiko for skade/spredning fra eksisterende forurensning
-	Noe miljøskade	Noe risiko for ny grunnforurensning eller noe risiko for skade/spredning fra eksisterende grunnforurensning
0	Ubetydelig miljøskade	Ingen eller ubetydelig risiko for nye utslipp eller spredning fra eksisterende forurensning.
+ / ++	Noe miljøforbedring. Betydelig miljøforbedring	Opprydding av forurenset grunn. Noe forbedring (+) eller betydelig forbedring (++) av grunnforhold
+++ / ++++	Stor miljøforbedring. Svært stor miljøforbedring	Opprydding av eksisterende grunnforurensning i område med vesentlig forurensning i dag. Stor (+++) eller svært stor (++++) forbedring

Figur 8-1: Konsekvensgrad for grunnforurensning. Fra veileder M-1941 (1)

8.1.3 Tilstandsklasser

For å kunne vurdere forurensningsgraden i jord, har Miljødirektoratet utarbeidet veilederen «Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn, TA-2553/2009 (36). Tilstandsklassene er basert på risikovurderinger av helsekonsekvenser ved eksponering for miljøgifter, og de gir uttrykk for hvilke nivåer av miljøgifter som kan aksepteres ved forskjellig arealbruk.

Tabell 8-1 viser fargekodene til Miljødirektoratets helsebaserte tilstandsklasser. Alle masser med konsentrasjon av forurensning høyere enn Miljødirektoratets normverdier (tilstandsklasse 1), skal ved deponering behandles i henhold til aktuelle forurensningsgrad. Jord med innhold av miljøgifter som overskrider verdiene for tilstandsklasse 5, ble tidligere kategorisert som farlig avfall og kan av den grunn ifølge veilederen ikke bli liggende igjen. Nå skal klassifisering av farlig avfall gjøres iht. avfallsforskriftens krav.

Tabell 8-1 Tilstandsklasser for forurenset grunn iht. TA-2553/2009 (36). Alle verdier er oppgitt i mg/kg tørrstoff.

	Tilstandsklasse 1 Meget god	Tilstandsklasse 2 God	Tilstandsklasse 3 Moderat	Tilstandsklasse 4 Dårlig	Tilstandsklasse 5 Svært dårlig
Arsen (As)	<8	8-20	20-50	50-600	600-1000
Bly (Pb)	<60	60-100	100-300	300-700	700-2500
Kadmium (Cd)	<1,5	1,5-10	10-15	15-30	30-1000
Kvikksølv (Hg)	<1	1-2	2-4	4-10	10-1000
Krom (Cr) – total	<50	50-200	200-400	500-2800	2800-25000
Kobber (Cu)	<100	100-200	200-1000	1000-8500	8500-25000
Nikkel (Ni)	<60	60-135	135-200	200-1200	1200-2500
Sink (Zn)	<200	200-500	500-1000	1000-5000	5000-25000
ΣPCB ₇	<0,01	0,01-0,05	0,5-1	1-5	5-50
PAH (sum 16)	<2	2-8	8-50	50-150	150-2500
Benzo(a)pyren	<0,1	0,1-0,5	0,5-5	5-15	15-100
Benzen	<0,01	0,1-0,015	0,015-0,04	0,04-0,05	0,05-1000
Alifater C8-C10	<10	<10	10-40	40-50	50-20000
Alifater C10-C12	<50	50-60	60-130	130-300	300-20000
Alifater C12-C35	<100	100-300	300-600	600-2000	2000-20000

8.1.4 Kunnskapsgrunnlag

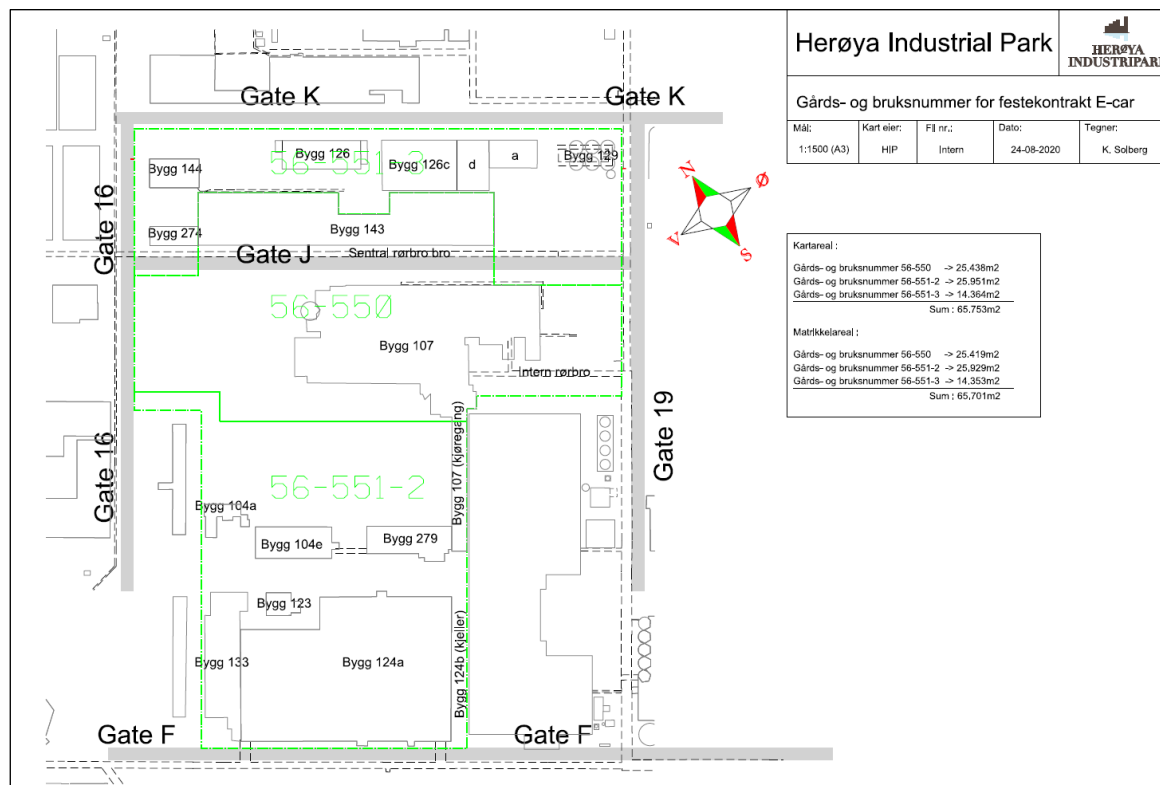
Det er gjennomgått et større materiale med historiske data for eiendommen. En del av dette er av eldre dato og varierende kvalitet. Samlet sett er imidlertid kunnskapsgrunnlaget for historikken på eiendommen vurdert som godt. Det er generelt også god kunnskap om forurensingssituasjonen på og omkring Herøya, etter mange års fokus på området, og omfattende arbeid på feltet.

8.2 Dagens situasjon

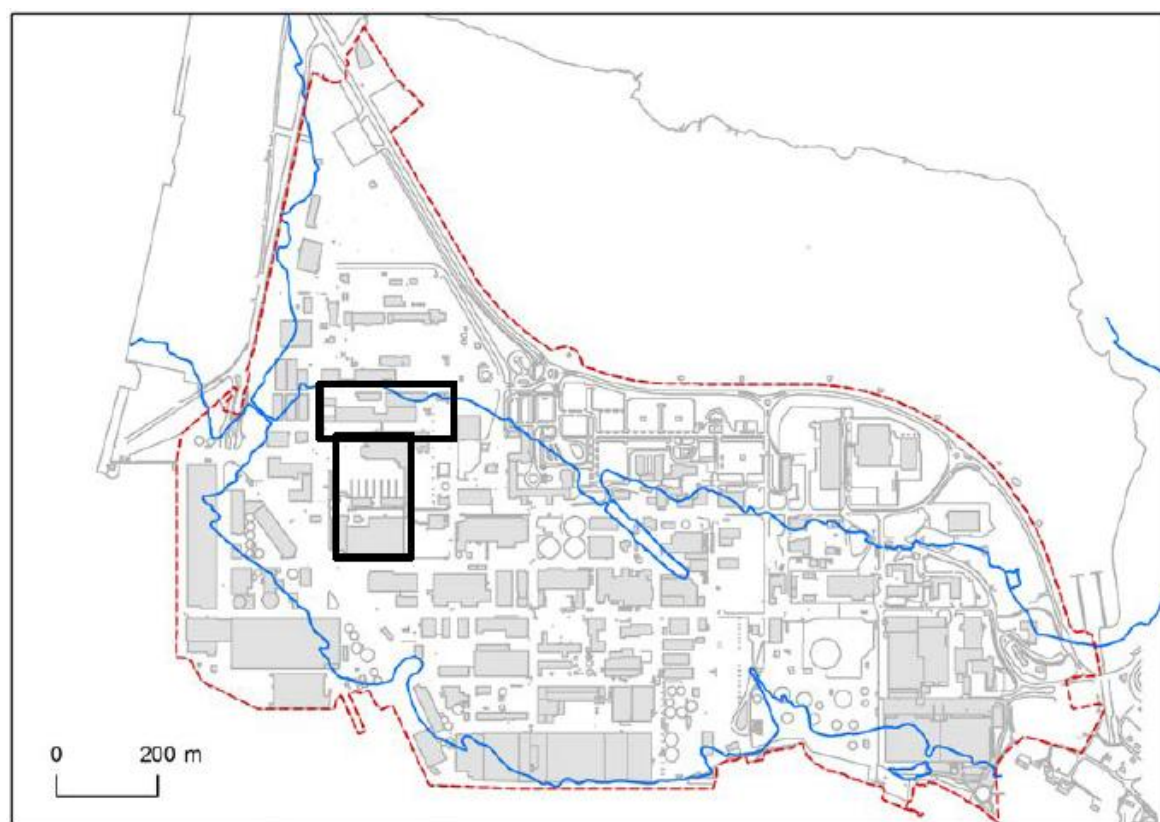
8.2.1 Eiendoms- og områdebeskrivelse

Generelt

Oppriss av den aktuelle festetomten er vist i kart over Herøya i figur 8-2 og figur 8-3. Kotehøydene internt på lokaliteten varierer mellom 3 og 6 moh. Nøyaktige grenser for festetomten vil bli fastsatt ifm. tinglysing av festeavtalen. Tomteklargjøring vil foregå i forkant av en slik beslutning.



Figur 8-2 Den aktuelle festetomten avgrenset med grønn stiplest strek og gårds- og bruksnumre er markert med grønn skrift. (Kilde: HIP)



Figur 8-3 Aktuell plassering av ny fabrikk presentert i tegning som viser opprinnelige strandlinje (blått) og HIP sine eiendomsgrenser (rødt). Omtrentlig plassering av ny fabrikk er markert med sorte rektangler. (9)

Historisk redegjørelse for Herøya og den aktuelle tomten

HIP er en av Norges største industriparker med beliggenhet på Herøya i Porsgrunn kommune. Den ble opprinnelig etablert under navnet Eidanger Salpeterfabrikker av Norsk Hydro AS i 1928-29. Den opprinnelige produksjonen ved anlegget var videreforedling av ammoniakk til nitrogengjødsel.

Herøya Industripark ble en sentral brikke under 2. verdenskrig da tyskerne etablerte seg med produksjon av lettmetaller, samt egne aluminiums-, magnesium- og klorfabrikker. I 1943 ble fabrikkanleggene bombet av de allierte.

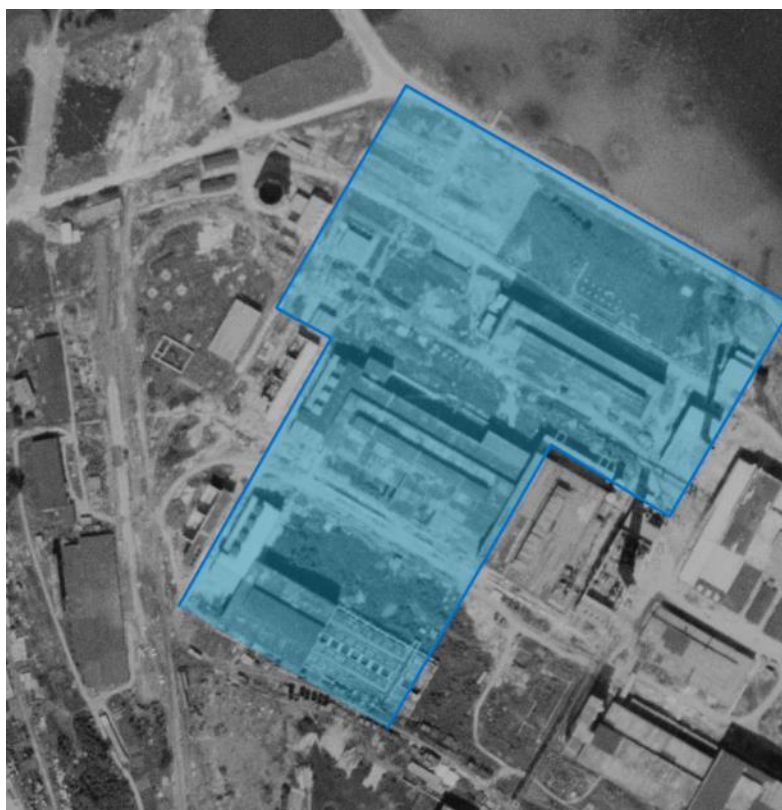
Siden den gang har HIP ekspandert betydelig og dekker i dag et areal på ca. 1,5 km² med ca. 80 leietakere og til sammen ca. 2 500 ansatte. Herøya Industripark eier, drifter og utvikler næringsparken, mens grunnen eies av Oslo Pensjonsforsikring AS.

Se tabell 8-2 for sammenstilling av tilgjengelige historiske flyfoto over det aktuelle fabrikkområdet fra 1947 til 2019. Tabellen er hentet fra Multiconsult sin rapport 10216041-RIGm-RAP-001 Miljøgeologisk undersøkelse, Fase 1 (37). Den aktuelle festetomten for ny Elkemfabrikk er markert med transparent blått. Fast track-anlegget er ikke markert, siden det her ikke blir inngrep i grunnen.

Tabell 8-2 Gjengivelse av søk blant tilgjengelige historiske flyfoto over området fra 1947 til 2019.
(Kartkilde: <https://kart.finn.no/>)

1947 - finn.no/kart

Eldste kart som er tilgjengelig på finn.no. Viser et opparbeidet industriområde hvor enkelte av byggene eksisterer den dag i dag. Opprinnelig strandlinje vises delvis i nord, ref. figur 8-3.



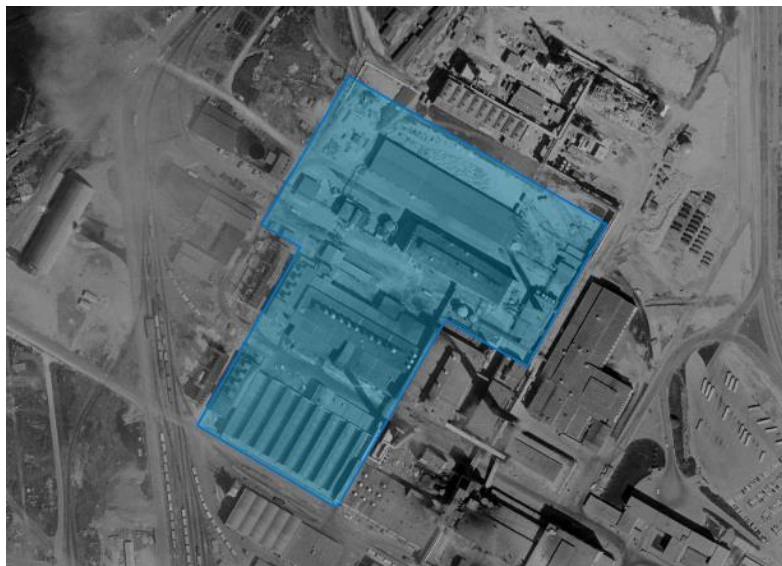
1964 - finn.no/kart

Viser at området mot nord hvor det tidligere var strandlinje, er fylt ut for utvidelse av industriparken. Det er ikke kjent hvilke masser som er benyttet til utfyllingen.

Oppføring av nye bygg på søndre del av området.

**1965 - finn.no/kart**

Viser videre opparbeidelse av tilgrensende områder, samt oppføring av enkelte bygg på nordre del av området.

**2002 - finn.no/kart**

Viser utvikling av bygg nord på området med bl.a. oppføring av det som ser ut til å være en pipe.

Bygg sentralt på området er fjernet og området benyttes til lagring og skur.

Kvikksølvarkofag en øst for området ble oppført i 1993 og er markert med et rødt kryss i flyfotoet.

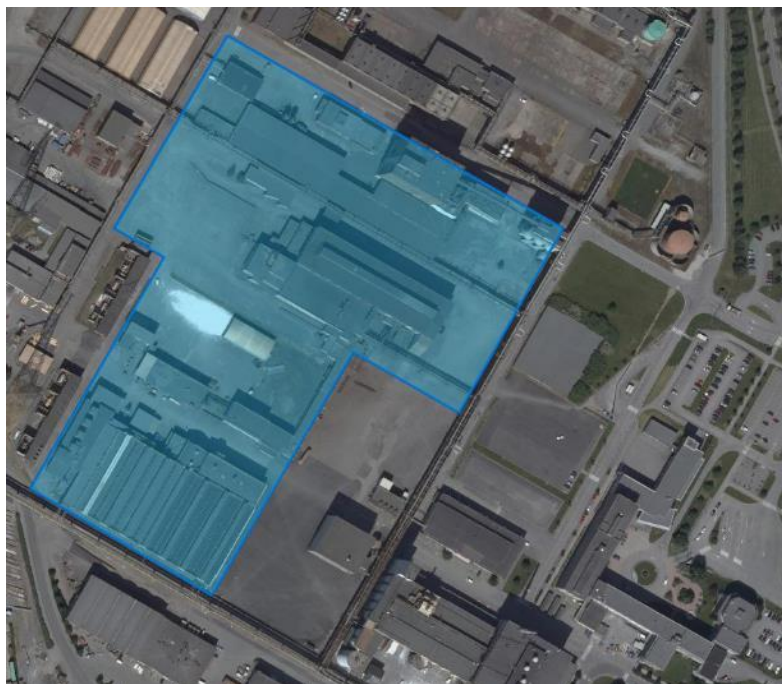


2007 - finn.no/kart

Bygg på tilgrensende eiendom i sørøst er fjernet.

Antatt pipe på bygg i nordre del av området er fjernet.

Mindre endringer av midlertidige skur og lagring på øvrige deler av området.



2013 - finn.no/kart

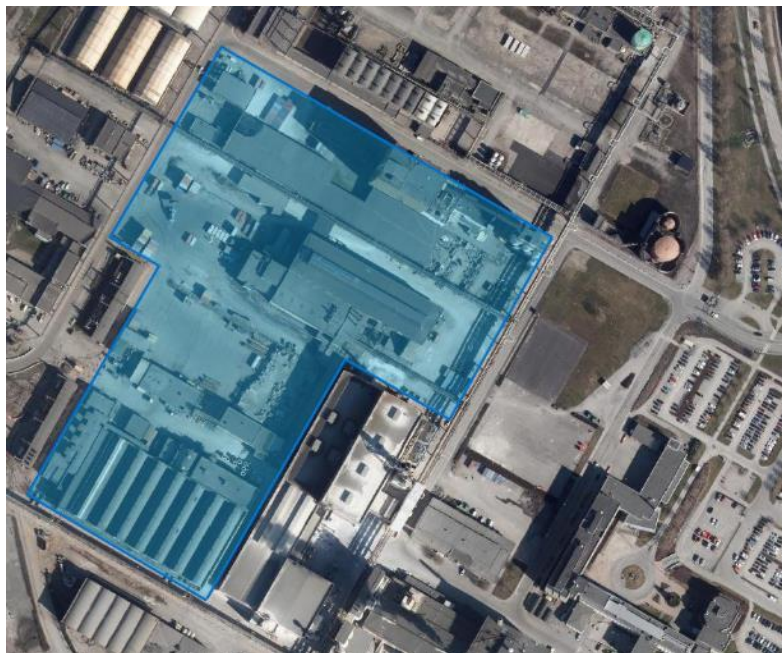
RHI Fusion Plant, nytt bygg B132 på tilgrensende eiendom i sørøst (bygget hvor Fast track-anlegget skal etableres), ble oppført høsten 2011. Ifølge en NGI rapport fra oppføringen, ble det påvist forurenset grunn under oppføring. Noe av massen ble gjenbrukt og noe masse ble fjernet. Det har ikke fremkommet informasjon i form av sluttrapport rundt omfang av utført sanering i forbindelse med arbeidene.

Mindre endringer av midlertidige skur og lagring på øvrige deler av området.



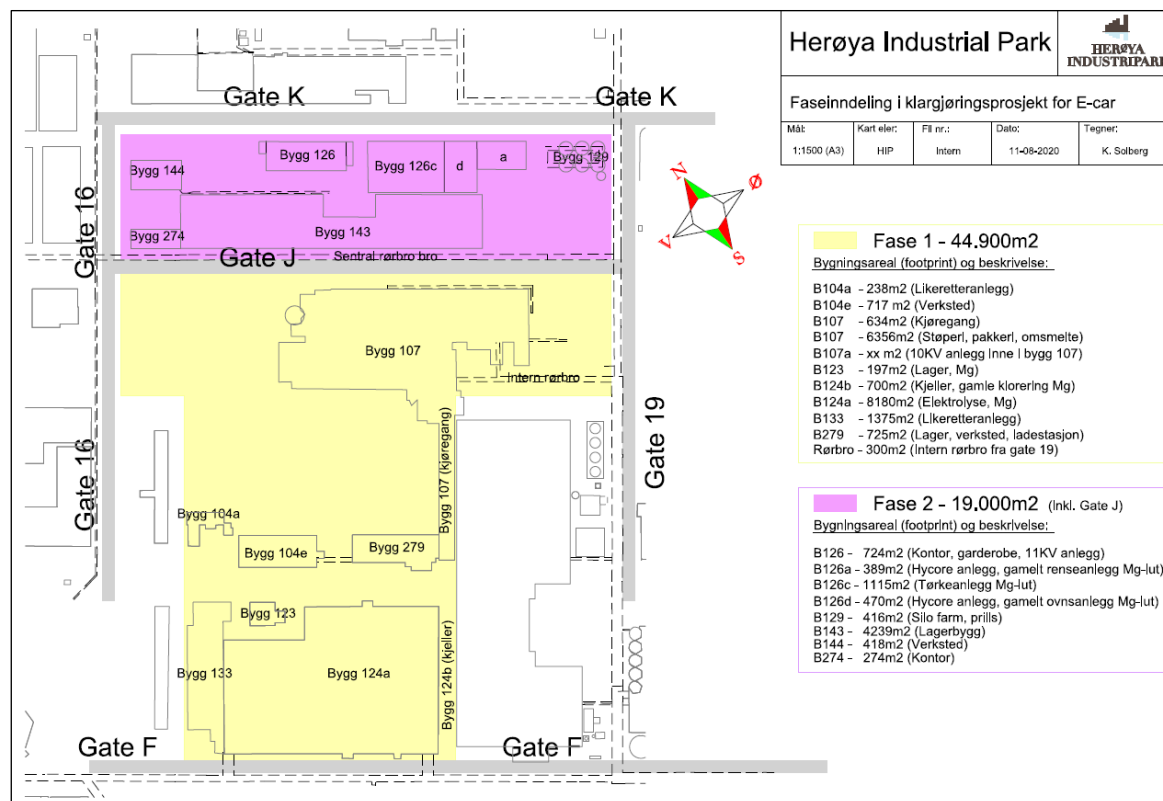
2019 - finn.no/kart

Mindre endringer
av midlertidige
skur og lagring på
øvrige deler av
området.



Tidligere bruk av bygg på festetomt

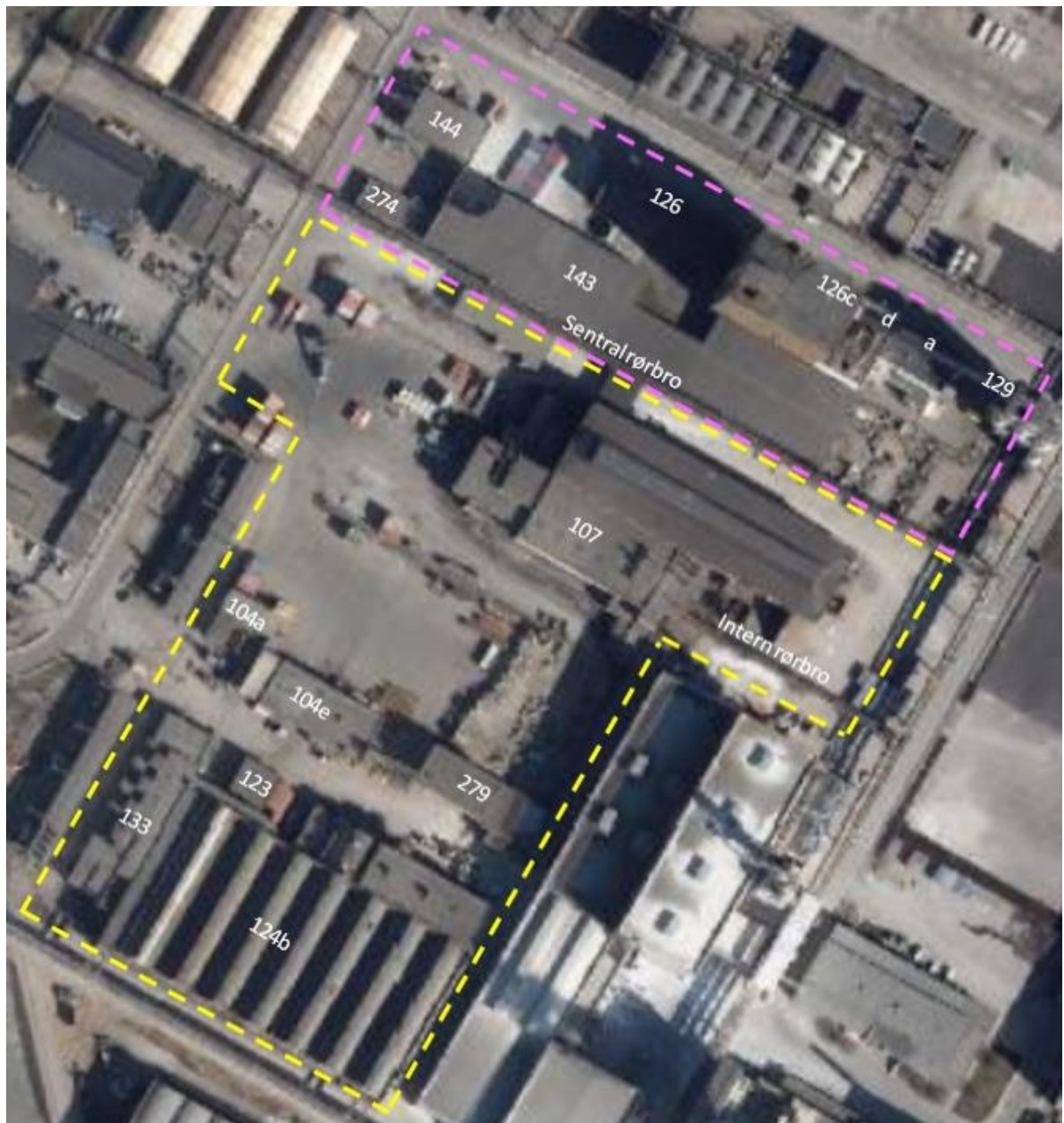
Figur 8-4 viser en oversikt over bygg innenfor den aktuelle festetomten som skal rives i klargjøringsprosjektet med en angivelse av tidligere bruk i listen til høyre. Klargjøringsprosjektet er inndelt i 2 områder/faser hvorav fase 1 er markert med gul farge og fase 2 er markert med rosa farge. Områdene skilles av gate J med sentral rørbro som blir liggende innenfor nytt fabrikkbygg. Rørbro i gate J reetableres av Herøya Industripark som nytt anlegg i gate K. Det totale arealet som utgjør dette klargjøringsprosjektet, er ca. 63 900 m². Størrelse på berørt areal per fase fremkommer også i listen til høyre.



Figur 8-4 Tegning hvor berørt område for klargjøringsprosjektet er fremstilt i tegning over HIP. (Kilde: HIP)

Bygningsmassen som har stått på festetomten for ny Elkem-fabrikk har tidligere huser per i dag en rekke ulike aktiviteter. Figur 8-4 angir de ulike byggene samt bruk. I all hovedsak er det ikke lenger direkte industriell produksjon innenfor festetomten, men betydelig service og logistikkaktivitet. I tillegg til bygningene vist på figur 8-4 har det i området nord for bygg 104a/104e tidligere vært en eldre elektrolysehall. Det antas at en del konstruksjoner i grunnen fortsatt ligger igjen og at området er utfyllt ifm. riving av bygningsmassen.

Se figur 8-5 for markering av festetomt i flyfoto over eksisterende situasjon hvor bygningsmassen som står igjen på området er nummerert.



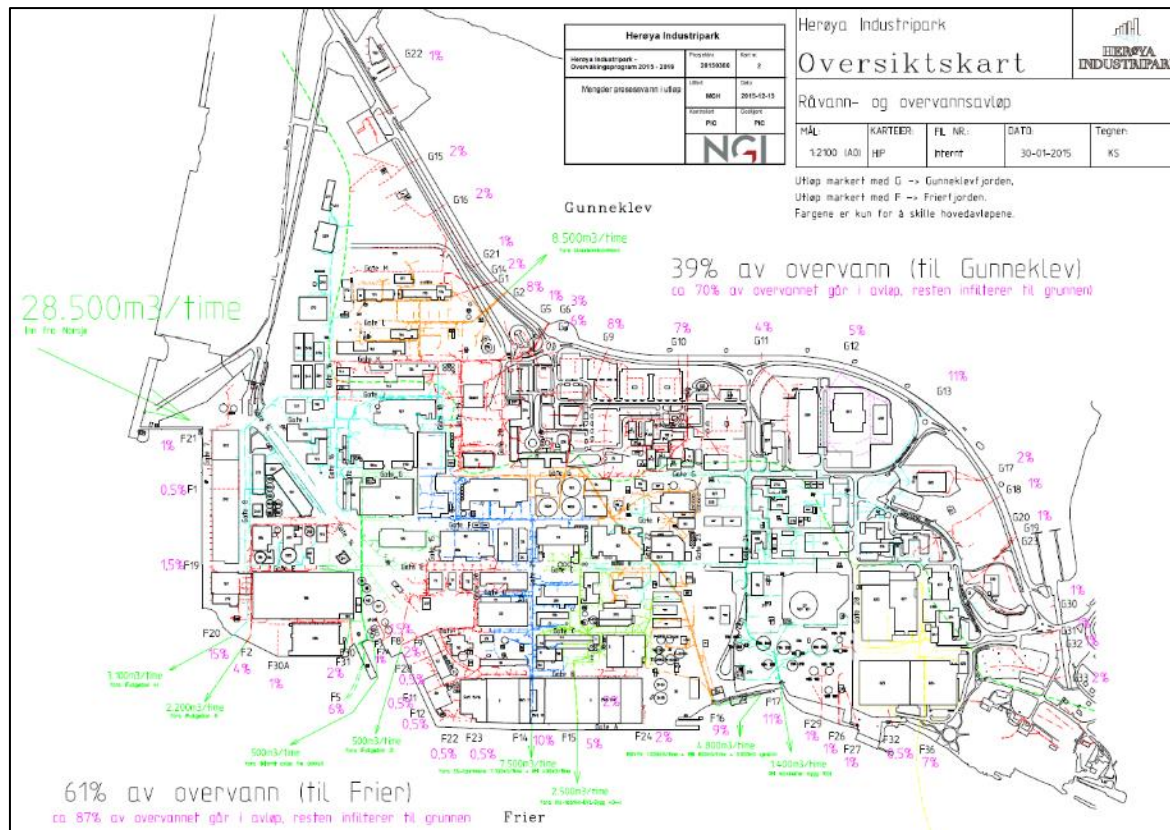
Figur 8-5: Flyfoto med plassering av festetomt i dagens situasjon. Eksisterende bygningsmasse er også markert med nummerering iht. liste i figur 8-4

Vann og avrenning

NGI utarbeidet i 2019 rapporter for overvåkning av avløps- og overvannsnett til HIP (38) og overvåkning av forurensning i grunnvann (39). Figur 8-6 er et utsnitt fra rapport om avløp og overvannsnett, og viser at overvann fra den aktuelle tomte går via HIP sitt overvannsnett mot sørvest, med utløp til Frierfjorden. Overvåkingen av avløp og overvannsnett konkluderer med at

det forekommer tilførsel av forurensning til fjorden via VA-nettet, men at det i hovedsak skyldes tilførsel via overvann og ikke fra grunnforurensning.

Rapport fra overvåkning av forurensning i grunnvann konkluderer med at det er påvist høye konsentrasjoner av forurensning i grunnvannet, men at det ikke er dokumentert betydelig utlekking fra grunnforurensning på Herøya til fjorden.



Figur 8-6 Utsnitt av kart over beregnet utløp fra Herøya til sjø, hentet fra NGI sitt overvåkningsprogram for avløp og overvannsnett. (38)

I den pågående grunnvannsovervåkingen ved Herøya (39) inngår det ikke prøvepunkter i det aktuelle området for ny fabrikk for Vianode. Det kan dermed ikke sies med sikkerhet hvordan eksisterende forurensning påvirker kvaliteten på grunnvannet hverken på stedet eller til omgivelsene per i dag. Resultatene gjengitt i NGI-rapporten fra 2019 (39) viser imidlertid at restprodukter fra den historiske bruken av området med kloralkalifabrikk og kvikksølvelektrolyse, har forflyttet seg med grunnvannet og/eller avløpsnettet til flere andre lokaliteter på Herøya. Kvikksølv er en gjenganger ved flere av overvåkningspunktene.

8.2.2 Kjent eksisterende forurensning innenfor fabrikkområdet

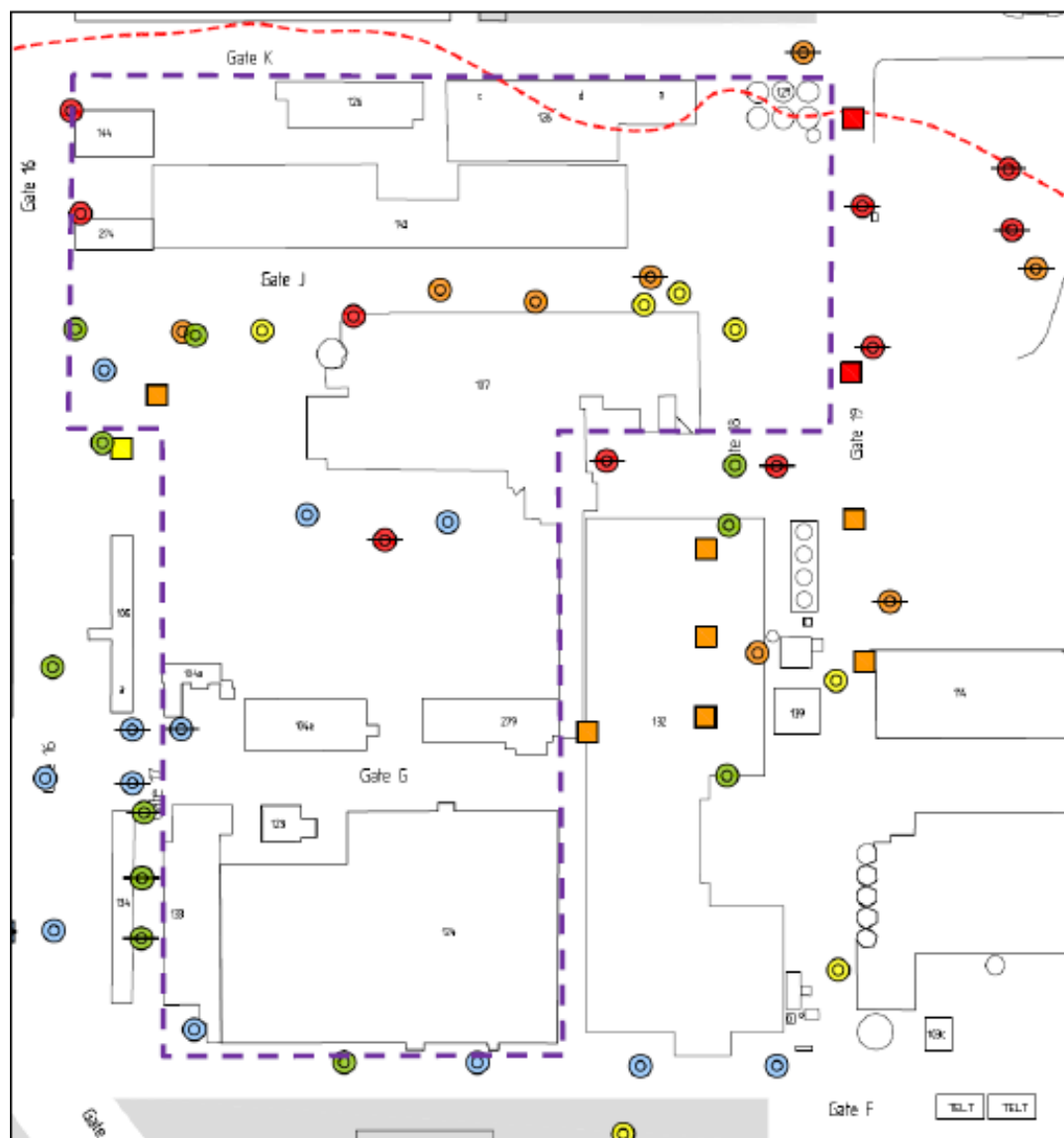
NGI-rapport fra 2020

Mye av dokumentasjonen som foreligger vedrørende den eksisterende forurensningssituasjonen innenfor det aktuelle fabrikkområdet er innsamlet og sammenstilt i regi av NGI.

I det tidligere refererte NGI-dokumentet «Forurenset grunn per mai 2020 i område der nye fabrikker vurderes etablert» (9) redegjør NGI på et overordnet nivå for den kjente forurensningssituasjonen på det aktuelle fabrikkområdet for Vianode, basert på det de anser som relevante undersøkelser av grunn og vannforekomster fra 1988 og framover.

Figur 8-7 er hentet fra overnevnte rapport (figur 8 i rapporten) og fremstiller miljøtilstanden i gjenværende masser som ligger dypere enn 1 m. Prøvepunktene er fargelagt iht. grenseverdiene til

Miljødirektoratets veileder «Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn, TA-2553/2009 jfr. tabell 8-1.



Figur 8-7 Sammenstilling av analyseresultater i gjenværende masser dypere enn 1 m innenfor området som er aktuelt for ny Elkem-fabrikk. Omtrentlig plassering av ny fabrikk er skissert med lillastiplet linje. Prøvene er fargelagt iht. tilstandsklasser for forurenset grunn. Symboler med to ringer er boringer, ringer med strek gjennom er brønner og kvadrater er sjakter. Fargekoding i tråd med tabell 8-1

Som figur 8-7 viser er det påvist overskridelser av normverdi for ren jord både innenfor og utenfor det tiltenkte fabrikkområdet. Overskridelsene er i samtlige tilstandsklasser. En gjennomgang av bakenforliggende analysedata i NGI-rapporten viser at det totalt foreligger åtte prøver hvor det er påvist overskridelser av miljøgifter i tilstandsklasse 5. Kvikksølv er den miljøgiften stoffet som hyppigst er representert blant disse overskridelsene (5 av 8). Øvrige miljøgifter med påvist overskridelse i tilstandsklasse 5 er trikloreten, heksaklorbenzen (HBC), benzo(a)pyren, olje og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH).

Figur 8-7 viser i hovedsak analyseresultater for masser som ligger dypere enn 1 m. Prøvetaking er utført som del av ulike prosjekter på området over en lengre tidsperiode. Som det framgår av figuren er prøvepunktene i all hovedsak lokalisert utenfor eksisterende bygningsmasse som skal rives før Vianodes tiltak iverksettes. Det foreligger også historiske analyseresultat fra øvre lag i området men disse kan også representere masser som er fjernet i tidligere prosjekt eller oppryddingstiltak.

Klargjøringsprosjektet vil inkludere systematisk kartlegging av tilstand for hele tiltaksområdet inkludert områder som nå er bebygd. Klargjøringsprosjektet vil også håndtere og dokumentere forurensning i eksisterende bygningsmasse som fjernes inkludert eventuell forurenset grunn lokalt rundt konstruksjoner og fundamenter som rives. Dette vil i sum danne grunnlag for en samlet tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn før Vianodes anlegg etableres.

Herøya Industripark er tiltakshaver for klargjøringsprosjektet og har iverksatt nødvendige søknadsprosesser for riving av bygningsmasse og håndtering av forurenset grunn. Miljødirektoratet er myndighet for den pågående søknadsprosessen.

8.2.3 Påviste miljøgifter i eksisterende bygningsmasse

Det er gjennomført miljøkartlegging for eksisterende bygningsmasse innenfor festetomten, utarbeidet av Norsk Saneringsservice AS (40).

Ifølge rapporten fra kartleggingen er det påvist konsentrasjoner av miljøgifter over grensen for farlig avfall på utvendige fasader/konstruksjoner tilhørende byggene 104a, 107, 124, 133 og 126 a-d, jfr. plassering av bygningsmasse markert i flyfoto i figur 8-5. I listen under gjengis de høyeste påviste konsentrasjonene av miljøgifter detaljert per bygg. Overskridelsene er klassifisert iht. grenseverdier i avfallsforskriften §14a-4 og §14a-5:

- *Bygg 104a betongvegger: Analyseresultat av fasademaling viser verdier av PCB over grensen for farlig avfall.*
- *Bygg 107 betongvegger i haller og kjeller: Analyseresultat av malingslag på vegger i haller og kjeller viser verdier av PCB over grensen for farlig avfall.*
- *Bygg 124 betongklosser/fundament for Magnesium-kar (48 stk.): Analyseresultat av betong fra kloss under magnesiumkar viser konsentrasjoner av PCB og tungmetaller over grense for farlig avfall.*
- *Bygg 133 betonggulv: Analyseresultat av betonggulv viser forhøyede konsentrasjoner av krom 6, sink og kobber, med kobberinnhold over grense for farlig avfall.*
- *Sentral rørgate i betong berørt av gule/røde malingsstriper: Analyseresultat for gul- og rødming viser verdier av bly over grensen for farlig avfall.*
- *Bygg 126 a-d: Analyseresultat for utvendig maling viser verdier av sink over grensen for farlig avfall.*

Vurdering av risiko for kontaminering av omkringliggende jord

Den aktuelle bygningsmassen skal rives som en del av klargjøringsprosjektet. Flere av bygningene mangler tett dekke helt inn til eksisterende bygningsmasse. Erfaring fra andre prosjekter er at funn av miljøgifter spesielt i form av tungmetaller, oljeforbindelser, PCB og asbest i eksempelvis fasademaling, grunnmurmembran og takplater, også kan påvises i jorda rundt den aktuelle bygningsmassen i ulik utstrekning, dybde og konsentrasjon.

Med bakgrunn i de høye konsentrasjonene av miljøgifter som er påvist i maling og/eller betong som enten allerede står i kontakt med omkringliggende jord eller som kan komme i kontakt med omkringliggende jord ifm. riving, vurderes sannsynligheten for kontaminering av miljøgifter fra bygg til jord som stor. Historisk sett kan dette ha skjedd som kontaktsmitte mellom konstruksjon og omkringliggende grunn, nedfall ifm. skader og/eller rehabilitering av eksisterende bygningsmasse og svetting fra grunnmur.

Gjeldende tillatelse etter forurensningsloven

Herøya industripark har tillatelse etter forurensningsloven for sin virksomhet. Tillatelsen regulerer drift av industripark med utleie av grunn som kan være forurenset.

Tillatelsen regulerer også oppfølging av oljeutskillere, kontroll og etterdrift av deponier på Gunneklevtippen og Strandkantdeponiet, samt graving i forurenset grunn i forbindelse med mindre byggarbeider.

HIP har tillatelse til å grave i forurenset grunn uten at det sendes søknad i henhold til forurensningsforskriften, kapittel 2 (§ 2-6) ved graving i forurenset masse i mengde under 1 000 m³. Dette kan kun skje dersom massene ikke er så forurenset at de anses å være farlig avfall i henhold til tilstandsklasser for forurenset grunn, jmfør TA 2553/2009. Mengdeangivelsen vil gjelde for hvert enkelt graveprosjekt som helhet og ikke for mindre gravearbeider innenfor dette.

Tillatelsen spesifiserer nærmere en rekke vilkår som ligger til grunn ved slike arbeider. I tillegg regulerer også tillatelsen gjenbruk av masser internt i Herøya Industripark.

Som en del av oppfølgingen av tillatelsen har HIP utarbeidet stedsspesifikke akseptkriterier for forurensede masser innenfor HIPs arealer.

8.3 0-alternativet

I 0-alternativet vil det ikke bli etablert ny fabrikk for anodegrafitt på den aktuelle tomten på Herøya. Herøya industripark kan da tilby denne tomten til annen type virksomhet. Hva slags type virksomhet dette vil bli er uavklart, og tidsperspektivet er usikkert. Problemstillingene mht. forurenset grunn vil i hovedsak være de samme for all etablering av nye bygg på tomten.

8.4 Konsekvenser av tiltaket

Både klargjøringsprosjektet og utbyggingsprosjektet vil medføre terrenginngrep i forurenset grunn. Dette krever utarbeidelse av tiltaksplan, som skal godkjennes av Miljødirektoratet.

Hvor omfattende disse terrenginngrepene blir er ikke kjent per nå, da det ikke er avklart om eksisterende kjellerkonstruksjoner skal gjenbrukes eller rives. Uavhengig av dette betyr det at HIP, som prosjekteier for klargjøringsprosjektet, vil redegjøre for den eksisterende forurensnings-situasjonen og den planlagte håndteringen av denne i forbindelse med tiltaksplanen. Dette kan også bety supplerende prøvetaking, både før og under gjennomføringen av klargjøringsprosjektet, av områder som ikke er tilstrekkelig kartlagt på nåværende tidspunkt.

Ved utgraving av tomt for nytt bygg og graving i forbindelse med ny infrastruktur vil det bli overskuddsmasser. Masser med høye forurensningsnivåer vil bli fjernet og levert til godkjent deponi. Masser med lavere forurensningsgrad kan bli gjenbrukt på tomten, eller andre steder innenfor Herøya industripark, innenfor de rammene som gjeldende tillatelse etter forurensningsloven fastsetter.

8.4.1 Håndtering av forurenset grunn i festeavtalen mellom Vianode og HIP

Som beskrevet i kapittel 3.10 er det inngått en avtale mellom Vianode og HIP vedrørende et klargjøringsprosjekt som har som formål å klargjøre festetomten for bygging til rett tid.

Iht. gjeldende festeavtale er det juridiske og kostnadmessige ansvaret for forurenset grunn på festetomten etter klargjøringsprosjektet delt mellom Vianode og HIP. HIP har juridisk og kostnadmessig ansvar for forurensning på festetomten som er forårsaket av HIP selv eller tidligere leietakere/brukere.

Vianode har det juridiske og kostnadmessige ansvaret for erosjon, støvflukt, avrenning og annen forurensning av festetomten og det omkringliggende miljøet når det skyldes forurensning tilført av Vianode og deres egen aktivitet på festetomten eller fellesarealene.

Videre sier festeavtalen at alle tiltak i forurenset grunn på festetomten skal følge bestemmelsene i forurensningsforskriften, HIP sin tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven, samt HIP sine fellesbestemmelser for å sikre at områder med forurenset grunn ikke skal medføre uakseptabel helse- og miljørisiko i omgivelsene. Det innebærer også at Vianode må utarbeide en tiltaksplan som skal godkjennes av Miljødirektoratet, før Vianode kan starte sin utbygging.

Festeavtalen legger opp til følgende massehåndtering ved etablering av ny Vianode-fabrikk ved Herøya:

1. Vianode har ansvar som følger av bygge- og gravearbeid ved etableringen, for masser innenfor akseptkriteriene.
2. Der intern gjenbruk av masser kan gjøres innen rammene gitt i HIP sin tillatelse skal partene søke å finne slik løsning framfor deponering av masser på eksternt godkjent mottak.

3. For masser som etter akseptkriteriene må fjernes fra området vil transporteres til godkjent deponi. Vianode dekker videre transport- og deponeringskostnad inntil en avtalt øvre kostnad pr m³. HIP dekker transport- og deponeringskostnad ut over dette.
4. For masser som defineres som farlig avfall iht. avfallsforskriften, dekker HIP mellomlegget som utgjør en merkostnad ut over anleggskostnad for masser som ikke defineres som farlig avfall.
5. For masser innenfor akseptkriteriene, men som utgjør et masseoverskudd og heller ikke kan gjenbrukes internt på HIP, dekker Vianode anleggskostnader, transport og deponikostnader til godkjent deponi. Dette gjelder også for masser som er innenfor akseptkriteriene, men som ikke er egnet til bruk på festetomten.

8.4.2 Spredning av forurensning ved riving av bygg

Når det kommer til risikoen for spredning av forurensning ifm. det planlagte rivearbeidet kan dette bidra til spredning av miljøgifter til omkringliggende grunn, særlig hvis det blir aktuelt med riving av kjellere under dagens terrengnivå. Da kan støv som oppstår ved maskinelt arbeid blandes med jordsmonnet både under og langs med bygningsmassen. Risikoen for forurensning til omgivelsene via støvflukt vurderes som mindre, forutsatt at det drives aktiv støvdemping mens rivearbeidene pågår og at omkringliggende tette dekker (asfalt) holdes intakte under rivearbeidene.

8.4.3 Konsekvensvurdering

Som følge av Vianodes etablering vil eksisterende bygg på området rives. De delene av bygningsmassen som inneholder miljøfarlige stoffer vil bli deponert eller håndtert på annen forsvarlig måte iht. gjeldende regelverk og akseptkriterier for forurensete masser.

Det vil videre være behov for noe masseutskifting og utgraving av masser i forbindelse med fundamentering av nye bygg. I forbindelse med dette arbeidet vil forurensete masser fjernes og disponeres iht. tiltaksplan.

Samlet sett vil disse tiltakene bidra til noe reduksjon av forurensete masser på Herøya, men i forhold til det totale omfanget på Herøya er forbedringen nokså liten.

Konsekvensgraden vurderes som *noe forbedret (+)*.

Konsekvensgrad	1 pluss (+) Noe forbedret	Vil bidra til noe reduksjon av forurensete masser på Herøya, men i forhold til det totale omfanget på Herøya er forbedringen nokså liten
----------------	------------------------------	--

8.5 Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak for forurenset grunn vil spesifiseres i forbindelse med arbeidet med utarbeidelse av tiltaksplan.

8.6 Usikkerhet i vurderingen

Den innledende miljøgeologiske undersøkelsen er basert på informasjon som var tilgjengelig i perioden for utarbeidelsen av rapporten. Opplysningene er fremskaffet ved gjennomgang av flyfoto fra norgeskart, databasen grunnforurensning, miljøstatus.no, norskeutslipp.no, seeiendom.no, konsulentrapporter og opplysninger innhentet fra grunneier. Alle data er nøye gjennomgått og vurdert, men som følge av varierende kvalitet på tilgjengelig og tilsendt informasjon og muligheten for historiske hendelser av miljømessig betydning som ikke er registrert, vil det alltid være knyttet usikkerhet til vurderingene av nåværende forurensningssituasjon. Dersom ny informasjon som kan påvirke vurderingene i undersøkelsen skulle bli tilgjengelig, må denne gjennomgås, og ved behov må man revidere vurderingene som er gjort. Det er ikke foretatt noen grunnundersøkelser eller prøvetaking av tomta i denne fasen.

Prøvetaking med sjakting gir større forståelse av massenes beskaffenhet, lagdeling og utstrekning. Slike prøver utgjør imidlertid et fåtall av registreringene i området. Av totalt 58 registrerte prøvepunkter er det kun ti av de som er utført ved hjelp av sjakting som metode. Innenfor området som er skissert inn som aktuelt for nytt fabrikkområde er det kun ett av 20 punkter som er utført ved sjakting. Det vil si at utstrekning og lagdeling på den dokumenterte forurensningen er usikker, både i og utenfor området tiltenkt ny fabrikk for Vianode.

9 Forurensning: Støy

Utredningen av støy er utarbeidet av Multiconsult. Det foreligger egen delrapport, EAGP-05-REP-000088. I foreliggende kapittel gis en oppsummering.

9.1 Metode

9.1.1 Utredningskrav

Meldingen har følgende utredningskrav under tema støy (4):

Støy utredes i henhold til T-1442 med tilhørende veileder. Det skal gjøres støyberegninger av fabrikkanlegget og utarbeides prognoser for støykritiske aktiviteter og rystelser i anleggsfase. Sumvirkninger av støy skal vurderes.

9.1.2 Metodikk

Støyberegninger

Beregningene er utført etter Nordisk beregningsmetode for industri (41) ved hjelp av programmet Cadna/A versjon 2021 MR 1. Støy fra tungtrafikk i forbindelse med varelevering og -henting er beregnet etter Nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy (42).

Alle beregninger er utført med 1. og 2. ordens refleksjoner. Det er antatt markabsorpsjon = 0,75 for områder der det i hovedsak er gress/beplantning (boligområder mot nordvest, nordøst og øst), markabsorpsjon = 0,1 for områder med primært harde flater, og markabsorpsjon = 0 for havflater. Beregningsresultatene er inklusive fasaderefleksjonsbidrag fra alle omliggende bygninger.

På nåværende tidspunkt i planleggingen er ikke anlegget detaljert planlagt, og utstyr er ikke valgt. For samtlige støykilder med unntak av varetransport, er det derfor benyttet lydeffektnivå (L_{WA}) som er typisk for prosessutslipp, ventilasjon og transformatorer ved andre industribedrifter..

Utslipp for møller er beregnet med et noe høyere lydeffektnivå for kilden enn øvrige utslipp, da støy fra vifter ifm. mølleprosessen forventes å være den mest støyende aktiviteten ved anlegget. Det er forutsatt at det etableres støydemping i rørsystemet etter viftene, som reduserer lydnivået betydelig.

Konsekvensmetodikk

Konsekvensgrad for støy fastsettes iht. gjeldende veileder fra Miljødirektoratet ut fra antall mennesker som blir berørt av nivåer over grenseverdiene for støy i retningslinje T-1442, se figur 9-1.

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	Svært alvorlig miljøskade	Svært mange mennesker i rød støysone. Brukes kun unntaksvis, i tilfeller hvor rød støysone dekker store deler av et lokalsamfunn.
---	Alvorlig miljøskade	Mange mennesker i rød støysone
--	Betydelig miljøskade	Mange mennesker i gul støysone
-	Noe miljøskade	Noen mennesker i nedre del av gul støysone
0	Ubetydelig miljøskade	Ingen mennesker i støysone
+ / ++	Noe miljøforbedring. Betydelig miljøforbedring	Redusert støynivå for mennesker som i dag er utsatt for støy
+++ / +++++	Stor miljøforbedring. Svært stor miljøforbedring	Merkbart redusert støynivå for mange mennesker som i dag er utsatt for høye støynivåer

Figur 9-1: Konsekvensgrad for støy. Fra veileder M-1941 (1)

9.1.3 Kunnskapsgrunnlag

Det er knyttet en betydelig usikkerhet til lydnivået fra samtlige lydkilder, med unntak av transport av råvarer og ferdig produkt. Da det ikke finnes fabrikker/prosesser som er direkte sammenlignbare med planlagt aktivitet ved Vianodes anlegg, er sammenligningsgrunnlaget svært begrenset.

Gjeldende beregningsmodeller for støy er godt innarbeidet, og det foreligger et bredt erfaringsgrunnlag fra bruk av disse. Kunnskapsgrunnlaget her vurderes som godt.

9.2 Gjeldende regelverk og grenseverdier

9.2.1 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442

Driftsfasen

Relevante grenseverdier for driftssituasjonen er gitt i T-1442/2021 (43). Et utdrag fra tabell 2 i retningslinjen er vist i tabell 9-1.

Tabell 9-1: Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle tall oppgitt i dB, innfallende lydtryknivå.

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu til rom med støyfølsom bruk	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 – 07
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd: $L_{den} \leq 55$ dB Med impulslyd: $L_{den} \leq 50$ dB	$L_{night} \leq 45$ dB $L_{AFmax} \leq 60$ dB

Ekvivalentnivåene i tabellen skal beregnes som årsmiddelverdier.

Støy fra bedriften er ikke preget av impulslyd, slik at det er grense på $L_{den} \leq 55$ dB som gjelder på uteoppholdsareal og utenfor vindu til rom med støyfølsom bruk.

Anleggsfasen

Relevante grenseverdier for anleggsfasen er gitt i kap. 6 i T-1442/2021. Tabell 4 i retningslinjen er vist i tabell 9-2.

Tabell 9-2: Anbefalte støygrenser utendørs for bygge- og anleggsvirksomhet med varighet over 6 måneder. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtryknivå og gjelder utenfor rom med støyfølsomt bruksformål.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ($L_{pAeq12h}$ 07-19) [dB]	Støykrav på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søn-/helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23) [dB]	Støykrav på natt (L_{pAeq8h} 23-07) [dB]
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	60	55	45
Skole, barnehage	55 brukstid		

Kap. 6.1.4 i T-1442 angir følgende:

Dersom lyden i eller ved bebyggelse med støyfølsomt bruksformål inneholder tydelige innslag av impulslyd eller rentoner, bør støygrensene i tabell 4 og 5 (tabell 9-2 i denne rapporten) skjerpes med 5 dB. Støygrensene bør skjerpes i driftssituasjoner der impulslyd og/eller rentoner er et karakteristisk trekk ved driften. Skjerping er ikke nødvendig for sjeldne eller utypiske hendelser.

Pigging og boring for stålkjernepeler er begge aktiviteter som medfører impulslyd. Fordi disse to aktivitetene forventes å være dominerende støykilder i forbindelse med anleggsarbeidene, vil grenseverdiene gitt i tabell 9-2 måtte skjerpes så lenge disse aktivitetene pågår. Aktuell grenseverdi blir derfor $L_{pAeq12h} = 55$ dB.

9.3 Dagens situasjon

En rekke bedrifter på Herøya har støykrav gjennom utslippstillatelse etter forurensningsloven. Det kommer hvert år en del naboklager på støy knyttet til bedrifter og havnevirksomhet, og disse følges opp etter gjeldende prosedyrer hos de ulike aktørene. Det mest utsatte området er boligene på Knarrdalsstrand, hvor klager spesielt er knyttet til losse- og lasteaktiviteter. Det har også forekommet klager fra beboere øst for Herøya, bl.a. knyttet til lavfrekvent støy fra industriparken.

9.4 0-alternativet

I 0-alternativet vil det ikke bli etablert ny fabrikk for anodegrafitt på den aktuelle tomten på Herøya. Herøya industripark kan da tilby denne tomten til annen type virksomhet. Hva slags type virksomhet dette vil bli, og hvilket støynivå dette vil gi, er uavklart.

9.5 Konsekvenser av tiltaket

9.5.1 Støyberegning

Driftsfasen

Støy fra driftsfasen vil først og fremst bestå av utslipp fra prosesser via skorsteiner. I tillegg vil det også være noe støy fra ventilasjon av byggene, transformatorstøy, samt støy fra transport av råvarer og ferdig produkt til/fra fabrikken.

For utslipp fra prosess, ventilasjon og transformatorer, er det forutsatt at det vil være døgntilnærmet drift og full kapasitet ved fabrikken, og at denne er lik gjennom hele året. Dette anses som en konservativ tilnærming, og er gjort for å sikre at faktisk lydnivå fra fabrikken ikke blir høyere enn det beregnede lydnivået.

Dersom det i perioder gjennom året er betydelig økt eller redusert produksjon sammenlignet med det som er beregnet, vil dette medføre at reelt lydnivå fra bedriften blir hhv. høyere eller lavere enn det som årsmidlet lydnivå viser.

Plassering av støykilder er basert på tabell 4 og figur 5 i rapport «Elkem Northern Recharge – Forventede utslipp til luft og vann» (Dokumentnummer EAGP-18-REP-000381, revisjon 1.1).

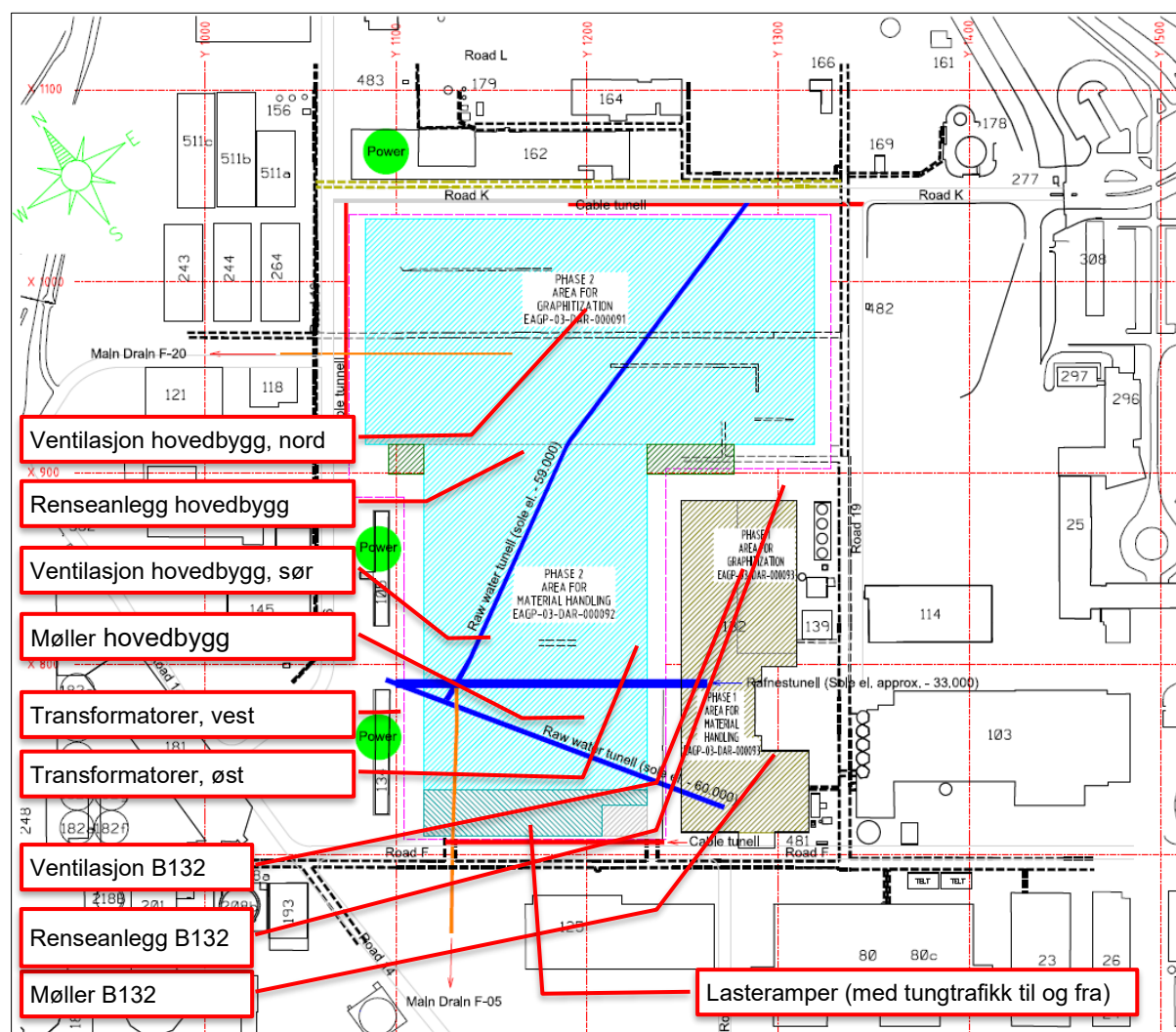
Lydeffektnivå og driftstid for kildene som er inkludert i beregningene er oppsummert i tabell 9-3. Figur 9-2 angir plassering av støykildene.

For transport av råvarer og ferdig produkt, er det forutsatt 40 tunge kjøretøy som leverer eller henter i løpet av et døgn. Dette medfører 80 kjøretøybevegelser per døgn. Trafikken er fordelt med 75 % mot sør, og 25 % mot nord. Det forutsettes videre at 80 % av trafikken går på dagtid, mens de resterende 20 % er fordelt jevnt over kvelds- og nattperioden.

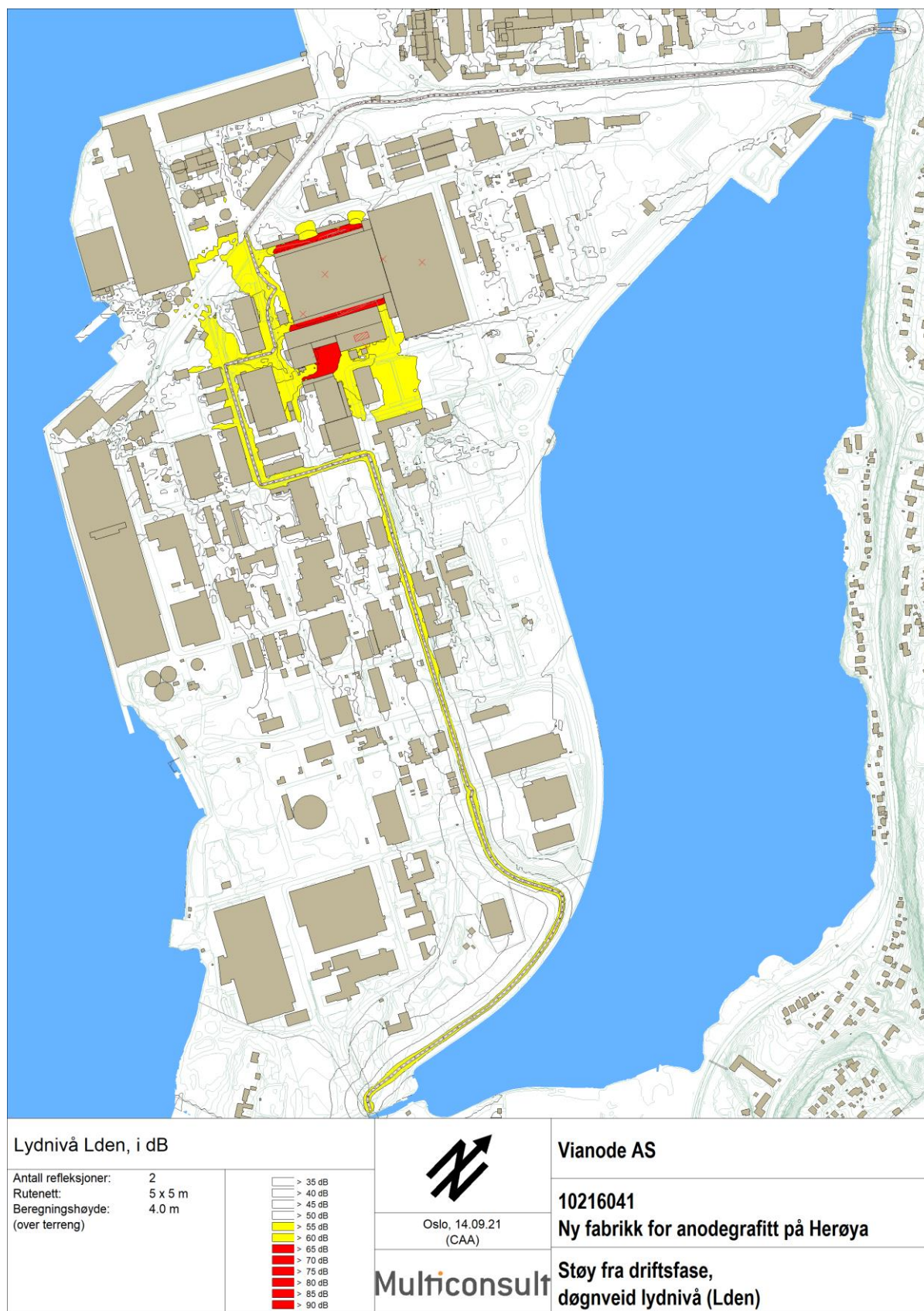
Tabell 9-3: Lydeffektnivå og driftstider per døgn for støykilder i driftsfasen.

Type	Lydeffektnivå, L_w [dBA]	Driftstid [min] ¹		
		Dag (07-19)	Kveld (19-23)	Natt (23-07)
Renseanlegg, B132	95	720	240	480
Møller, B132	100 ²	720	240	480
Ventilasjon, B132	85	720	240	480
Renseanlegg, hovedbygg	95	720	240	480
Møller, hovedbygg	100 ²	720	240	480
Ventilasjon, hovedbygg nord	85	720	240	480
Ventilasjon, hovedbygg sør	85	720	240	480
Transformatorer, hovedbygg vest	91 ³	720	240	480
Transformatorer, hovedbygg øst	91 ³	720	240	480

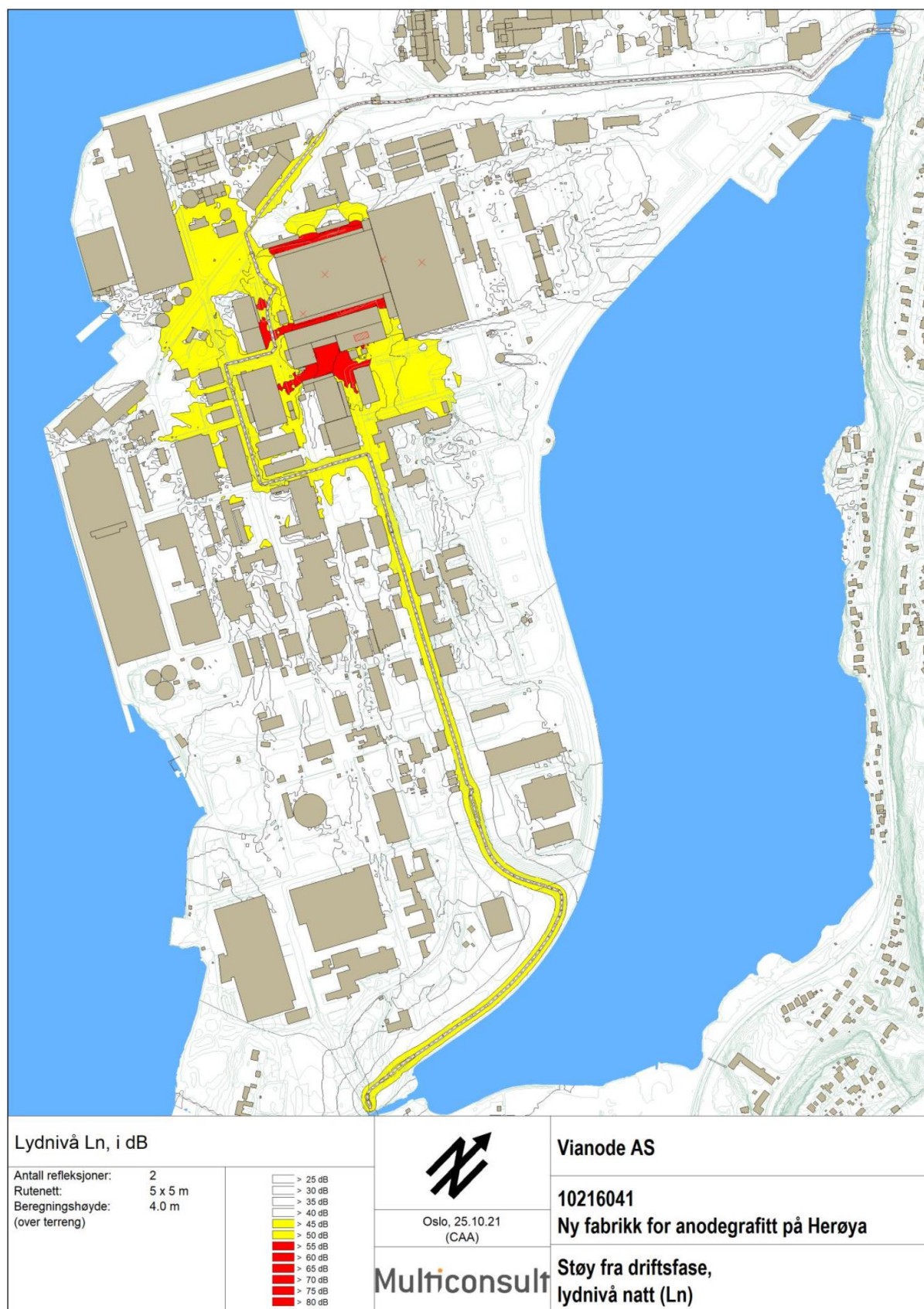
- 1) Døgnkontinuerlig driftstid for samtlige kilder.
- 2) Forventet lydeffektnivå (L_{WA}) for utslipp fra vifter for møller er forventet å være vesentlig høyere enn det som er oppgitt i tabellen uten støyreducerende tiltak. Det er forutsatt betydelige dempingstiltak i rørsystemet etter viftene.
- 3) Lydeffektnivå (L_{WA}) for én transformator er anslått til 80 dB. Lydeffekten er deretter korrigert med +11 dB, for å ta høyde for at det i alt er 13 transformatorer på hver side av bygget.



Figur 9-2: Plassering av støykilder ved fabrikk, driftsfase



Figur 9-3. Støy i driftsfase, årsmidlet døgnveid lydnivå (L_{den})



Figur 9-4: Støy i driftsfase, årsmidlet gjennomsnittlig lydnivå natt (L_{night})

Potensielt støyende aktiviteter som ikke er inkludert i beregningene

Det er forutsatt at det nye bygget vil bestå av vegger og tak/dekke i betong, og at verken nytt eller eksisterende bygg vil ha åpninger fra prosessområder direkte ut i friluft. Støy fra prosesser som foregår innendørs forutsettes derfor å ikke ha noen betydning for utendørs lydnivå.

Leveranse av råvare vil sannsynligvis bli gjort med bulkcontainere som tømmes i et mottak. Det er forutsatt at dette er en aktivitet som vil bli utført innendørs, og at det derfor ikke er behov for å inkludere dette i beregningene. Dersom aktiviteten skal utføres utendørs, bør man unngå at leveranser finner sted i nattperioden. En slik aktivitet vil kunne medføre relativt høye maksimale lydnivå (øyeblikksverdier), som vil kunne gi overskridelser av grenseverdi på natt.

Andre støyende hendelser i forbindelse med leveranser og mottak (slag og smell i porter, slamring i dører o.l.) vil kun foregå på sørsiden av nybygget, slik at bygget vil gi god skjerming mot all boligbebyggelse. Det anses derfor som usannsynlig at slike hendelser vil kunne medføre overskridelser av grenseverdi for maksimalt lydnivå på natt.

Sumstøy

Det er flere bidragsyttere til støy i boligområdene som ligger rundt Herøya industripark.

Det er vurdert sumstøy fra følgende virksomheter:

- Yara Porsgrunn Produksjon av ammoniakk, fullgjødsel, salpetersyre mm.
- Eramet Porsgrunn Produksjon av silikomangan og ferromangan
- Vianode AS Ny anodegrafittfabrikk

Støykart for Yara sine anlegg er hentet fra «Yara Porsgrunn - Støy fra produksjon + Dypvannskaia - Vedlegg 1» datert 26.10.2020.

Støykart for Eramet Porsgrunn sine anlegg er hentet fra «ERAMET Porsgrunn - L_{natt} Full normal drift» datert 10.02.2021.

Det er vurdert sumstøy fra for tre områder som vist i figur 9-5 nedenfor.

Alle bedrifter har helkontinuerlig drift og det er derfor vurdert at sumstøy på natt L_{night} vil være mest kritisk, da det er strengere krav til støynivå på natt.

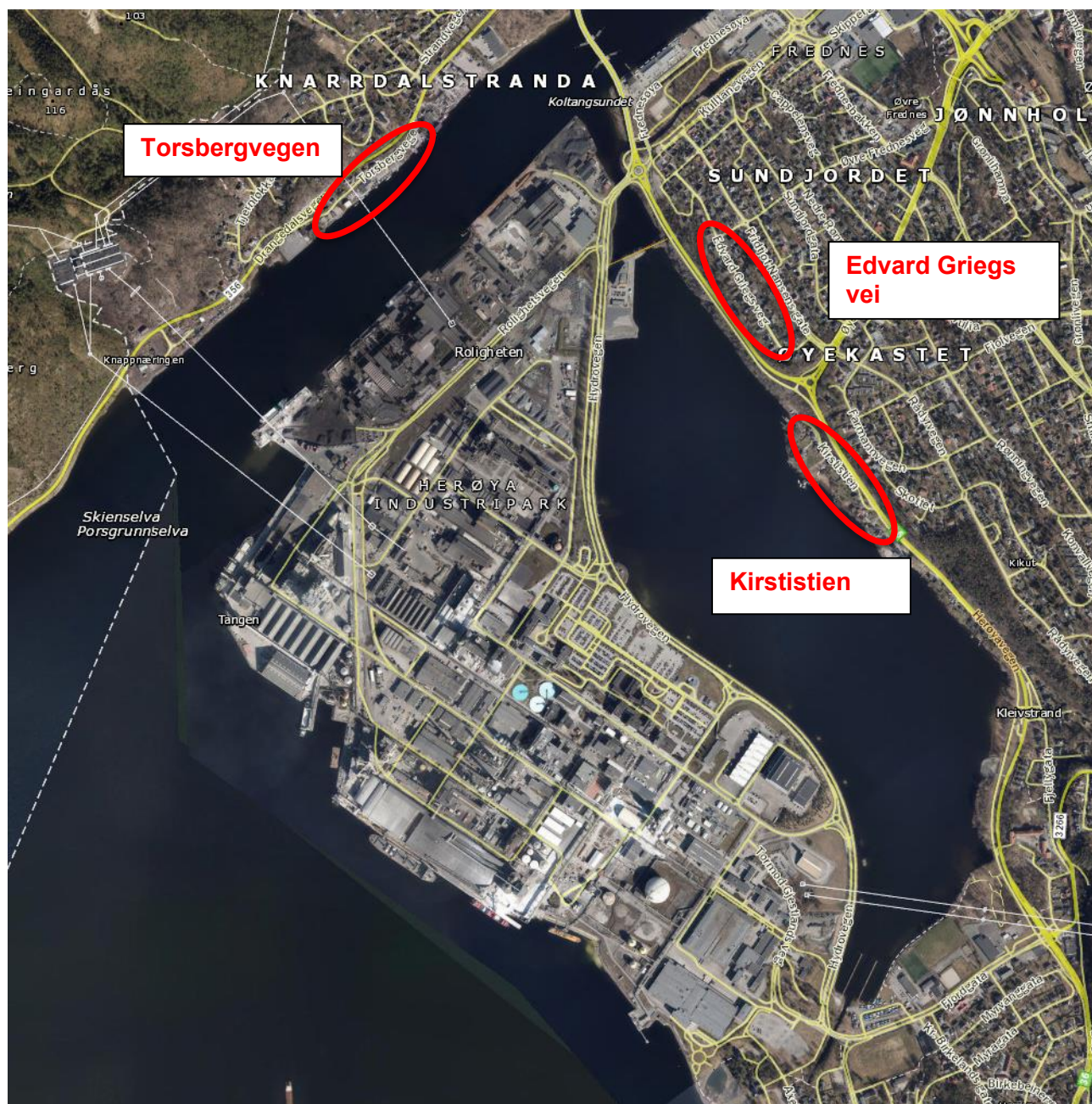
Støy fra hver enkelt bidragsyter til de tre utvalgte områdene og sumtøy er som vist i tabell 9-4 nedenfor.

Tabell 9-4: Sumstøy - L_{night} (dBA)

Sted	Yara	Eramet	Vianode	Sumstøy
Torsbergvegen	48-50	44-46	28-30	49-51
Edvard Griegs vei	41-49	38-40 *	26-29	43-50
Kirstistien	47-49	34-36 *	28-30	47-49

(*) Ikke vist i referansekart men anslått ut fra øvrige beregninger og avstandsdempning

Det høyeste bidraget til støy for de tre utvalgte områdene kommer fra Yara med Eramet som nummer 2 og Vianode med lavest bidrag. For Torsbergvegen og Edvard Griegs vei er sumstøyen opptil 1 dB høyere enn fra Yara alene. For Kirstistien er bidragene til sumstøy fra Eramet og Vianode mindre enn 1 dB.



Figur 9-5 :Områder for vurdering av sumstøy

Anleggsfasen

Det er forutsatt at støyende anleggsarbeider kun vil foregå i dagperioden, mellom kl. 07 og 19.

De viktigste støykildene i anleggsfasen vil være pigging i forbindelse med riving av eksisterende bygningsmasse, og boring for stålkjernepeling i forbindelse med etablering av fundamenter for nytt bygg. Begge disse støykildene vurderes som impulsstøy, og som følge av dette legges det til grunn at grenseverdiene vist i tabell 9-2 skjerpes med 5 dB.

Pigging forutsettes utført med gravemaskiner med påmontert pigghammer, og det forventes at pigghammer vil være aktiv 50 % av tiden det arbeides. Videre er det lagt til grunn at det benyttes fire maskiner samtidig. Plassering av de fire kildene er spredt over store deler av anleggsområdet, som vist i figur 9-6. Det kan forekomme enkelte dager da flere maskiner jobber like i nærheten av hverandre, og dermed avgir mer støy i en viss retning, men den valgte plasseringen av kilder forventes å gi det riktige bildet av lydnivået over tid.

Det forventes at borerigg for stålkernepeling vil være aktiv i ca. 65 % av tiden det arbeides. Den resterende tiden går med til å løfte på plass nye borerør, skjøte rør osv. Det er lagt til grunn at det benyttes tre rigger samtidig. Plassering av disse kildene er vist i figur 9-6.

Det forutsettes videre at de to overnevnte aktivitetene ikke vil pågå samtidig, men vil bli utført i ulike faser av anleggsarbeidene. De er derfor beregnet for de to aktivitetene hver for seg.

Lydeffektnivå og driftstid for kildene som er inkludert i beregningene er oppsummert i tabell 9-5.

Tabell 9-5: Lydeffektnivå og driftstider per døgn for støykilder i anleggsfasen.

Type	Lydeffektnivå, L_w [dBA]	Driftstid [min]		
		Dag (07-19)	Kveld (19-23)	Natt (23-07)
Pigging m/stor hydraulisk pigghammer på gravemaskin ¹	122	360	-	-
Borerigg for stålkernepeling ²	113	480	-	-

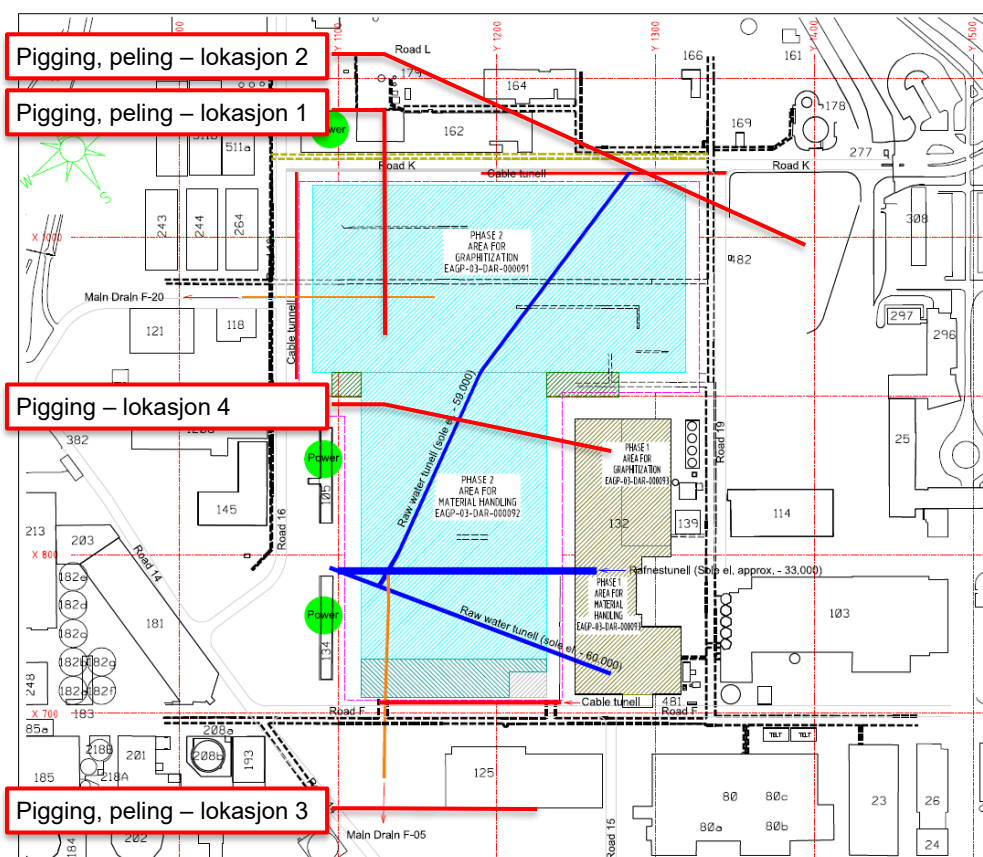
1) Kildedata er hentet fra NoMes database [2]

2) Kildedata er hentet fra Multiconsult erfaringsdata basert på målinger utført for tilsvarende utstyr.

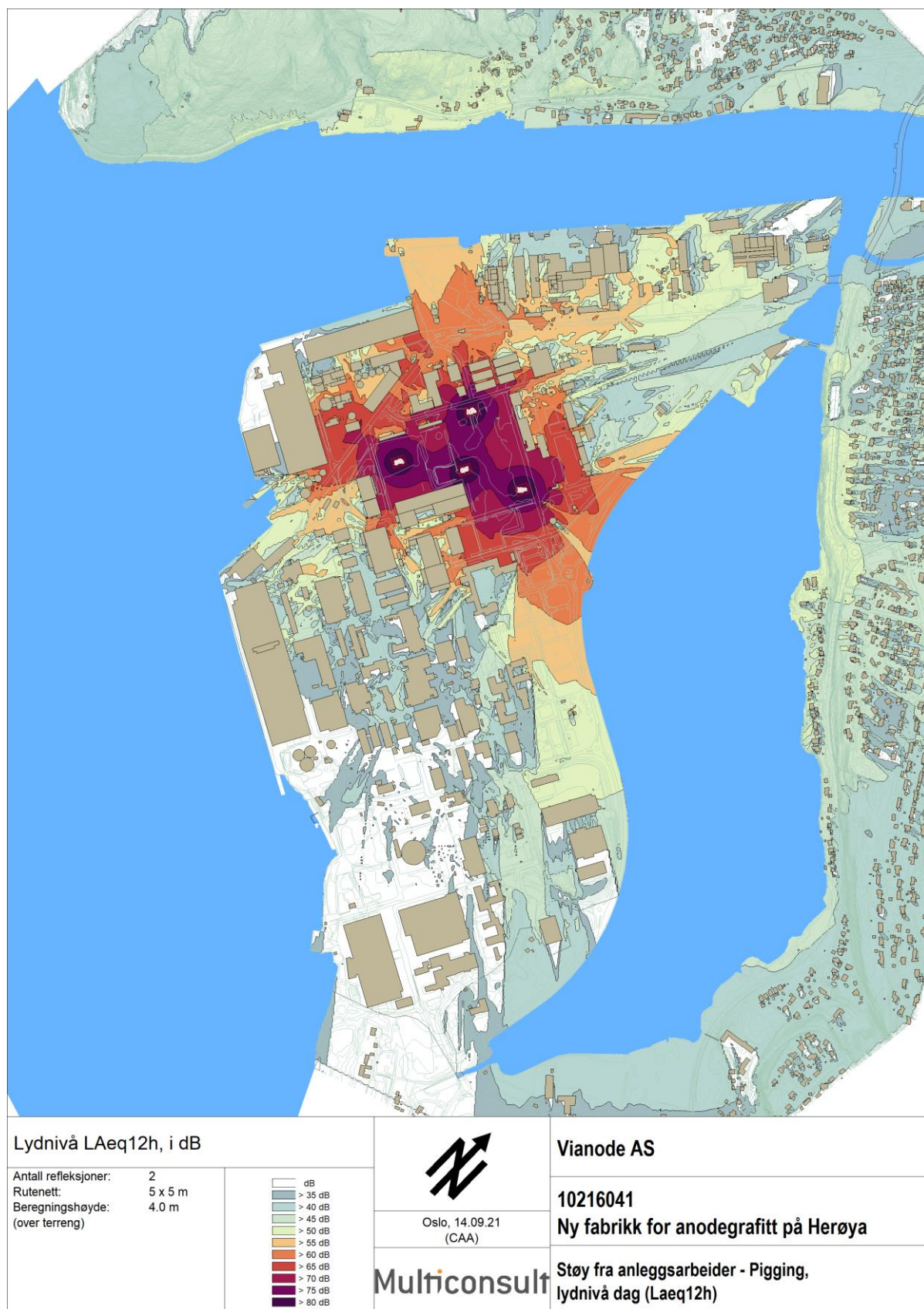
Potensielt støyende aktiviteter som ikke er inkludert i beregningene

I tillegg til de overnevnte støykildene vil det være behov for å fylle masser på lastebiler for bortkjøring, først og fremst i forbindelse med piggingen. Både arbeid med fylling av masser på lastebil og bortkjøring av dette forventes å avgi begrenset med støy sammenlignet med piggingen, og er derfor ikke inkludert i beregningene.

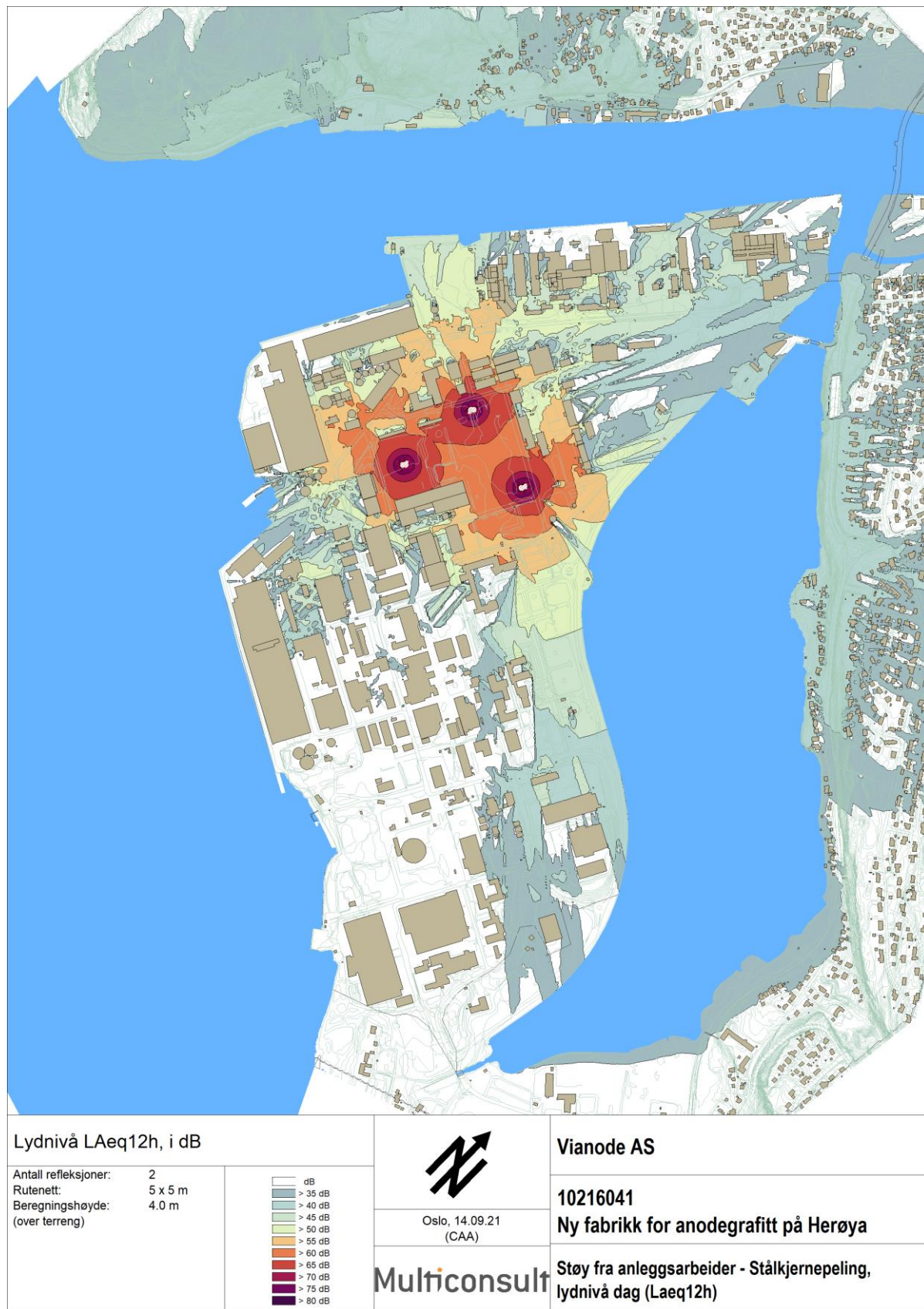
Det er flere aktiviteter enn de som er inkludert i beregningene som sporadisk kan medføre støy, og gi høye lydnivå over korte perioder. Eksempler på slike aktiviteter er arbeid med reparasjoner i verkstedtelt, kjøring internt på anleggsområdet, ryggealarmer osv. Fordi det vil variere betydelig når og hvor ofte slike hendelser oppstår, er det krevende å bestemme og inkludere dette i beregningene. For beregning av ekvivalente lydnivåer vil slike hendelser uansett ikke gi noe bidrag av betydning til det totale lydnivået, fordi de som oftest er av kort varighet. Så lenge det ikke arbeides på natt, anses derfor ikke slike hendelser å være relevante å vurdere nærmere.



Figur 9-6: Plassering av støykilder ved fabrikken, anleggsfase.



Figur 9-7: Støy fra anleggsarbeider, pigging



Figur 9-8: Støy fra anleggsarbeider, stålkjernepeling

9.5.2 Konsekvensvurdering

Konsekvenser i driftsfasen

For driftsfasen viser beregningene at krav til årsmidlet døgnveid lydnivå (L_{den}) og årsmidlet gjennomsnittlig lydnivå på natt (L_{night}) tilfredsstilles ved alle nærliggende boliger. Grenseverdi for maksimalt lydnivå på natt (L_{AFmax}) er ikke vist i beregningene, men vil også være tilfredsstilt. Gjennomsnittlig lydnivå på natt vil være dimensjonerende for støyutbredelsen fra fabrikk. Høyeste beregnede lydnivå ved boliger er øst for den planlagte fabrikk (Kirstistien 12B). Her beregnes det lydnivå på opptil $L_{night} = 31$ dB, altså godt under grenseverdi. Vianodes anlegg bidrar lite til sumstøyen for de berørte områdene (mindre enn 1 dB), andre kilder på Herøya er dominerende.

Det er knyttet en betydelig usikkerhet til lydeffektnivået som er benyttet for de ulike kildene (som vist i tabell 9-3). Beregnet lydnivå ved nærmeste boliger er imidlertid så langt under grenseverdi at dersom lydeffektnivået var vesentlig høyere for samtlige kilder (typisk 10-15 dB), ville fortsatt grenseverdi vært tilfredsstilt ved samtlige boliger.

Det bemerkes at beregningsresultatene også forutsetter betydelig demping av lydnivået i rørsystemet etter viftene for utslipp fra møller. Uten demping for denne kilden vil marginen på 10-15 dB nevnt over bli brukt opp, og det vil være fare for overskridelse av grenseverdi ved boliger nordvest, nord, nordøst og øst for fabrikk.

Forutsatt at det etableres støydemping for utslipp fra møller, forventes det at støy fra driftsfasen sannsynligvis ikke vil være til sjanse ved noen nærliggende boliger.

Konsekvenser i anleggsfasen

Pigging

Pigging er den mest støyende aktiviteten under anleggsarbeidene. Med forutsetninger som gitt i kap.9.5.1, beregnes det overskridelse av grenseverdi for dagperioden (L_{Aeq12h}) kun ved én nærliggende bolig, Drangedalsvegen 179 nordvest for den planlagte fabrikk. Her er beregnet lydnivå opp til $L_{Aeq12h} = 56$ dB, altså 1 dB over grenseverdi når denne er skjerpet som følge av impulsiv støy.

Peling

Det beregnes ingen overskridelser fra peling ved noen nærliggende boliger. Også for denne aktiviteten beregnes høyeste lydnivå ved boliger nordvest for den planlagte fabrikk (Drangedalsveien 179). Her er beregnet lydnivå på ca. $L_{Aeq12h} = 48$ dB.

På bakgrunn av de utførte beregningene forventes det at gjeldende grenseverdi for anleggsfasen vil bli tilfredsstilt ved tilnærmet alle boliger i området.

Fastsetting av konsekvensgrad

Konsekvensgraden for støy vurderes på bakgrunn av disse resultatene å være *ubetydelig konsekvens (0)*.

Konsekvensgrad	Ingen/ubetydelig (0)	Ingen overskridelser av grenseverdier ved boliger
----------------	----------------------	---

9.6 Avbøtende tiltak

Tiltak for å dempe lydnivå fra vifter og rørsystem fra mølling er forutsatt å inngå i tiltaket. Det ikke identifisert behov for ytterligere avbøtende tiltak for å tilfredsstille gjeldende grenseverdier.

9.7 Usikkerhet i vurderingen

Det er på dette stadiet usikkerhet rundt utgangsstøynivå og plassering av utstyr/støykilder, samt omfang av arbeider som peling og pigging i anleggsfase. Når tiltaket er mer detaljert planlagt, bør det verifiseres om forutsetningene som er lagt til grunn for støyutredningen fremdeles er gyldige, og ved behov bør beregninger oppdateres.

10 Naturmangfold

Temaet er utredet av Multiconsult, på bakgrunn av delutredninger for luft og forurensning til sjø, utarbeidet av hhv. NILU og NIVA.

10.1 Metode

10.1.1 Utredningskrav

I meldingen er det stilt følgende krav til utredningen av tema naturmangfold:

Effekter på vannmiljøet i fjorden vurderes under punktet Utslipp til sjø, og effekter på planter og dyreliv av regional luftforurensning dekkes av punktet Utslipp til luft. Disse utredningene dekker de antatt mest sentrale påvirkningene på naturmangfold, og vil være et viktig grunnlag for vurdering opp mot naturmangfoldloven.

De samlede utredningene av naturmiljø, utslipp til vann og utslipp til luft skal danne et godt kunnskapsgrunnlag (jf. § 8 i naturmangfoldloven), angi avbøtende tiltak (jf. § 12 i naturmangfoldloven), samt si noe om den samlede belastning på naturmangfoldet (jf. § 10 i naturmangfoldloven).

10.1.2 Metodikk

For vurderingene av luftforurensning og utslipp til sjø vises til kapitlene for disse temaene.

Tema naturmangfold er vurdert på bakgrunn av foreliggende informasjon i Naturbase og andre offentlige databaser, som Vannmiljø og Artsdatabanken. Vurderingene av tiltakets effekter er basert på utredningene av utslipp til sjø og luft.

Da tiltaket ikke har direkte fysisk påvirkning på noen områder med kartlagt naturmangfold, er det virkninger for fjordsystemet som er vurdert som relevant å vurdere. Det er derfor ikke foretatt noen inndeling i delområder og heller ikke utarbeidet verdikart.

Konsekvensmetodikk

Konsekvensgrad for naturmangfold fastsettes iht. gjeldende veileder fra Miljødirektoratet (1) og håndbok V712 (44) for hvert delområde, basert på vurdering av verdi og påvirkning i det enkelte delområdet. Det vises til de aktuelle publikasjonene for detaljer.

Konsekvens fastsettes på en nidelt skala, jf. figur 10-1.

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	Svært alvorlig miljøskade	Den mest alvorlige miljøskaden som kan oppnås for området. Gjelder kun for områder med stor eller svært stor verdi.
---	Alvorlig miljøskade	Alvorlig miljøskade for området
--	Betydelig miljøskade	Betydelig miljøskade for området
-	Noe miljøskade	Noe miljøskade for området
0	Ubetydelig miljøskade	Ingen eller ubetydelig miljøskade for området
+/++	Noe miljøforbedring. Betydelig miljøforbedring	Miljøgevinst for området. Noe forbedring (+) eller betydelig forbedring (++)
+++ /++++	Stor miljøforbedring. Svært stor miljøforbedring	Stor miljøgevinst for området. Stor (+++) eller svært stor (++++) forbedring. Benyttes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket

Figur 10-1: Konsekvensgrad for naturmangfold. Fra veileder M-1941 (1)

10.1.3 Kunnskapsgrunnlag

Det er foretatt naturtypekartlegging i området i flere omganger, og tilstanden i Frierfjorden er undersøkt gjennom flere studier. Det samlede kunnskapsgrunnlaget vurderes derfor som godt.

10.2 Dagens situasjon

10.2.1 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Miljøtilstanden i Frierfjorden mht. vannkvalitet og forurensningsstatus er beskrevet i kapittel 7.

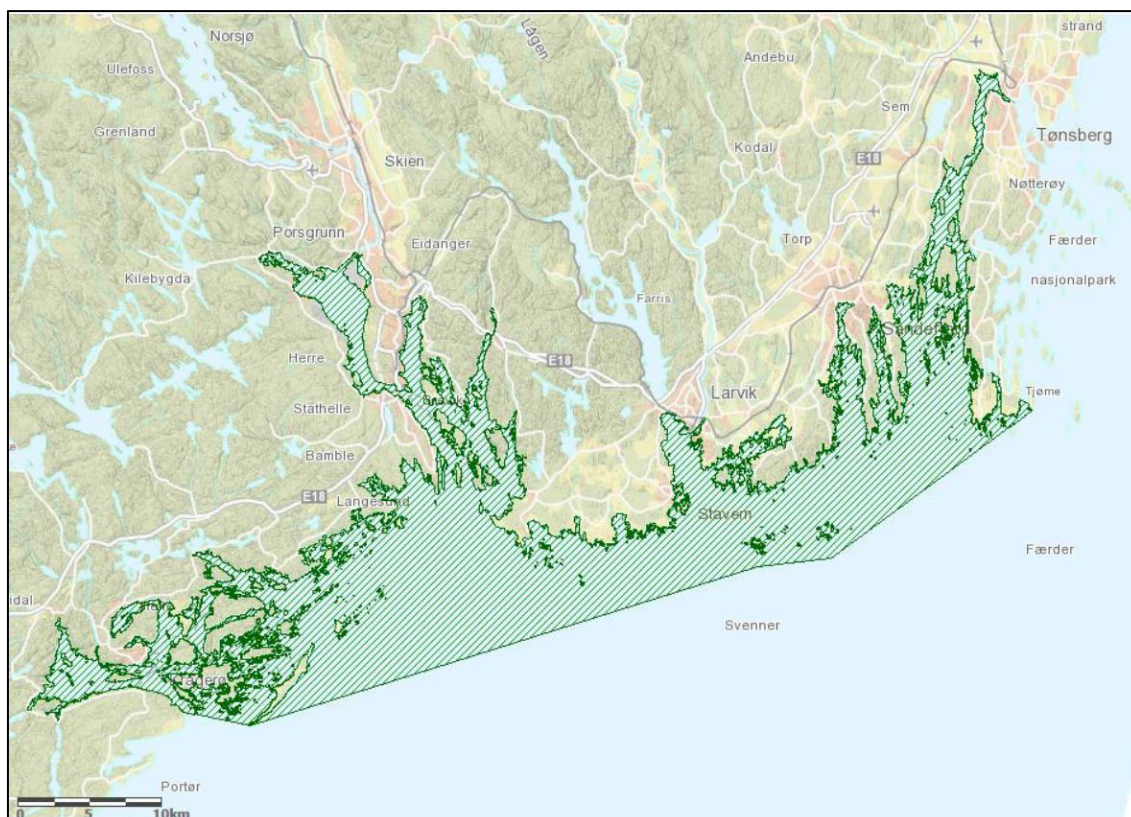
Det er registrerte naturtyper flere steder i fjorden, blant annet en rekke lokaliteter med bløtbunnsområder i strandsonen og ålegrassamfunn, hvorav de nærmeste ligger ved Dypvannskaia sørvest på Herøya og innerst i Gunnekleivfjorden.

Nærmeste verneområder er hekkebiotoper for sjøfugl på holmer og skjær i Flakvarpsbukta og Volls fjorden, 1,5 – 2 km unna Herøya.

Det er registrert en rekke rødlistede arter i og rundt Frierfjorden, se figur 10-3. Flertallet av registreringene er fuglearter knyttet til marint miljø, men det er også registrert en del rødlistede karplanter, sopp og lav i strandsonen både langs Gunnekleivfjorden og Frierfjorden, i edelløvskogshabitater, kalkrik barskog og strandsonehabitater.

Videre er både Frierfjorden og Eidangerfjorden en del av Svennerbassenget, som er en nasjonal laksefjord som det nasjonale laksevassdraget Lågen munner ut i, se figur 10-2. Laks og sjørret som går opp i Telemarksvassdraget bruker også fjorden.

Det er ikke registrert fiskeriområder eller gyteområder i Frierfjorden. Dette er antakeligvis delvis relatert til at området er underlagt kostholdsrestriksjoner, og at Frierfjorden generelt er forurenset (forurenset sjøbunn).

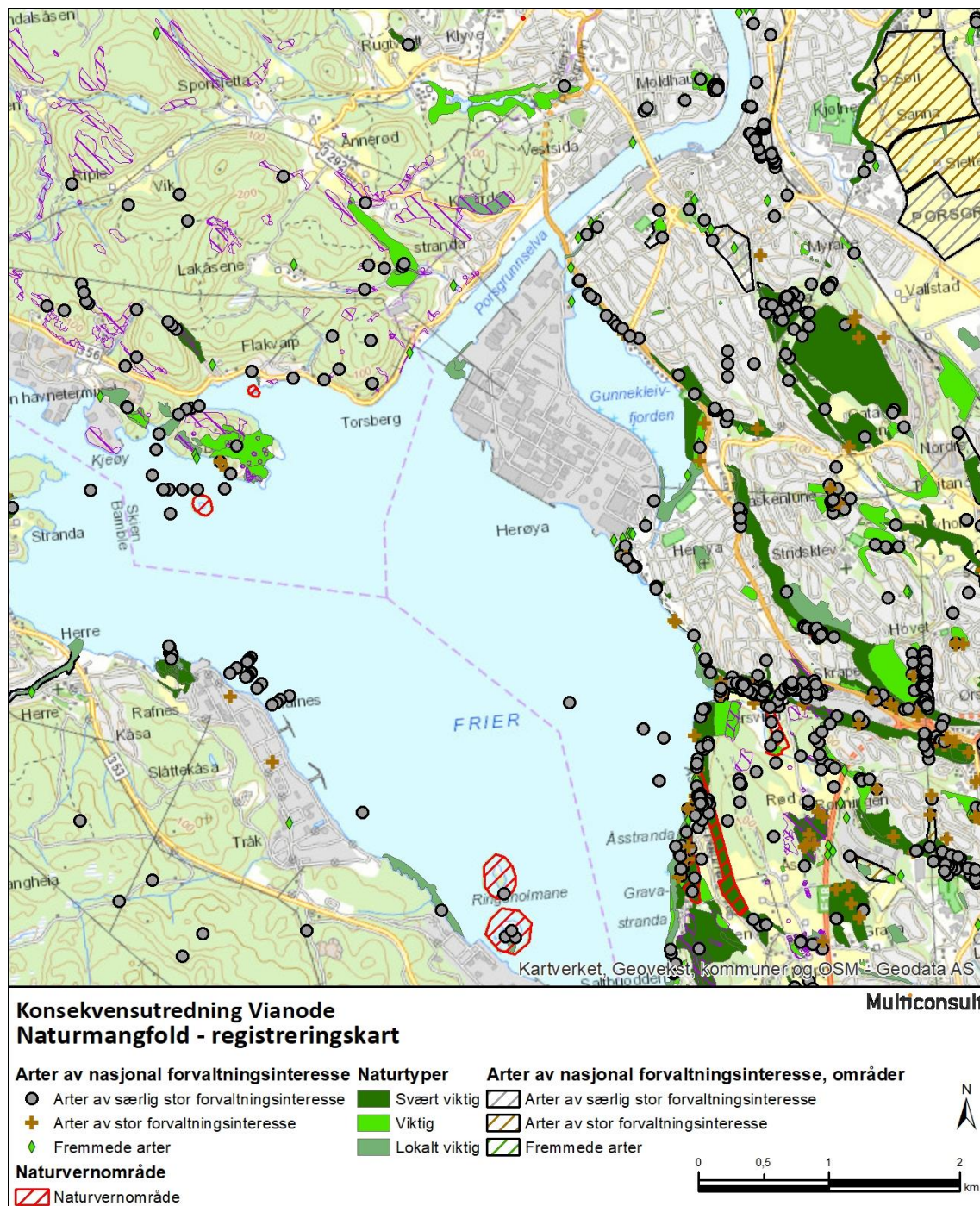


Figur 10-2: Svennerbassenget, skravert grønt, er en nasjonal laksefjord (Vannmiljø.no).

Verdivurdering

Frierfjorden er forurensset etter mange tiår med mye industrivirksomhet som har generert betydelige utslipp. Selv om utslippssituasjonen nå er langt bedre, er fjorden sterkt påvirket, og har redusert tilstand, herunder nokså artsfattig bløtbunnsfauna (34). Likevel er det i og rundt fjorden en rekke naturtypelokaliteter, og det er flere verneområder for fugleliv. Videre er Frierfjorden inkludert i Svennerbassenget, som er en nasjonal laksefjord.

Verdien av fjorden vurderes på denne bakgrunn som *svært stor verdi*.



Figur 10-3: Registreringskart naturmangfold

10.3 0-alternativet

I 0-alternativet vil det ikke bli etablert ny fabrikk for anodegrafitt på den aktuelle tomten på Herøya. Herøya industripark kan da tilby denne tomten til annen type virksomhet. Hva slags type virksomhet dette vil bli, og hvilken påvirkning dette eventuelt vil ha for naturmangfold, er uavklart.

10.4 Konsekvenser av tiltaket

Utslipp til sjø og utslipp til luft forventes ikke å gi vesentlige negative effekter for naturmangfold, se beskrivelse i kapittel 6 om utslipp til luft og kapittel 7 om utslipp til sjø.

Tiltaket vil ikke medføre inngrep i registrerte naturverdier, hverken på land eller i sjø.

Konsekvensgrad	Null (0) Ubetydelig miljøskade	Ingen inngrep i naturverdier eller andre vesentlige negative effekter for naturmangfold.
----------------	-----------------------------------	--

10.4.1 Vurdering av forholdet til naturmangfoldlovens §§8-12

§ 8 Kunnskapsgrunnlaget

Naturmangfoldloven § 8 lyder:

Offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger. Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet.

Myndighetene skal videre legge vekt på kunnskap som er basert på generasjoners erfaringer gjennom bruk av og samspill med naturen, herunder slik samisk bruk, og som kan bidra til bærekraftig bruk og vern av naturmangfoldet.

Kunnskapsgrunnlaget i den aktuelle saken vurderes som godt. Det består av registreringsdata fra Naturbase, og informasjon fra delutredninger for utslipp til luft og sjø, som igjen er basert på kunnskap fra et langvarig overvåkingsprogram for Frierfjorden, overvåkingsprogram for regional luftforurensning og måledata for lokal luftkvalitet. Kunnskapen om det planlagte tiltaket er også forholdsvis god, selv om man i denne fasen ikke kjenner alle detaljer.

§ 9 Føre-var-prinsippet

Naturmangfoldloven § 9 lyder:

Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningstiltak.

Som beskrevet over vurderes kunnskapsgrunnlaget godt. Dette er brukt i konsekvensvurderingene. Disse vurderingene er konservative og virkningene av tiltaket er i all hovedsak godt kjent og beskrevet.

§ 10 Samlet belastning

Naturmangfoldloven § 10 lyder:

En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for.

I metodene som er benyttet i konsekvensutredningen inngår belastning fra eksisterende tiltak og andre planlagte/vedtatte tiltak i 0-alternativet. Ytterligere belastning som påføres økosystemene som følge av Vianodes planlagte anlegg vurderes med dette som bakgrunn, for å sikre at den samlede belastningen er hensyntatt. Samlet belastning for Frierfjorden og for luftkvalitet i Grenland er vurdert for relevante parametre.

§ 11 Kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver

Naturmangfoldloven § 11:

Tiltakshaveren skal dekke kostnadene ved å hindre eller begrense skade på naturmangfoldet som tiltaket volder, dersom dette ikke er urimelig ut fra tiltakets og skadens karakter.

Tiltaket planlegges med renseløsninger iht. BAT, og etablering og drift av renseløsninger inngår i tiltakskostnadene.

§ 12 Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder

Naturmangfoldloven § 12 lyder:

For å unngå eller begrense skader på naturmangfoldet skal det tas utgangspunkt i slike driftsmetoder og slik teknikk og lokalisering som, ut fra en samlet vurdering av tidligere, nåværende og fremtidig bruk av mangfoldet og økonomiske forhold, gir de beste samfunnsmessige resultater.

Tiltaket planlegges med renseløsninger iht. BAT. Det er også valgt rensemetoder som ikke gir utslipp til sjø, av hensyn til Frierfjordens samlede forurensingsbelastning.

10.5 Avbøtende tiltak

Det er ikke vurdert å være behov for avbøtende tiltak utover de som er beskrevet mht. utslipp til luft og sjø.

10.6 Usikkerhet i vurderingen

Usikkerheten i vurderingen av naturmangfold vurderes som liten.

11 Naturlig radioaktivitet i råvarer og radioaktivt avfall

Utredningen er utarbeidet av Multiconsult, basert på data fra Vianode.

11.1 Metode

11.1.1 Utredningskrav

I meldingen heter det at (4):

Nivåer av radioaktivitet i råvarer skal kartlegges og det skal vurderes om det i prosessen vil oppkonsentreres radioaktive stoffer og om det vil oppstå radioaktivt avfall eller radioaktive utslipp over grenseverdiene i forskrift om forurensningslovens anvendelse på radioaktiv forurensning og radioaktivt avfall, vedlegg I og II.

Dersom radioaktivt avfall oppstår eller det blir utslipp av radioaktive stoffer skal det beskrives hvordan dette skal håndteres i henhold til forskrift om forurensningslovens anvendelse på radioaktiv forurensning og radioaktivt avfall §§ 4 og 5..

Dersom det blir utslipp til sjø fra anlegget, må det vurderes om eventuell radioaktiv forurensning vil medføre en tilleggsbelastning av Frierfjorden. Dette skal inkludere sammenligning med andre forurensningskomponenter.

Denne problemstillingen vil håndteres i samarbeid med Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet.

11.1.2 Metodikk

Det er gjort laboratoriemålinger for å avdekke om råvarer til produksjonen har naturlig innhold av radioaktive isotoper.

11.1.3 Regelverk

Gjennom *forskrift om forurensningslovens anvendelse på radioaktiv forurensning og radioaktivt avfall* gis forurensningsloven anvendelse på radioaktiv stråling og radioaktive stoffers virkning på miljø og helse.

Bestemmelsene i forskriften angir hva som regnes som radioaktivt avfall. Forskriften definerer også hva som er å anse som deponeringspliktig radioaktivt avfall, det vil si avfall som skal sendes til anlegg som er spesielt innrettet og godkjent for varig deponering av slikt avfall.

11.1.4 Kunnskapsgrunnlag

Kunnskapsgrunnlaget er basert på målinger av radioaktive isotoper i aktuelle råvarer, for å kartlegge naturlig forekommende innhold av radioaktivitet i råvarene. Det foreligger erfaringer fra andre bedrifter i prosessindustrien, også i Elkemsystemet, med hensyn til hvordan radioaktivitet i råvarer opptrer i prosessen.

11.2 Radioaktivitet i råvarer og avfall

Den råvaren som det forbrukes mest av i prosessen til Vianode er petroleumskoks. Denne type koks dannes ved raffinering av olje. Råolje kan ha naturlig forekommende (lavt) innhold av radioaktive isotoper: Nivået er varierende mellom ulike produksjonsland/regioner, da dette først og fremst påvirkes av innholdet av slike isotoper i de geologiske formasjonene som oljen utvinnes fra.

I prosessindustri som håndterer store mengder råmaterialer som inneholder naturlig forekommende radioaktive stoffer vil også stoffene kunne oppkonsentreres, enten i avfallsproduktene som oppstår ved produksjonen eller ved at utstyr er kontaminert når det kasseres. En vanlig problemstilling er at isotoper oppkonsentreres i filterstøv fra rensing av prosessutslipp til luft, og for Vianodes anlegg er dette mest relevant, siden anlegget ikke vil ha utslipp til vann.

Det er foretatt prøvetaking av koks fra to av de mest aktuelle leverandørene. Disse prøvene viser svært lave nivåer av radioaktive isotoper. Det er kun isotopene 228-Th og 226-Ra som er over

deteksjonsgrensen (nivået som er mulig å måle). Dette indikerer at radioaktivitet fra råvarer vil være lite problematisk fra Vianodes anlegg, og det vil i utgangspunktet ikke være nødvendig med tillatelse til utslipp.

Siden anlegget er basert på ny teknologi, vil det imidlertid være hensiktsmessig å foreta prøvetaking av filtermateriale etter at driften har kommet i gang, for å verifisere om oppkonsentrert filterstøv har verdier av radioaktive isotoper som overskrider grensene for radioaktivt avfall.

11.3 Usikkerhet i vurderingen

Innholdet av radioaktive isotoper kan variere mellom ulike leverandører/typer av råvare. Når man tar i bruk nye typer/leverandører, bør derfor innholdet av radioaktive isotoper sjekkes ut. Behovet for prøvetaking vil vurderes.

12 Avfallshåndtering

Utredningen er utarbeidet av Multiconsult, basert på underlag fra Vianode.

12.1 Metode

12.1.1 Utredningskrav

I meldingen står følgende krav til utredning av temaet (4):

Avfallsmengder fra virksomheten skal kvantifiseres og løsninger for avfallshåndtering skal beskrives. Det skal framgå i hvilken grad ulike typer avfall kan gjenvinnes eller gjenbrukes.

12.1.2 Metodikk

Mengder avfall er beregnet av Vianode ut fra masse- og energibalanse i produksjonsprosessen.

12.2 Typer og mengde avfall

Produksjonsprosessen genererer lite avfall. Biprodukter fra produksjonen kan i all hovedsak utnyttes til andre formål, se beskrivelse i kapittel 3.5.1.

Filteravfall

Renseanlegget vil produsere kalsiumsulfat dihydrid (gips) og aske som deponeres. Årlig mengde til deponi er foreløpig beregnet til 3 500 tonn per år hvorav ca. 2 000 tonn er kalsiumsulfat dihydrid (gips). Asken vil blant annet inneholde om lag 36 kg med tungmetallene kvikksølv (Hg), arsen (As), bly (Pb) og kadmium (Cd) i tillegg til om lag 100 kg PAH.

Ordinært næringsavfall

Vianodes anlegg vil produsere noe ordinært næringsavfall, som tomemballasje, avfall fra kantine m.v. Det vil også være mindre mengder farlig avfall, som smøremidler m.m.

Største avfallsmengde vil være storsekker (opptil 100 000 om alt råmateriale leveres i slike). Disse vil gå til materialgjenvinning eller energigjenvinning. Det vurderes også andre løsninger for inntransport av råvarer, jf. kapittel 13.4.1.

12.3 Usikkerhet i vurderingen

Størst usikkerhet er knyttet til omfang av råvare som leveres i storsekk, se kapittel 13.4.1.

13 Transportbehov, energiforbruk og energiløsninger

Utredningen er utarbeidet av Multiconsult på bakgrunn av underlag fra Vianode.

13.1 Metode

Meldingen har følgende utredningskrav under dette temaet fordelt på transportbehov og energibruk/energiløsninger (4):

Transportbehov:

Virksomhetens transportbehov skal kvantifiseres. Konsekvensutredningen skal omfatte en trafikkvurdering med beskrivelse av dagens trafikk og framtidig trafikk til området, adkomst, forhold for myke trafikanter inklusive gang- og sykkelvei og skolevei, kollektivtransport, veistandard, kapasitet og trafiksikkerhet.

Energibruk og energiløsninger:

Virksomhetens energibehov fordelt på ulike energibærere skal beskrives. Andelen fornybare energikilder skal spesielt belyses, og muligheter for bruk av fornybare energikilder i alle deler av produksjonen skal vurderes. Muligheter for energigjenvinning fra prosessen, inkludert kjølevann, skal vurderes.

Løsninger for energigjenvinning er beskrevet i kapittel 3.8.9.

13.1.1 Metodikk

Transportbehov er vurdert ut fra aktuelle råvarebehov, og ferdigvareproduksjon.

13.1.2 Kunnskapsgrunnlag

Data for eksisterende transport er hentet fra Nasjonal vegdatabank (NVDB), utredninger utført i forbindelse med reguleringsplan for Frier vest og data fra Herøya industripark. Kunnskapsgrunnlaget mht. transportstrømmer vurderes som godt.

13.2 Dagens situasjon

13.2.1 Transport til sjøs

Havner

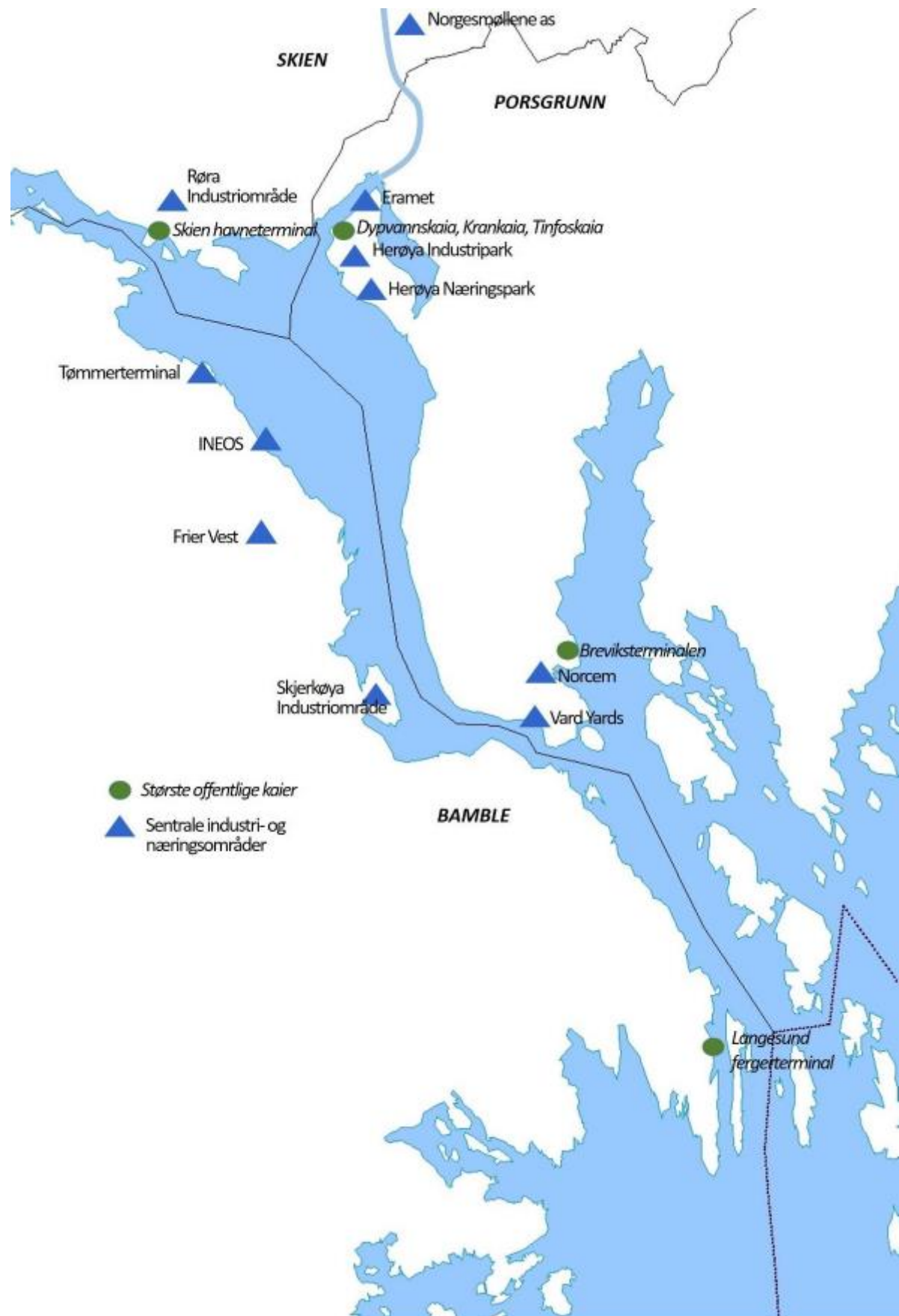
Grenland Havn IKS eier og forvalter de offentlige havneterminalene i regionen, se figur 13-1.

Breviksterminalen i Porsgrunn kommune er hovedterminalen i Grenland for håndtering av stykkgoods og containertrafikk til regionen håndteres her. Terminalen opereres av North Sea Terminal AS og har direkte forbindelser til Storbritannia, Belgia, Tyskland, Sverige og Nederland. Terminalen er definert som en nasjonal stamnetthavn og er tilknyttet stamveinettet og det nasjonale jernbanenettet.

Det er også en offentlig flerbrukshavn på Vold, Skien Havneterminal. Denne terminalen er tilrettelagt for å håndtere både stykkgoods, tørrbulk og prosjektlaster over to kaier. Terminalen tilbyr i tillegg utleie av lagerkapasitet og arealer for lagring. Denne terminalen retter seg mot virksomheter som både har behov for transport- og logistikkapasitet på terminalområdet.

På Herøya er det tre offentlige kaier, Dypvannskaia, Krankaia og Tinfoskaia. Den daglige driften på Dypvannskaia ivaretas av Yara Norge. Eramet Norge ivaretar driften på Tinfoskaia. Krankaia og AT Skogs tømmerterminal på Herre (AT Terminal AS) er hovedterminalene for tømmertransport (45).

Herøya har 1,2 km kaifront fordelt på 6 kaier og rundt 1050 båtanløp årlig. Grenland har totalt 2 800 skipsanløp per år. Den største aktøren utenfor Herøya er Inovyn Norge på Rafnes, som står for 550 skipsanløp pr år. Resten er fordelt på de andre havnene (46).



Figur 13-1: Offentlige og private kaier i Grenlandsområdet. Hentet fra Strategisk plan for Grenland havn

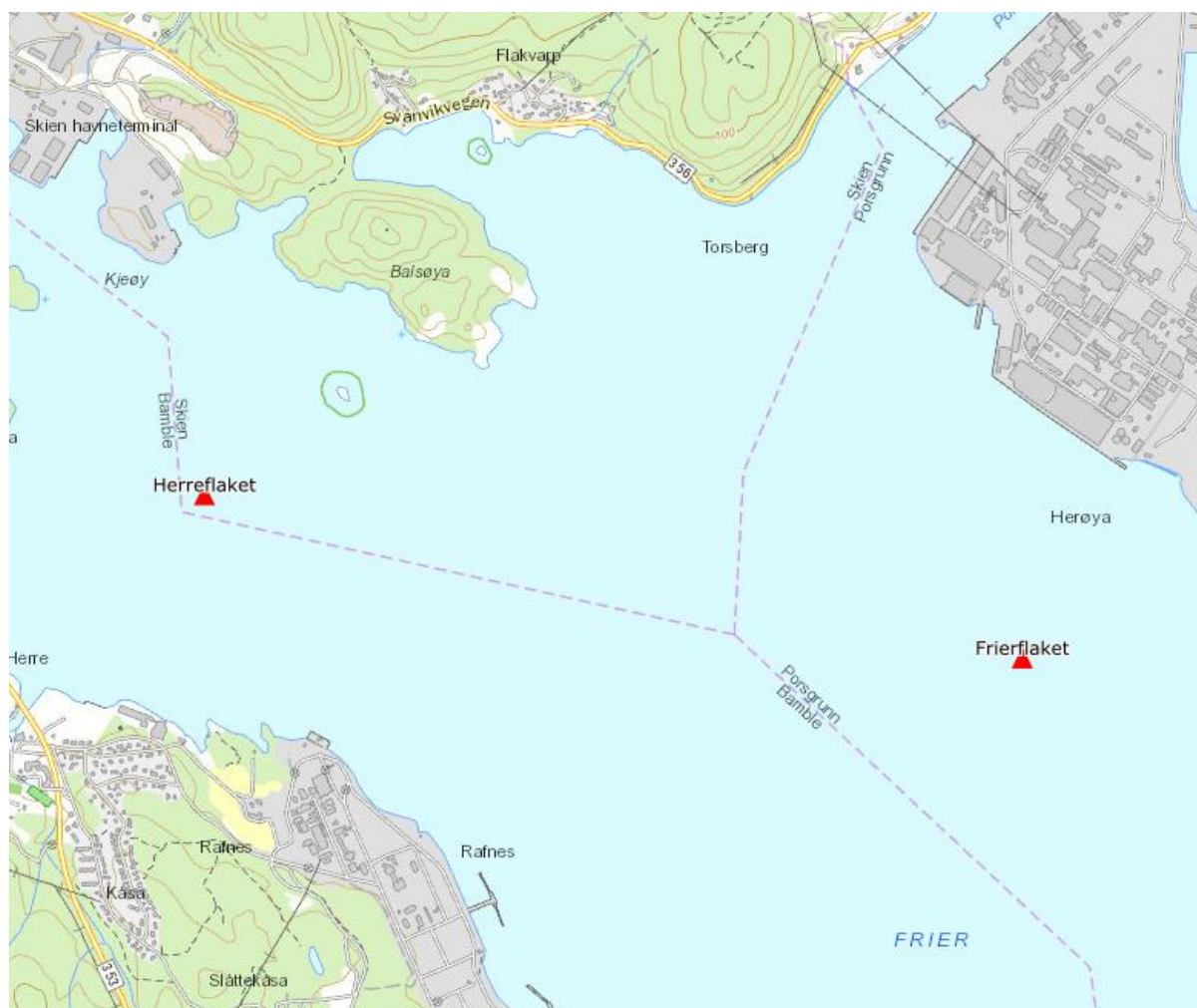
Innseiling

Innseilingen til Frierfjorden er trang, og har begrensninger både mht. sikt og dybdeforhold. Kystverket arbeider med utbedringer som vil redusere sikt- og dybdebegrensninger i ytre del (Gamle Langesund og Kalvenløpet). Skip som skal gjennom Brevikstrømmen har begrensninger i dårlig sikt og må vente på utsiden eller i Frierfjorden. Dette medfører periodevis mye venting for skipstrafikken.

Frierfjorden hører inn under Brevik sjøtrafikksentrals tjenesteområde. Fartøy må ha tillatelse fra sjøtrafikksentralen før det bruker tjenesteområdet. Det gjelder losplikt for skip på 70 m lengde og oppover. Skip med farledsbevis er fritatt for losplikt. Fartøy med farlig last har alltid egen los og taubåteskorte. Leden blir da stengt for all annen skipstrafikk. For fartøy over 205 m lengde må hele seilasen inn til Grenland havn foregå i dagslys.

Ankring

Kapasitetsutfordringer på havner og begrensninger i innseilingen medfører at mange skip som skal til og fra havner i Frierfjorden har behov for ankring. Det er ankringsplasser på Frierflaket og Herreflaket, se figur 13-2. Disse områdene er også avsatt som såkalte nødhavner av Kystverket.



Figur 13-2: Ankringsområder på Frierflaket og Herreflaket (fra kart.kystverket.no)

Frierfjorden som ankringsområde begrenses i dag av følgende kriterier (46):

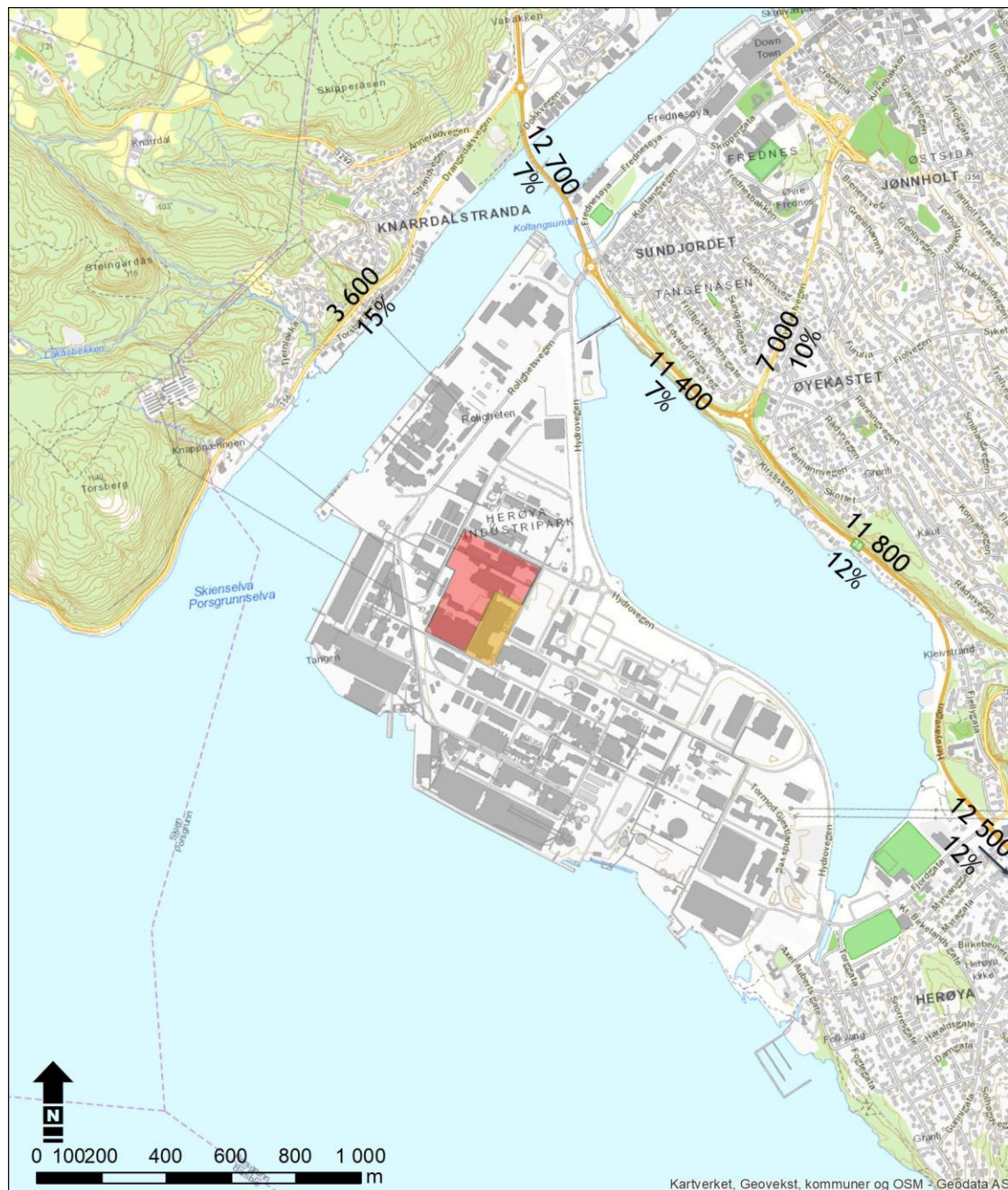
- Antall fartøyer totalt til ankers i området skal ikke overstige sju.
- Av disse skal maksimalt tre fartøyer ha farlige laster iht IGC-koden (International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk), eller IBC-koden.
- Fartøy over 140 m skal ikke ankres på Herreflaket.

Ankring innebærer en tilleggsbelastning for fjordmiljøet, ved at forurensende sedimenter virvles opp av ankere.

13.2.2 Transport på vei

Atkomst til området

Herøya har to adkomster, Hydrovegen i nord og Fjordgata i sør. Begge er knyttet til fv. 36 i rundkjøringer. Hoveddelen av trafikken til og fra Herøya følger fv. 36 til Skjelsvik og E18.



Figur 13-3: Kart som viser årsgjennomsnittlig dagstrafikk (ÅDT) og tungtrafikkandel for hovedveiene i området

Biltrafikk

Tall fra Nasjonal vegdatabank (47) (se figur 13-3) viser at trafikkmengden på fv. 36 varierer mellom 11 400 og 12 500 kjøretøyer i årsgjennomsnittlig dagstrafikk på strekningen sør for Porsgrunnselva. Trafikkmengden er størst sør for krysset med Fjordgata, hvor det er 12 500 kjøretøyer pr døgn med en tungtrafikkandel på 12 %. Tallet er fra 2019, og basert på kontinuerlig tellepunkt. Trafikken her har gått noe ned de siste årene, fra en topp på 14 500 kjøretøyer i 2013.

I 2018 hadde transporten til og fra Herøya industripark et samlet nivå på om lag 55 000 lastebiler. Med turer både til og fra utgjør dette en årsdøgntrafikk på om lag 300 tunge kjøretøyer.

Kollektivtransport

Fra holdeplass Herøya industripark inne på Herøya er det busstilbud hver halvtime i rush på linje P4 mot Porsgrunn sentrum og videre til Skien og Skotfoss. Fra denne holdeplassen går det også buss mot Heistad og Stathelle i rush.

Langs fv. 36 går stambusslinje M1 hvert 20. minutt mellom Skjelsvik og Skien (Gulset).

Forhold for myke trafikanter

Langs hovedveiene er det gang- og sykkelvei langs fv. 36 (med noe ulik standard) og langs fv. 356 Øyekastvegen. Videre er det gang- og sykkelvei langs begge adkomstene til Herøya, Fjordgata og Hydrovegen, og langs Hydrovegen og Rolighetsvegen inne på Herøya.

Det er planskilt kryssing (gangbru) over fv. 36 i krysset med Hydrovegen, i krysset med Øyekastvegen og ved Klevstrand skole, samt lysregulert kryssing ved Klevstrand.

13.2.3 Energibruk og energiforsyning

Vianodes anlegg er planlagt bygd på en eksisterende industritomt hvor det i dag ikke er noen virksomhet som krever energi.

13.3 0-alternativet

Yara, som er en stor aktør på Herøya (ca. 70 % av transporten) er i ferd med å fase ut containertransport på lastebil med sjøtransport på et selvkjørende, elektrisk drevet containerskip, «Yara Birkeland», se figur 13-4. Per i dag pågår testing av skipet og losse- og lasteløsninger. Ved idriftsettelse av skipet vil andelen transport på sjø til og fra Herøya øke, og andelen på lastebil reduseres vesentlig.



Figur 13-4: Yara Birkeland i Brevikstrømmen. Foto: Knut Brevik Andersen, Wilhelmsen Ship Service

Med hensyn til energibruk diskuteres flere ulike prosjekter i regionen som kan kreve til dels betydelige mengder elektrisk energi, bl.a. ammoniakkproduksjon, datasenter og batterifabrikk. Dette er imidlertid prosjekter eller prosjektforslag i tidlig fase, og som foreløpig ikke er utredet eller vedtatt.

13.4 Konsekvenser av tiltaket

13.4.1 Transportbehov

Råvarer

Med produksjon av 60 000 tonn anodegrafitt årlig, er det behov for om lag 100 000 tonn råvarer, primært koks. Dette utgjør en mengde på om lag 1920 tonn/2 650 m³ pr uke ved full produksjon på anlegget. Råvarene vil komme fra ulike leverandører i Europa.

Fast track anlegget vil få levert råvarer i storsekker. Transportmetode kan variere alt etter hvilken leverandør man kjøper fra, og hvor store kvanta som kjøpes av ulike kvaliteter. Fra flere av de aktuelle leverandørene vil transport med skip være mest aktuelt, med omlasting til lastebil fra ankomsthavn i Norge.

Etter hvert som produksjonen trappes opp, vil råvarebehovet bli større. Kapasitet for leveranser i storsekk hos de ulike leverandørene er per i dag begrenset. De kvanta som er nødvendige ved full produksjon nødvendiggjør dermed alternative transportmetoder:

- Bulk i containere
- Bulk i skip

Med bulk i containere vil transporten følge etablerte transportruter og tas inn på container til eksisterende havner, som for eksempel Brevik eller Larvik. Derfra vil containere fraktes med lastebil til anlegget på Herøya. For containere som tas på land i Brevik, vil også leie av transport med Yara Birkeland være aktuelt, dersom det er muligheter for dette.

Med transport i bulk i skip, vil det være mest aktuelt med laster på 3 000 til 3 500 tonn. Dette gir en frekvens på et skip hver andre uke (ca. 26 båtlaster per år). Dette vil være båtlaster som går direkte fra leverandør til Vianode. Det er foreløpig ikke besluttet hvor eller hvordan slike bulklaste skal mottas. Bulk direkte til Herøya vurderes som lite aktuelt, på grunn av lokale miljølemper og grensesnitt mot andre virksomheter som har bulktransport hit. Bulktransport med skip medfører også at det må etableres lagringskapasitet i form av siloer som har tilstrekkelig kapasitet til å motta båtlaster. Det er ikke plass til dette innenfor Vianodes nåværende areal på Herøya. Etablering kan være aktuelt på annen tomt på Herøya, eller ved et havneanlegg. Råvarene vil i begge tilfeller transporteres fra havn til anlegget i lukkede lastebiler. En båtlast utgjør om lag 135 lastebiler (med henger), tilsvarende 3 500 lastebiler pr år (7 000 turer i sum til og fra), noe som gir et ÅDT-bidrag på 19 lastebilturer pr døgn.

Ferdigvarer

Ferdigvarer vil pakkes i storsekk på paller og fraktes ut i lastebil eller på båt fra Herøya. Båttransport er trolig først aktuelt når anlegget har full produksjon, da båttransport krever større volumer for å være økonomisk forsvarlig.

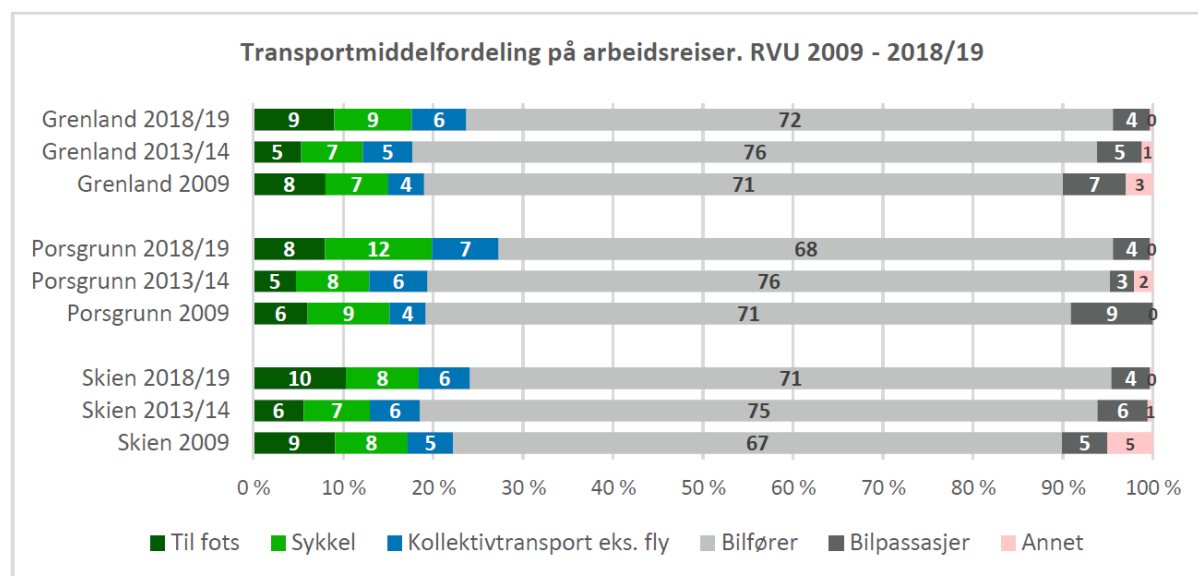
Leveranser i storsekk gir rom for å laste 16,5–18 tonn pr lastebil. Dette tilsvarer 3 300–3 600 lastebillass pr år (6 600–7 200 turer i sum til og fra) ved full produksjon på 60 000 tonn. ÅDT-bidrag vil da være 18–20 lastebilturer pr døgn.

Annen transport

I tillegg til råvarer og ferdigvarer, vil det være noe transport av andre innsatsmidler, som f.eks. ovnsdiger, kjemikalier til renseanlegg osv. Dette utgjør små kvanta sammenlignet med råvarer og ferdigvarer.

Vianodes anlegg vil ved full drift ha om lag 250 ansatte på Herøya, noe som også vil generere økt transport. Operatører vil jobbe i tre skift, slik at transport vil bli fordelt utover døgnet. En gjennomsnittlig arbeidsreise i Grenland er på 11,3 kilometer. Andelen som bruker bil til og fra arbeid

er høy i regionen, men har gått noe ned blant de bosatte i Skien og Porsgrunn de seinere årene (48), se figur 13-5. Det vil legges til rette for at ansatte kan bruke alternative transportmidler, med sykkelparkering, garderobefasiliteter m.v. Kollektivtilgjengeligheten på Herøya er også god, selv om rutetilbudet for skiftarbeidere på kvelds- og nattetid er noe begrenset.



Figur 13-5: Transportmiddelfordeling på arbeidsreiser, RVU 2009 – 2018/19. Figur hentet fra Asplan Viaks reisevaneundersøkelse 2018-2019 (48)

Konsekvenser for trafikkmengde på vegnettet

Samlet ÅDT-belastning fra råvaretransport og ferdigvaretransport er om lag 40 tunge kjøretøyer dersom alt fraktes med lastebil. Flesteparten av disse vil trolig kjøre rv. 36 mot Skjelsvik og E18. På denne vegen går det i dag om lag 1 400 tunge kjøretøyer daglig. Økningen i tungtransport er da i underkant av 3 %.

Dersom 70% av de ansatte kjører bil til og fra arbeidsplassen (anslag basert på gjennomsnittlig bilbruk i Grenlandsområdet, se figur 13-5) vil dette utgjøre 350 turer per dag. I forhold til ÅDT på omkringliggende vegnett utgjør dette en beskjeden økning.

13.4.2 Energibruk og energiløsninger

Energi til produksjonen kommer fra elektrisk kraft. Energibehovet per produsert kg anodegrafitt er beregnet til om lag 16,5 kWh/kg. Med en produksjon på inntil 60 000 tonn per år gir dette et strømforbruk på om lag 1 TWh per år og et gjennomsnittlig effektbehov på 114 MW ved full produksjon.

Kraftnettet inn til Herøya er tilstrekkelig dimensjonert til å håndtere etablering av tiltaket, men det må installeres nye trafostasjoner tilknyttet 132 kV inntaksnnett. Strøm kjøpes av Vianode i markedet. Det er foreløpig inngått avtale om kjøp av opptil 100 MW effekt for fullskalaanlegget og 8MW til Fast track-anlegget.

Det vil legges opp til utnyttelse av overskuddsvarme fra anlegget, og dersom det er tilgjengelige avtakere av denne energien kan betydelige energimengder gjenvinnes. Energigjenvinning internt er bl.a. planlagt benyttet til forvarming av ventilasjonsluft i perioder der dette er nødvendig.

Energiforbruk i anlegget er i stor grad knyttet til oppvarming av produkt direkte i prosessen. Tilført elektrisk energi omsettes til termisk energi som krever kontinuerlig aktiv kjøling for sikker drift av anleggene. Kjølekapasitet dimensjoneres for full drift også i perioder der det ikke er avtagere for gjenvunnet energi. Varme som genereres fra fabrikken vil derfor i perioder tilsvare all tilført effekt. I hovedsak vil generert varme gå til kjølevann (sjøvannskjøling) mens en mindre andel vil følge varm avgass fra renseanlegg og ventilasjonssystemer. For Fast track anlegget vil eksisterende kjøletårn benyttes som primær kjøleenhet.

Kjølevann internt i anlegget vil i hovedsak være på et lavt til moderat temperaturnivå, som ikke uten videre tiltak er egnet for ekstern energigjenvinning/leveranse. Eksisterende fjernvarmenett i Grenland er på nåværende tidspunkt godt forsynt med overskuddsvarme (damp mv.) fra eksisterende anlegg på Herøya og har i liten grad behov for tilleggsleveranser fra Vianode. Vianode vil ifm detaljprosjektering av fullskala anlegget diskutere mulighetene videre med Skagerak energi eller andre aktuelle aktører lokalt.

13.5 Usikkerhet i vurderingen

Det er foreløpig usikkerhet knyttet til valg av transportløsninger for råvarer, spesielt knyttet til hvordan organisering av bulktransport skal løses. Trolig vil transportløsninger kunne variere noe mellom ulike leverandører, og valg av leverandører vil delvis styres av hvilken produktmiks anlegget produserer til enhver tid.

14 Risiko og sårbarhet (beredskap og ulykkesrisiko)

Utredningen er utarbeidet av Multiconsult. Det henvises til Multiconsults rapport 10216071-01-RIS-RAP-001 for detaljer.

14.1 Metode

14.1.1 Utredningskrav

Meldingen har følgende utredningskrav for dette temaet (4):

Det skal gjennomføres en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for det planlagte tiltaket for å identifisere uønskede hendelser. Analysen vil inngå som en del av beslutningsgrunnlaget for prosjektet, og inkluderer hendelser både på land og i sjø. Hensikten med analysen er å undersøke om området er egnet for planlagt tiltak, samt å bidra til at utbyggingen gis en sikker utforming.

ROS-analysen utarbeides i tråd med kravene gitt i plan- og bygningsloven § 4-3 og veiledningsmateriale fra Direktoratet for Samfunnssikkerhet og beredskap (DSB). I ROS-analysen skal det vurderes hvorvidt den planlagte utviklingen av planområdet vil medføre endret risiko for mennesker, miljø og/eller materielle verdier. Forhold knyttet til akutt forurensing inkludert farlig avfall, brann og eksplosjon inkluderes. Både anleggsfase og driftsfase skal vurderes.

Basert på gjennomført risiko- og sårbarhetsanalyse, skal nødvendige tiltak vurderes for å ivareta samfunnssikkerheten og etablere en hensiktsmessig beredskap. I ROS-analysen vil det bl.a. bli identifisert hvilke hendelser som vil kunne bidra til fastlegging av eventuelle hensynssoner rundt anlegget. Forholdet til storulykkeforskriften skal avklares.

Arbeidsmetodikken for ROS-analysen omfatter følgende trinn:

- *Fareidentifikasjon – kartlegging av uønskede hendelser.*
- *Identifikasjon av objekter, virksomheter eller aktiviteter som representerer en fare innenfor planavgrensningen eller dens nærhet.*
- *Utarbeidelse av liste over representative og beslutningsrelevante uønskede hendelser som underlegges en mer detaljert analyse.*
- *Gjennomføring av analyse av sårbarhet og risiko.*
- *Evaluerer av risiko og identifikasjon av behov for risikoreduserende tiltak*

14.1.2 Metodikk

ROS-analyse for tiltaket er utført iht. metoden i DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» (2017) og rammeverk for risikovurderinger gitt i NS5814:2008 og 2021 «Krav om risikovurderinger».

Risikovurderingen har blitt utført som en ekspertanalyse der fagfolk innen ulike områder har vurdert grunnlaget i felleskap gjennom flere analysemøter. Det har i tillegg vært innhentet tilgjengelig grunnlagsinformasjon og utover analysemøtene har fagpersoner blitt konsultert for innspill og avklaringer av vurdering av hendelsers sannsynlighet og konsekvenser.

14.1.3 Sannsynlighet og konsekvensmatrise

I denne analysen er det benyttet Elkems risikostyringsmanual for fastsettelse av sannsynlighet og konsekvens, samt risikoakseptkriterier (49). Sannsynlighets- og frekvensskalaen (se tabell 14-1) brukes for alle konsekvenstypene og de identifiserte hendelsene. Sannsynlighet benyttes for hendelser hvor det ikke foreligger statistikk eller historisk data og erfaringsgrunnlag. Dette er ofte tilfellet med prosjekter. For anlegg i drift kan man nytte frekvensbasert vurdering da man ofte har erfaring som grunnlag for å vurdere frekvensen av fremtidige hendelser. For denne risikovurderingen er begge skalaene for sannsynlighet/frekvens benyttet som mål på å avklare hvor trolig det er at de uønskede hendelsene vil inntreffe.

Tabell 14-1: Sannsynlighetsskala

	Forklaring	Sannsynlighet/frekvens				
		VL (Veldig lav)	L (Lav)	M (Middels)	H (Høy)	VH (Veldig høy)
Sannsynlighet	Årlig sannsynlighet for at hendelsen inntreffer	0-10 %	10-20 %	20-60 %	60-90 %	90-100 %
Frekvens	(Forventet) Frekvens av hendelsen	Hendelsen inntreffer sjeldnere enn hvert 10. år	Det er mellom 5 til 10 år mellom hver hendelse	Det er mellom en til 5 år mellom hver hendelse	Hendelsen inntreffer mellom 1 til 3 ganger per år	Hendelsen inntreffer fire ganger eller mer per år

For denne analysen er det kun konsekvenstypene som omhandler helse og sikkerhet, samt miljø som har blitt brukt. Dette fordi det kun er relevant for Miljødirektoratet å få innsikt i mulige samfunnsmessige konsekvenser av uønskede hendelser ved Elkems anodegrafittfabrikk på Herøya. Konsekvenstypene fra Elkems risikostyringsmanual har blitt utvidet til også å gjelde helse og sikkerhet for personer som oppholder seg i nærliggende virksomheter og områder, slik som innbyggere. Se tabell 14-2 for konsekvensgrad.

Tabell 14-2: Konsekvenser og alvorlighetsgrad

Konsekvens	Forklaring	Konsekvens- alvorlighetsgrad				
		VL (Veldig lav)	L (Lav)	M (Middels)	H (Høy)	VH (Veldig høy)
Helse	Arbeidsmiljø og helse for ansatte og innleide, arbeidsmiljø og helse for personer i nærliggende virksomheter og områder.	Noe helseplager uten sykdom, sykefravær eller permanent nedsatt helse	Kortvarig sykefravær, <16 dager. Ingen permanente helseplager	Langvarig sykefravær, >16 dager. Permanente helseplager	Permanent nedsatt helse og redusert arbeidsførhet/delvis ufør/delvis invalid	100 % invaliditet eller dødsfall
Sikkerhet	Sikkerhet for ansatte og innleide og personer i nærliggende virksomheter og områder.	Mindre skade, ikke behov for behandling	Mindre skade, behov for behandling	Skade som medfører medisinsk behandling og/eller sykefravær, men ingen permanent skade	Skade som medfører permanent skade/invaliditet	Skade med alvorlig permanent invaliditet eller dødsfall
Miljø	Uforutsette miljøskader fra produksjonsprosesser, produkter og tjenester. Inkluderer utslipp til luft, vann, grunn, samt avfall/biprodukter.	Ubetydelig skade på miljøet	Utslipp/søl med potensiell skade for miljøet	Alvorlig utslipp/søl. Reaksjoner fra myndighetsorganer	Alvorlig miljøskade uten langvarige konsekvenser	Utslipp/søl med langvarig miljøskade. Evakuering av personell i nærliggende virksomheter og områder

14.1.4 Forholdet til storulykeforskriften

Etter Forurensningsloven §13 skal meldepliktige virksomheter utarbeide konsekvensanalyse av mulige virkning av forurensning (50). En slik konsekvensanalyse skal inneholde informasjon både om forventet forurensning ved normaldrift og forurensning som følge av uhell (eller uønskede hendelser). Vianodes anodegrafittfabrikk på Herøya vurderes i denne planfasen til å ikke være en meldepliktig virksomhet iht. Storulykeforskriften da de mengder farlig stoff som benyttes vil ligge under forskriftens definerte grenseverdier. Det er likevel Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) som vil avgjøre hvorvidt virksomheten er meldepliktig. Selv om anodegrafittfabrikken ikke vil falle innunder Forskriftens definisjon på storulykevirksomhet basert på lagring og bruk av kjemikalier over definerte grenseverdier, vil forskriften likevel kunne gjøre seg gjeldende. Dette fordi fabrikken vil være nærliggende til andre storulykevirksomheter. I §1.3 av forskriften står det at ansvarlige i storulykevirksomheter skal identifisere virksomheter hvor det kan oppstå dominoeffekt som følge av

uønskede hendelser. Dominoeffekt innebærer at en ulykke eller uønsket hendelse hos en storulykkevirksomhet lokalisert i nærheten av anodegrafittfabrikken kan kunne medføre at det oppstår uønskede hendelser i anodegrafittfabrikken. Det er i risikovurderingen ikke funnet at det vil oppstå dominoeffekt i anodefabrikken, gitt at planlagte og påkrevde tiltak (slik som dimensjonering av yttervegger for å håndtere eksplosjonslaster av en viss størrelse) implementeres. Gjennomført ROS-analyse, samt etablert samarbeid i Herøya Industripark om felles industrivern, sikkerhet og beredskap (som Vianode vil delta i), imøtekommer krav i §1.3 om utveksling av informasjon for å kunne forebygge og begrense konsekvensene av storulykker.

14.1.5 Kunnskapsgrunnlag

Risikorådgiverne fra Multiconsult har gjennomgått tilgjengelig grunnlagsinformasjon, inkludert Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for Porsgrunn kommune (51), ROS for reguleringsplan som omhandler regulering av Roligheten på Herøya (52), felles risikovurdering for Herøya Industripark (53) og HAZID-rapport for Vianodes anodegrafittfabrikk (54). Informasjonsinnhenting har også inkludert gjennomgang av prosessflytdiagrammer og innsyn i planlagte produksjonsprosesser, innsatsfaktorer, avhengigheter og tekniske detaljer relatert til anodegrafittfabrikken. Det samlede kunnskapsgrunnlaget for risikovurdering er vurdert som godt.

14.2 Dagens situasjon

Det har blitt drevet industriell virksomhet på Herøya siden 1929, og det er i dag etablert virksomheter som omfatter blant annet forskningspark, brannvesen, prosessindustri og servicevirksomhet i det som i dag er Herøya industripark. Industriparken dekker et areal på ca. 1,5 km² hvor bygningsmassen blant annet inkluderer produksjonslokaler, verksteder, lager, tankterminal, laboratorier, kontorbygg og forsøkshaller.

Området Herøya Industripark forvaltes og driftes av Herøya Industripark AS (HIP AS), som eier grunnen og betydelige deler av infrastrukturen. Denne infrastrukturen omfatter blant annet elektrisitetsforsyning, tankterminal, prosesssvann og rørbroer. Som grunneier er det HIP AS som vil leie ut tomt til Vianode for etablering og drift av planlagt anodegrafittfabrikk, samt yte infrastrukturtjenester til Vianode.

Virksomhetene som er underlagt industrivernbestemmelsene ved Herøya Industripark har samordnet sin risikohåndtering og sikkerhetsstyring gjennom å etablere et felles industrivern. Dette industrivernet skal være dimensjonert for å kunne ivareta sikkerheten som følger av risikobidraget hver enkelt virksomhet representerer. Industrivernet skal også ivareta sikkerhetsmessige grensesnitt mellom virksomhetene og påse at det totale risikobildet på Herøya karakteriseres som akseptabelt. Da etableringen av Vianodes anodegrafittfabrikk medfører at fabrikken underlegges krav om industrivern innebærer dette at HIP AS krever at Vianode inngår i det eksisterende felles industrivernet. Som et resultat vil Vianode være pålagt å følge HIP AS sine fellesbestemmelser som omhandler industrivernet.

HIP AS har etablert flere sikkerhets- og sikringssystemer ved industriparken. Eksempelvis eksisterer det et felles alarmsystem for brann- og innbruddsalarmer ved fabrikkene som varsler en vaktentral på Herøya. Vaktentralen er døgnbemannet og vil kunne rykke ut ved alarm. Det er også etablert et felles varslingssystem som varsler alle aktører ved eksempelvis registret gassutslipp. En slik tiltenkt hendelse vil varsles gjennom industriparkens varslingssystem. Det er også etablert rutiner og system for varsling av lokalbefolkningen gjennom Sivilforsvarets tyfonanlegg.

Fabrikkområdet på Herøya er inngjerdet med tilhørende adgangskontroll. Dette skal sikre at uvedkomne ikke kan ta seg inn på virksomhetene på Herøya. Videre er havneområdet godkjent som ISPS havneanlegg, noe som medfører krav til sikring av kaier for å redusere risiko knyttet til tilskattede handlinger, eksempelvis sabotasje, terror og hærværk.

Det er per i dag ingen drift på aktuell tomt for Vianodes anlegg og ingen risiko for større ulykker.

Beredskapen i området må karakteriseres som god. Porsgrunn brann- og feiervesen har hovedbrannstasjon på Herøya.

14.3 0-alternativet

I 0-alternativet vil det ikke bli etablert ny fabrikk for anodegrafitt på den aktuelle tomten på Herøya. Herøya industripark kan da tilby denne tomten til annen type virksomhet. Hva slags type virksomhet dette vil bli, og hvilken påvirkning dette eventuelt vil ha for risiko og sårbarhet, er uavklart.

14.4 Kartlagte risikoforhold og risikovurdering

14.4.1 Omkringliggende virksomhet

Det er flere virksomheter ved Herøya Industripark som representerer et visst ulykkepotensial som kan ramme nærliggende virksomheter. Hver enkelt av disse er pålagt (både gjennom lovverk, men også HIP AS sine fellesbestemmelser) å kartlegge og beskrive hvilke ulykkepotensial de representerer for seg selv samt for de andre virksomhetene på Herøya. Gjennom HIPs felles industrivern er det utarbeidet en oversikt over definerte farer og ulykkeshendelser (DFU) de ulike virksomhetene representerer. Disse DFU'ene er å anse som konfidensiell informasjon, men samtlige hendelsers relevans og betydning for anodegrafittfabrikken er vurdert i arbeidet med ROS-analysen. Hendelser med spesifikk påvirkning på fabrikken er omtalt og beskrevet i denne analysen.

Mest sentral for det totale risikobildet ved Herøya industripark er de tre virksomhetene som av DSB er klassifisert som storulykkevirksomheter. Disse er Yara Porsgrunn, Inovyn og Air Liquide. Omtrentlig plasseringen av disse virksomhetene i forhold til tomten for anodegrafittfabrikken er vist i figur 14-1.



Figur 14-1: Omtrentlig plassering av Vianodes fullskalafabrikk og andre sentrale aktører på Herøya. Fast track anlegget vil ligge i bygget som tidligere huset Magnor Minerals

Som vist i figur 14-1 over, vil tiltent plassering av fullskalafabrikken være i umiddelbar nærhet til Yaras ammoniakkfabrikk og bygget som tidligere var lokaler for Magnor Minerals. Det sistnevnte bygget vil bli tatt i bruk til Vianodes Fast track anlegg. Figuren viser også at en av Grenland brann og redning IKS sine brannstasjoner ligger like i nærheten av fabrikkens tomt.

14.4.2 Identifisering av uønskede hendelser

Identifiseringen av uønskede hendelser har tatt utgangspunkt i kjente farekategorier, som eksempelvis brann og eksplosjon. Med utgangspunkt i disse farekategoriene har ulike uønskede hendelser blitt identifisert og vurdert. I analysemøtene er til sammen 42 ulike uønskede hendelser identifisert innenfor de tolv kategoriene listet opp i tabell 14-3 under. Hendelsene har i videre prosess og møter blitt silt ut og vurdert om de er relevante for ROS-analysen for virksomhetenes tillatelse. Hendelser som kun påvirker ansatte eller fabrikkens produksjon, omdømme eller økonomi er ikke medtatt da disse håndteres i bedriftsinterne risikovurderinger. Flere av de hendelsene som vurderes som relevant å ta med videre i denne ROS-analysen har blitt ytterligere konkretisert og noen hendelser har blitt slått sammen (slik som vist i høyre kolonne i tabell 14-3 under). De hendelsene som ikke er vurdert som relevante for denne ROS-analysen vil bli fulgt opp og behandlet videre i Vianodes risikoarbeid for prosjektet.

Tabell 14-3: Liste over alle de identifiserte uønskede hendelsene

ID	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	VURDERT I ROS-ANALYSEN?
Råmaterialer		
1	Råmaterialer (koks, bek) antennes under håndtering	Ja (se A1)
2	Råmaterialer (koks, bek) eksploderer under håndtering	Ja (se B3)
3	Arbeidere/ansatte inhalerer støv fra råmaterialer (koks, bek)	Nei
4	Ansatte blir eksponert for uventet/feil levering av farlig råmaterialer/stoffer	Nei
5	Varm, flytende bek søles på ansatte	Nei
6	Flytende råmaterialer søles og går i avløpssystemet/vannet	Nei
7	Råmaterialer i solid form søles/mistes under avlesning fra semitrailere eller når det blir håndtert i fabrikk	Ja (se C1 og C2)
8	Statisk elektrisitet dannes fra luftbåret støv av råmaterialer under pneumatisk transport	Nei
Ferdig produkt		
9	Ansatte sklir og faller pga. grafittstøv på gulvet eller sklir/faller under bruk av gaffeltruck	Nei
10	Ansatte skades under håndtering av storsekk med ferdig produkt (grafittstøv)	Nei
11	Grafitt tar fyr og forårsaker brann	Ja (se B3)
Avfall		
12	Storsekk med råmaterialer (koks eller bek) eller ferdig produkt (grafitt) tar fyr	Ja (se A1 og B3)
13	Paller brukt til transportering av råmaterialer og ferdig produkt tar fyr	Nei
Brannhendelser		
14	Koks eller bek antenner pga. friksjonsoppvarming ved fresing (mølling)	Ja (se A1)
15	Det oppstår brann inni en av ovnene	Ja (se A2)
16	Brann hos nærliggende virksomhet/område spres til anodegrafittfabrikken	Ja (se A3)
17	Brann eller eksplosjon i ovn som spres ut av ovnen (synlig brann)	Ja (se A2)
Eksplisjon		
18	Lekkasje av metan/propan brukt til overflatebehandling fører til eksplosjon.	Ja (se B2)
19	Antennelig svevestøv tar fyr og medfører eksplosjon	Ja (se A1 og B3)
20	Eksplisjon hos nærliggende virksomhet/infrastruktur medfører eksplosjon eller skade på anodegrafittfabrikken	Ja (se B4)
Farlige kjemikalier/stoffer		
21	Farlige gasser forgifter ansatte/arbeidere	Ja (se E1 og E2)
22	Kvelning av ansatte/arbeidere ved utslipp av farlige gasser i høye konsentrasjoner (argon, nitrogen, annet)	Ja (se E1 og E2)
23	Ansatte inhalerer farlig støv	Ja (se C1 og C2)
Elektrisk utstyr og installasjoner		
24	Elektriske installasjoner tar fyr	Ja (se A4)
25	Kortslutning av elektriske installasjoner eller utstyr	Ja (se I1)
26	Dampeksplisjon som følge av redusert kjølevannssirkulasjon	Ja (se B1, F1 og I1)
27	Automatisk/fjernstyrt utstyr som løfter/transporterer materialer skader ansatte	Nei
28	Statisk elektrisitet pga. strømledende støv som tar fyr og medfører eksplosjon	Ja (se B3)
29	Oljekjølt trafo tar fyr	Ja (se A4)

ID	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	VURDERT I ROS-ANALYSEN?
Strømbortfall		
30	Strømbortfall medfører utslipp av ufiltrert gass til atmosfæren	Ja (se I1, C3 og C4)
31	Nedkjølt eller oppvarmet innetemperatur i fabrikken pga. strømbortfall	Nei
32	Automatiserte prosesser stopper opp pga. strømbortfall	Nei
Bortfall av kjølevann		
33	Bortfall av kjølevann eller kjølevannssirkulasjon for ovnene medfører høyt trykk i rørene. Rørene sprekker og avslipper damp (kan medføre dampeksplasjon og muligens H ₂ -gass)	Ja (se B1, F1 og I1)
34	Tap av kjølevann for mixers	Ja (se F1 og I1)
35	Begge kjølevannskildene svikter	Ja (se F1 og I1)
Naturfare/ekstremvær		
36	Oversvømmelse av fabrikken pga. ekstremvær/ekstrem nedbør, høy vannstand og flom	Ja (se G1)
Vannforurensning		
37	Støv fra fabrikken havner i avløpssystem.	Ja (se C1, C2, D1 og D2)
38	Kjemikalier sølt på fabrikken går i avløpssystemet	Nei
Luftforurensning		
39	Støv fra fabrikken slippes ut til luft og føres til vann og nærliggende virksomheter og områder på Herøya	Ja (se D1 og D2)
40	Utslipp av LNG/LBG til luft fra rør på Herøya	Ja (se E1 og E2)
41	Ufiltrert utslipp av fortsatt gassproduksjon fra grafittiseringsovnene	Ja (Se C3)
42	Skade på avgassfilter eller brennkammer medfører utslipp av farlige gasser (PAH, H ₂ S)	Ja (se C3 og C4)

Det er identifisert 20 uønskede hendelser som er relevante i ROS for anodegrafittfabrikken. Av disse vurderes 18 å være relevante med tanke på helse og sikkerhet, mens 15 vurderes til å representere en risiko for miljø. Ingen av de identifiserte hendelsene karakteriseres ved uakseptabel risiko. Med tanke på helse og sikkerhet er det uønskede hendelser knyttet til eksplosjon som vurderes å utgjøre det største risikobidraget ved fabrikken. Videre karakteriseres hendelser knyttet til luftforurensning og kvelende atmosfære inne i fabrikken ved tolerabel risiko.

Den største risikoen for miljøet vurderes til å være hendelser knyttet til luftforurensning og vannforurensning. For alle disse hendelsene er det snakk om utslipp av bek, PAH og/eller svovelholdige gasser. Det er usikkerhet knyttet til hvor store mengder støv og gass som realistisk sett kan kunne slippes ut fra fabrikken. Det er derfor valgt å vurdere hendelser hvor utslippsmengden av disse stoffene er høyt.

På bakgrunn av de identifiserte og risikovurderte uønskede hendelsene er det identifisert 28 ulike tekniske og organisatoriske risikoreduserende tiltak. Disse er gjennomgått i ROS-analysen og vist i tabell 14-4 under. Da det ikke er identifisert uakseptable risikoforhold ved fabrikken er tiltak vurdert på bakgrunn av ALARP-prinsippet. Flere av de identifiserte tiltakene vil ha en risikoreduserende effekt for flere av hendelsene. Noen av de viktigste tiltakene omhandler tilstrekkelig og kontinuerlig tilgang på kjølevann og påliteligheten knyttet til strømtilgang. Årsaken er at bortfall av enten kjølevann eller strøm vil kunne resultere i farlige situasjoner som kan ramme liv og helse samt miljø.

Tabell 14-4: Risikovurdering (S- sannsynlighet, K- konsekvens, R- risiko, A- akseptabel, T- tolerabel, IR- ikke relevant). Se skala i tabell 14-1 og tabell 14-2.

Ønsket hendelse					Helse og sikkerhet			Miljø			Tiltak
Kategori	ID	Hendelse	Arsak	Kommentarer	S	K	R	S	K	R	
Brann	A1	Koks, bek antenner	Friksjonsoppvarming ved knusing/nedmaling. Feil på utstyr som genererer varme som antenner koks, bek. Annen ekstern varmekilde antenner materiale.	Materialet har høy antennestemperatur, og vil være vanskelig å antenne.	VL	M	A	VL	M	A	Temperaturmålere som overvåker temperatur for flere prosessstrinn. Sensor som varsler om feil på utstyr som kan generere varme.
	A2	Brann i ovn (agglomerering, overflatebehandling, grafittisering)	Feil på ovn. Tap av beskyttelsesgass.	Veldig høy temperatur i grafittiseringsovn. Vil ha flere slike ovner. Fast stoff i ovnene. Legges opp til få personer i ovnshall. Størst konsekvens knyttet til brann i ovn vurderes å være ved gjennom-brenning (grunnet lufttilførsel/tap av kontrollert atmosfære). Prosessmetoden medfører begrenset mengde brennbart materiale i ovn som medfører begrenset mengde gass-/røykutslipp. Lav spredningsfare mellom ovnene mtp. brann.	L	L	A	L	L	A	Brannsikkerhet knyttet til ovnene vurderes videre i prosjektet. Vurdere EX-sone for overflatebehandlings-ovner grunnet bruk av industrigass ved dette prosessstrinnet.
	A3	Brann hos nærliggende virksomhet/område sprer seg til fabrikk	Brann ved Yaras ammoniakfabrikk. Brann ved Yaras Fullgjødelse 3 og 4.	Blandinger av eksplosive gasser ved ammoniakfabrikken. Vil påvirke nærliggende områder/anlegg (definert som storulykkehendelse i HIPs og Yaras risikovurderinger). God responstid grunnet felles industrivern og nærliggende brannvesen. Branner ved fabrikk vil trolig være veldig isolert til fabrikk. Redusert sannsynlighet for spredning til anlegg. Kan derimot medføre strømutfall for andre aktører/virksomheter.	VL	VL	A	IR	IR	IR	Må sikre at det vil være mulig å stenge ned prosesser på kort tid uten at hendelser/situasjoner eskalerer/forverres. Spesielt viktig ved svært høye temperaturer på ovner som er godt isolert. Utforme kontrollrom som lufttett rom som da kan driftes/benyttes ved brann.
	A4	Brann i oljekjelte trafostasjoner/elektrisk anlegg	Støv som kan lede strøm medfører varmeutvikling, bortfall av kjølevann til trafostasjoner. Overbelastning av elektrisk anlegg.	Begrenset hvor høy IP-klassifisering fordelinger kan ha grunnet behov for ventilasjon. Underfordelinger vil være ute (i eksempelvis ovnshall). Disse må IP-klassifiseres.	VL	M	T	VL	VL	A	Videre vurdere IP-klassifisering for elektrisk anlegg. Vurdere å bruke miljøvennlig kjøleolje.
Eksplosjon	B1	Dampeksplosjon grunnet oppvarming av kjølevann	Kjølevann til veldig varme ovner sirkuleres ikke. Kjølevann kommer inn i ovn som medfører høyt trykk inne i ovn.	Utfordrende å redusere konsekvens knyttet til hendelsen. Flere ovner med begrenset innhold mtp. spredning av støv, avgassing. Lite sannsynlig med dominoeffekt mellom ovner eller videre forplantering av brann. Hendelsen kan medføre dødsfall om personer befinner seg i nærheten av aktuell ovn.	VL	VH	T	VL	L	A	Avklare tilgang på reservestrom med Herøya (påse redundans). Vurdere nødvannsforsyning fra råvannsforsyning på Herøya. Vurdere å benytte "brukt" kjølevann (24 graders utløpsvann fra Yara). Vurdere å etablere buffertank på anlegg for kortere bortfall av kjølevann.
	B2	Lekkasje av metan/propan brukt til overflatebehandling fører til eksplosjon	Feil på ventil, brudd på rør. Kommer deretter i kontakt med varmekilde.	Lagring og bruk av farlige stoffer iht. forskriftskrav. Det vil være begrensede mengder industrigass som oppbevares ved fabrikk. Forventet/estimert mengde gass vil være under grenseverdi for meldeplikt iht. Storulykeforskriften.	VL	VH	T	VL	VL	A	Vurdere EX-sone for overflatebehandlings-ovner grunnet bruk av industrigass ved dette prosessstrinnet.

Ønsket hendelse					Helse og sikkerhet			Miljø			Tiltak
Kategori	ID	Hendelse	Årsak	Kommentarer	S	K	R	S	K	R	
	B3	Svevestøv antenner og medfører eksplosjon	Svevestøv som følge av dårlig rengjøring, støv blir luftbårent som følge av mindre eksplosjon. Kommer deretter i kontakt med antenneskilde og eksploderer.	En første eksplosjon kan virvle opp liggende støv i fabrikken som deretter medfører en større og kraftigere eksplosjon.	VL	VH	T	VL	VL	A	Etablere rutiner for renhold/fjerning av støv.
	B4	Eksplosjon hos nærliggende virksomhet/ infrastruktur medfører skade på fabrikk og/ eller skade på ansatte ved fabrikken	Lekkasje ved Yaras ammoniakkfabrikk.	Naturgass brukt ved ammoniakkproduksjon kan medføre eksplosjon. Ammoniakk føres via rør til tankterminal hvor de store mengdene flytende ammoniakk lagres. Store nok mengder eksplosjonsfarlig gass ved Yara i nord til å kunne ramme anlegget. Personer som ferdes ute ved eksplosjon like nord for fabrikk vil være det mest kritiske scenarioet.	VL	VH	T	IR	IR	IR	Anlegg må utformes slik at det kan tåle eksplosjonslast fra Yara (nord for anlegg). Sensitivt/kritisk utstyr og infrastruktur må plasseres/utformes slik at ekstern eksplosjonslast ikke medfører stor skade eller dominoeffekter. Nødvendig å etablere lufttett rom som kan benyttes ved gasslekkasje etc. som kan medføre eksplosjon eller annen hendelse.
Lufforurensning	C1	Utslipp av bekstøv/ PAH til luft	Feil/skade på filtreringsprosess (skade på filter, bortfall av strøm). Operatørfeil (utslipp fra storekk etc.).	Bekstøv må ikke slippes ut, PAH er kreftfremkallende. Kan medføre alvorlig helsemessige skader og skader på miljø. Bek inneholder en andel PAH som er på EUs liste over prioriterte miljøgifter. Stort utslipp kan ramme bebyggelse øst for Herøya. Det er kartlagt store naturverdier et stykke unna Herøya, men fareforholdet kommer ikke i konflikt med dette området. Lav sannsynlighet for langvarig strømutfall.	M	M	T	M	H	T	Vurdere behov for reservestrømforsyning til renseanlegg/brennkammer. Overvåking av trykkfall over filter for å kunne detektere skade/hull på filter. Vedlikeholdsarbeidere må besitte tilstrekkelig kunnskap/kompetanse for å kunne håndtere bekstøv forsvarlig.
	C2	Utslipp av grafittstøv, koksstøv til luft.	Feil/skade på filtreringsprosess (skade på filter, bortfall av strøm). Operatørfeil (utslipp fra storekk etc.).	Støv fra råmateriale og grafittstøv er ikke til skade for miljø. Kan være helseskadelig ved inhalering. Lav sannsynlighet for langvarig strømutfall.	M	L	A	M	L	A	Vurdere behov for reservestrømforsyning til renseanlegg. Overvåking av trykkfall over filter for å kunne detektere skade/hull på filter.
	C3	Utslipp av urensset gass eller ufiltrert støv fra varme prosesser (PAH, svovelforbindelser).	Lekkasje i rørkanaler for gass. Feil/skade på filtreringsprosess (skade på filter, bortfall av strøm) eller feil på brennkammer medfører at nødvendig utslipp av gass ikke renses.	Det vil være fortsatt gassproduksjon fra varme prosesser selv om filtreringsprosess feiler. Prosessen vil ikke kunne stanses før temperatur senkes til et visst nivå. Lav sannsynlighet for langvarig strømutfall.	M	M	T	M	H	T	Vurdere behov for reservestrømforsyning til renseanlegg. Overvåking av trykkfall over filter for å kunne detektere skade/hull på filter. Må kartlegge hvor store gassmengder som forventes å bli produsert ved bortfall strøm/filter. Behov for nødskorstein for varme prosesser må vurderes videre.
	C4	Utslipp av urensset gass eller ufiltrert støv fra kalde prosesser (spesielt PAH-forbindelser, svovelforbindelser).	Lekkasje i rørkanaler. Feil/skade på filtreringsprosess (skade på filter, bortfall av strøm) medfører at eventuelt utslipp av gass ikke renses.	Kalde prosesser kan stanses mye raskere enn varme prosesser, noe som gjør det lettere å stanse gass- og støvproduksjon fra kalde prosesser. Lav sannsynlighet for langvarig strømutfall.	M	L	A	M	L	A	Vurdere behov for reservestrømforsyning til renseanlegg. Overvåking av trykkfall over filter for å kunne detektere skade/hull på filter. Kartlegge gassmengder som forventes å bli produsert fra kalde prosesser etter prosessen avsluttes.

Ønsket hendelse					Helse og sikkerhet			Miljø			Tiltak
Kategori	ID	Hendelse	Årsak	Kommentarer	S	K	R	S	K	R	
Vannforurensning	D1	Bekstøv går inn i avløpssystem.	Støv på flater i fabrikk vaskes bort og havner i avløpssystem. Oversvømmelse av fabrikk. Hull på storsekk som benyttes for lagring og håndtering av bek.	Bekstøv er skadelig for miljøet. Det vil ikke være akseptabelt med noe utslipp, men konsekvens for mindre mengder utslipp vil trolig være begrenset.	IR	IR	IR	M	H	T	Vurdere behov for rensing av avløpsvann eller for renseanlegg for de steder bekstøv benyttes. Etablere rutiner for renhold/fjerning av støv.
	D2	Støv fra råmateriale (ikke bek)/grafittstøv havner i avløpssystem.	Støv på flater i fabrikk vaskes bort og havner i avløpssystem. Oversvømmelse av fabrikk. Hull på storsekk som benyttes for lagring og håndtering av råmateriale og ferdig produkt.	Støv fra koks og grafitt vurderes til å ikke være farlig for miljøet.	IR	IR	IR	M	L	T	Vurdere behov for rensing av avløpsvann eller for renseanlegg for de steder råmateriale og grafitt benyttes/håndteres. Vurdere å støvsuge støv fremfor å spyle ned i avløpssystem.
Kvelende atmosfære	E1	Lekkasje av beskyttelsesgass (argon, N ₂), industri-gass (metan, propan, LNG, LBG) inne i/ved fabrikk skaper kvelende atmosfære.	Lekkasje ved fylling fra tankbil, skade på tanker/flasker. Skade på rør/ventiler for gass. Lekkasje fra ovner hvor gass benyttes. Gass blir liggende i lokale søkk/lavpunkt. CO kan dannes i ovner som kan skade arbeidere når ovnene åpnes. Høy fuktighet i produkt som går inn i ovn, f.eks. på grunn av vanninntrenging under transport	Grenland brann og redning IKS har erfaring med håndtering av gasser (besitter røykdykkerkompetanse) og samarbeider med industrivernet. Industrivernet sitter på faglig kompetanse mtp kjemikalier og gasser på avveie. Det gjennomføres flere felles øvelser knyttet til gasslekkasje årlig. Da det er snakk om mindre mengder industrigass vurderes hendelsen til å ikke være relevant for miljø.	L	H	T	IR	IR	IR	Vurdere behov for å etablere rutiner for å påse at produkt som går inn i ovner ikke har høy fuktighet. Driftsinstruks for åpning av ovner. Vurdere behov for maske, gassdetektor i ulike deler av fabrikk. Vurdere å utforme anlegg uten kulverter og lokale søkk for å unngå at kvelende gasser ansamles samt påse hensiktsmessig ventilasjon av anlegg.
	E2	Utslipp av farlig gass (etsende, kvelende) fra nærliggende virksomhet eller infrastruktur. Utslipp av ammoniakk fra Yaras ammoniakfabrikk. Nitrolekkasje fra Yaras salpetersyre-fabrikk)	Skade på utstyr, infrastruktur, beholdere. Brudd på transportrør for ammoniakk.	Sannsynlighet for lekkasje ammoniakk 10 ⁻⁷ /år. Nitrose ved store konsentrasjoner kan ramme ansatte ved uheldig vindretning, er ekstremt skadelig. Ammoniakklekkasje vurderes som mest kritisk for anlegget.	VL	M	A	IR	IR	IR	Utforme kontrollrom som lufttett rom som da kan driftes/benyttes ved brann.
Bortfall av kjølevann	F1	Kjølevann til transformator, mikser, ovner faller ut/tilgang på kjølevann er ikke tilstrekkelig. Medfører at kjølevann varmes opp som kan medføre dampeksplisjon.	Skade/feil på vannrør, pumper etc. (nedgravde rør). Bortfall av strøm.	Kommunal vannledning vil trolig ikke kunne levere tilstrekkelig vann (nødløsning). Transformator kobles ut ved for høy temperatur. Kjølevannsbehov på ca. 2000 m ³ /time. Pumper kan stanse grunnet feil/skade (ikke bare bortfall lav strøm, dette er mindre sannsynlig). Forrige bortfall fra Knarrdalstrand var i 1985, men man har opplevd flere "dipper"/støy på nett. Lav sannsynlighet for fullstendig og langvarig strømutfall.	VL	M	A	VL	L	A	Avklare tilgang på reservestrøm med Herøya. Vurdere nødvannsforsyning fra råvannsforsyning på Herøya. Vurdere å benytte "brukt" kjølevann (24 graders utløpsvann fra Yara). Vurdere å etablere buffertank på anlegg for kortere bortfall av kjølevann.

Ønsket hendelse					Helse og sikkerhet			Miljø			Tiltak
Kategori	ID	Hendelse	Årsak	Kommentarer	S	K	R	S	K	R	
Naturfare	G1	Oversvømmelse av anlegg	Springflo, kraftig nedbør (hull i/skade på tak eller overvann). Havnivåstigning. Tetting av innvendige taknedløp. Lekkasje av kjølevann.	Kan føre til strømutfall, skade på kritisk utstyr. Ikke veldig store konsekvenser mtp. HMS. Erfart oversvømmelse andre steder hvor bygg med flatt tak utformes med innvendige taknedløp.	L	VL	A	L	VL	A	Påse at eventuelle innvendige taknedløp er hensiktsmessig utformet og videre utforming av fabrikk hensyntar fare for oversvømmelse ved kraftig nedbør. Sikkerhetsmargin på klimapåslag på flomsonenivå.
Trafikk	H1	Tunge kjøretøy som frakter farlig gods kolliderer, gods antenner. Kjøretøy kjører inn i rørbro, tanker. Påkjørsel av myke trafikanter (gående, syklende).	Uoversiktlig trafikkbilde (fører forstår ikke kjøremønster), dårlig vegstandard.	Registrert noen ulykker på Herøya, ukjent skadeomfang (siste ulykke i 2012). Forventes omtrent 30-40 tunge kjøretøy daglig (på dagtid). Innkjøring fra nord, ikke via Herøyagata. HIP opplever økt trafikkmengde av tunge kjøretøy. 40 lastebiler daglig vurderes som mye, men vurderes mer som en utfordring knyttet til logistikk/drift. Eksisterende trafikkmengde kan også være en logistikk-utfordring for kjøretøy til/fra anlegget. Brannvesenet har to uavhengige utrykningsakser fra Herøya. Stasjonen er nå plassert på utsiden av gjerder til HIP.	VL	H	T	IR	IR	IR	Videre vurdere hvordan trafiksikkerheten påvirker eksisterende trafiksituasjon grunnet økt trafikkmengde.
Strømutfall	I1	Strømutfall medfører bortfall av kjølevann (til ovner, kan medføre dampeksplasjon) samt bortfall av rensesystem for gasser fra varme prosesser.	Uvær (lyn og torden), eksterne hendelser for Herøya. Hendelser ved sentralnett. Plutselig eller varig utslipp av strømledende støv treffer elektriske installasjoner som medfører kortslutning.	Herøya Nett vurderer det som veldig usannsynlig med fullstendig strømbortfall for virksomheter ved HIP. Herøya Nett har prioritert nett (P3-nett, 10 kV, kobler om ila. sekunder). Mistes strøm fra Knarrdalstrand hentes strøm fra vestsiden. Nødstrøm krever egne aggregat. P3-nett medfører ikke garanti for strømtilførsel. 22 kV (to egne trafoer som mater fabrikk, vurderes som mest aktuelt nå). 100 MVA fra sentralnett. Medfører at hendelser på Herøya ikke skal påvirke strømtilførsel for fabrikk. Har tidligere vært strømutfall grunnet støy på nett /spenningsdip (kun kortvarig utfall). Sjøvannspumpestasjon (til kjøling) forsynes av eksisterende 10kV-anlegg. Strømutfall på noen minutter kan medføre større konsekvenser for driftspålitelighet mtp. ovner.	VL	M	A	VL	H	T	Vurdere å etablere buffertank på anlegg for kortere bortfall av kjølevann. Vurdere behov for reservestrømforsyning til renseanlegg.

14.4.3 Risikovurdering helse og sikkerhet

Figur 14-2 under viser en risikomatrise med oversikt over risikoen hver uønsket hendelse representerer for helse og sikkerhet. 7 av hendelsene karakteriseres ved akseptabel risiko mens 11 uønskede hendelser vurderes til å representere tolerabel risiko.

Det største risikobidraget vurderes til å være hendelser knyttet til eksplosjon (B-hendelser), luftforurensning (C) og kvelende atmosfære (E) inne i fabrikk. Hendelsene som omhandler eksplosjon karakteriseres av veldig lav sannsynlighet, men derimot katastrofal konsekvens da eksplosjon vurderes til å kunne medføre dødsfall. Hendelser som innebærer ukontrollert utslipp av bekstøv, PAH og svovelforbindelser til luft representerer også et betydelig risikobidrag ved fabrikk da dette er stoffer som kan forårsake store helsemessige skader. Det er derimot knyttet usikkerhet til hvor store mengder støv og gass som realistisk sett kan kunne slippes ut fra fabrikk.

Risikomatrisen viser også at samtlige hendelser knyttet til brann vurderes til å representere akseptabel risiko med tanke på helse og sikkerhet da produksjonen av anodegrafitt ikke innebærer store mengder brennbart materiale.

		Konsekvens				
		VL	L	M	H	VH
Sannsynlighet	VH					
	H					
	M		C2	C1, C3		
	L	G1	A2	C4, E2	E1	
	VL	A3		A1, A4, F1, I1	H1	B1, B2, B3, B4

Figur 14-2: Risikomatrise, helse og sikkerhet

14.4.4 Risikovurdering miljø

Figur 14-3 viser risikomatrisen som oppsummerer risikovurderingen av konsekvenser for miljø. Det er her identifisert 15 hendelser som vurderes til å kunne påvirke miljøet, enten gjennom forurensning til grunn, forurensning av luft eller av vann. 8 av de vurderte hendelsene karakteriseres ved akseptabel risiko mens 7 hendelser vurderes til å representere tolerabel risiko.

Det største risikobidraget mtp. miljø vurderes til å være hendelser knyttet til luftforurensning (B-hendelser) og vannforurensning (D). For alle disse hendelsene er det snakk om utslipp av bek, PAH og/eller svovelforbindelser. Igjen merkes det at det er usikkerhet knyttet til hvor store mengder støv og gass som realistisk sett kan kunne slippes ut fra fabrikk.

Likt som for helse og sikkerhet representerer alle hendelser som omhandler brann ved fabrikk akseptabel risiko for miljøet.

		Konsekvens				
		VL	L	M	H	VH
Sannsynlighet	VH					
	H					
	M		C2, C4, D2		C1, C3, D1,	
	L	G1	A2			
	VL	A4, B2, B3	B1, F1	A1,	I1	

Figur 14-3: Risikomatrixe, miljø

14.5 Avbøtende tiltak

Det er ikke vurdert å være behov for avbøtende tiltak utover de 28 tiltakene som er identifisert og forutsatt innarbeidet.

14.6 Usikkerhet i vurderingen

Fagpersoner som arbeider med anodegrafittfabrikk-prosjektet samt fagpersoner fra pilotprosess-anlegget til Elkem har god detaljkunnskap- og kompetanse på produksjonsprosessene for anodegrafitt. Det gode kunnskaps- og erfaringsgrunnlaget til fagpersonene involvert bidrar med å redusere usikkerheten ved de vurderingene som er gjort. Det er likevel en del detaljer som ennå ikke er avgjort da prosjektet fortsatt er i en konseptfase. Dette kan medføre større usikkerheter i vurderingen, gitt at man mangler informasjon om spesifikke stoffer, mengder og logistikken tilknyttet håndteringen av stoffene, samt hvordan disse påvirker helse, sikkerhet og miljø.

15 Økonomiske konsekvenser/ringvirkninger

Utredningen er utarbeidet av Multiconsult, se rapport EAGP--05-REP -000087 for mer detaljerte beskrivelser av resultater og metodikk.

15.1 Metode

15.1.1 Utredningskrav

I meldingen heter det om utredningen av økonomiske konsekvenser/ringvirkninger (4):

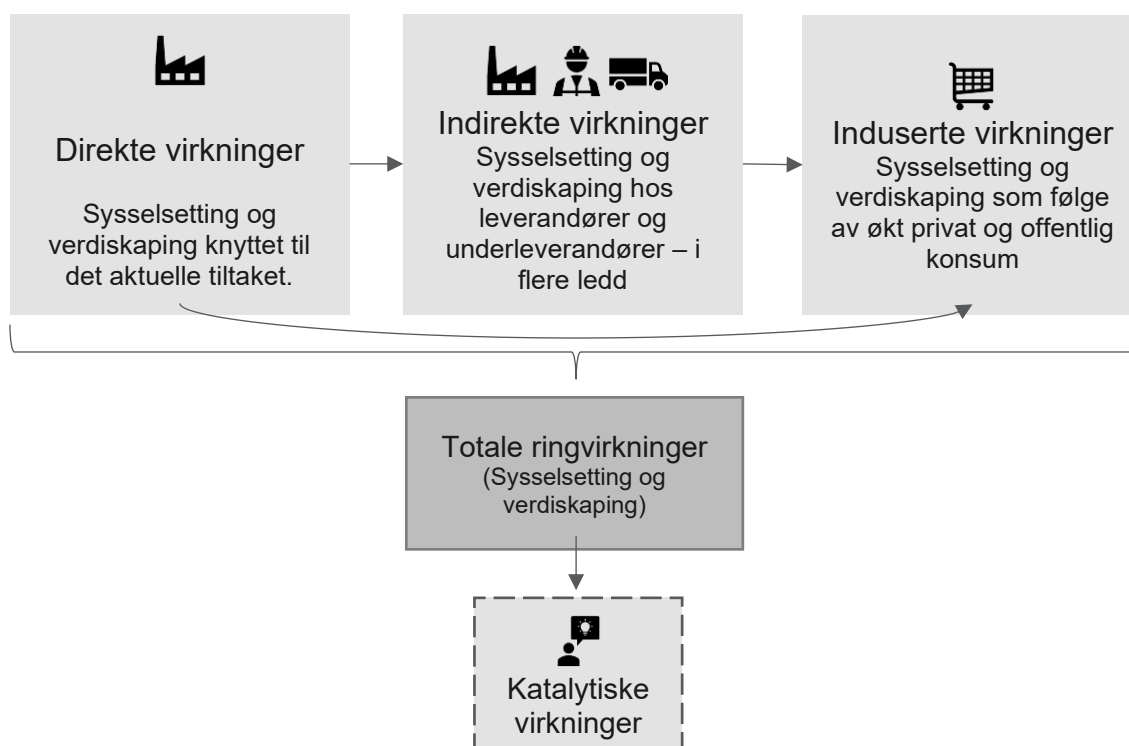
Det skal utarbeides et ringvirkningsregnskap for etablering av ny fabrikk. Regnskapet skal redegjøre for utbyggingens effekt på verdiskapning. Dette inkluderer sysselsettingseffekter som følge av leveranser av varer og tjenester fra lokalt næringsliv og konsumgenerert sysselsetting, både i anleggsfasen og driftsfase.

15.1.2 Metodikk

Hensikten med en ringvirkningsanalyse er å belyse økonomiske virkninger i samfunnet som følge av et tiltak. Økonomiske ringvirkninger oppstår når aktivitet i et marked bidrar til omsetning og sysselsetting i det aktuelle markedet og i andre markeder.

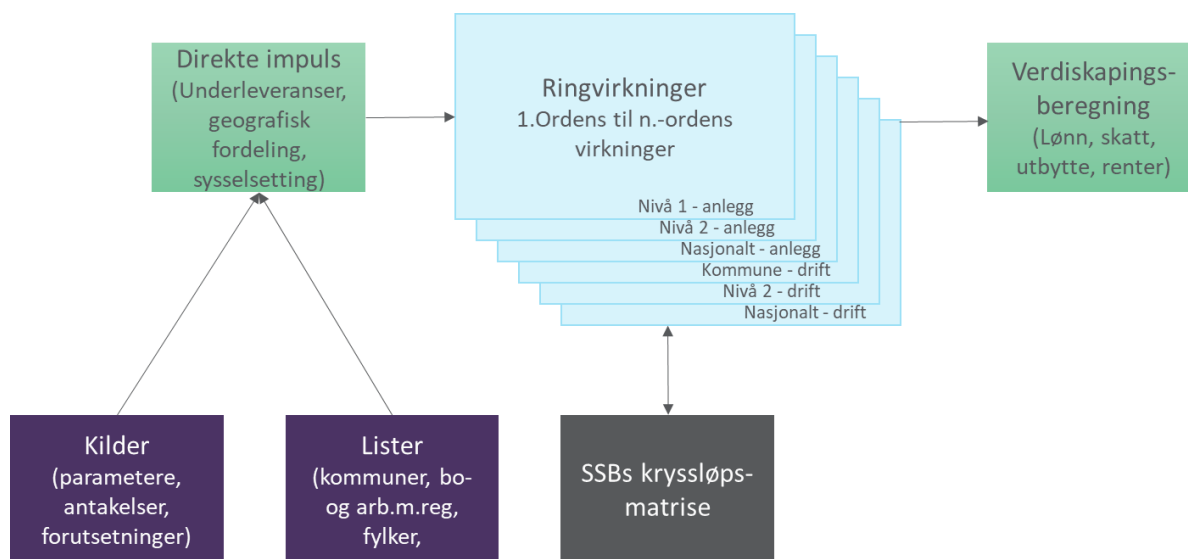
I denne analysen handler det om etablering av en ny produksjonsbedrift ved Herøya industripark. Etableringen vil skape arbeidsplasser og omsetning ved fabrikken, samt hos underleverandører, underleverandørers underleverandører osv. I tillegg vil konsum fra ansatte som lønnes ved fabrikken skape omsetning og arbeidsplasser i konsumrettede virksomheter.

I beregningene av økonomiske ringvirkninger skilles det mellom direkte, indirekte, induserte og katalytiske virkninger. Figur 15-1 nedenfor illustrerer sammenhengen mellom virkningene.



Figur 15-1: Sammenhengen mellom direkte, indirekte og induserte virkninger. I noen analyser inkluderes også katalytiske virkninger.

Med utgangspunkt i SSBs kryssløpsmatriser har Multiconsult utviklet en ringvirkningsmodell. Ringvirkningsmodellen er illustrert i figur 15-2 nedenfor.



Figur 15-2: Illustrasjon av Multiconsults ringvirkningsmodell

Inputverdiene til ringvirkningsmodellen er informasjon om bedriftens forventede varekjøp, direkte sysselsetting, og fordeling av bedriftens varekjøp på ulike geografiske områder. Denne informasjonen hentes fra bedriften som analyseres, i dette tilfelle Vianode.

Kryssløpsmatrisene fra SSB tar for seg sammenhengen mellom produksjonen i en næring og tilhørende etterspørsel etter innsatsfaktorer fra underleverandørnæringer. Dette gjør det mulig å beregne økt indirekte etterspørsel hos Vianodes leverandører og underleverandører. Beregningen av denne virkningen kan i prinsippet gjøres i et stort antall trinn (fra 1.- til n.orden) der effekten i hvert trinn, konvergerer mot null. I Multiconsults modell analyseres i utgangspunktet 10 iterasjoner av virkninger. Ved behov økes antallet iterasjoner.

For å beregne effekten den økte etterspørselen har på behovet for arbeidskraft i leverandørnæringene, utnyttes forholdet mellom produksjon og lønnskostnader. Videre anslås det hvor mange ansatte det er behov for med utgangspunkt i forholdstall mellom sysselsetting og omsetning i de aktuelle næringene.

Når lønnskostnadene er tallfestet, kan modellen beregne de induserte virkningene av økt privat konsum. Beregningen tar utgangspunkt i utbetalt bruttolønn, justert for skatt og privat sparing. For å kunne si noe om hvor stor andel av det økte konsumet som genererer etterspørsel i regionen, må det gjøres noen antakelser om hvor mange av de nye arbeidstakerne som bosetter seg i regionen, samt bosetternes husholdningssammensetning og forbruksmønster. Disse antakelsene gjøres basert på dagens mønster i regionen.

Totale ringvirkninger beregnes som summen av lønnskostnader, driftsresultat og skatt som oppstår som følge av Vianodes aktiviteter.

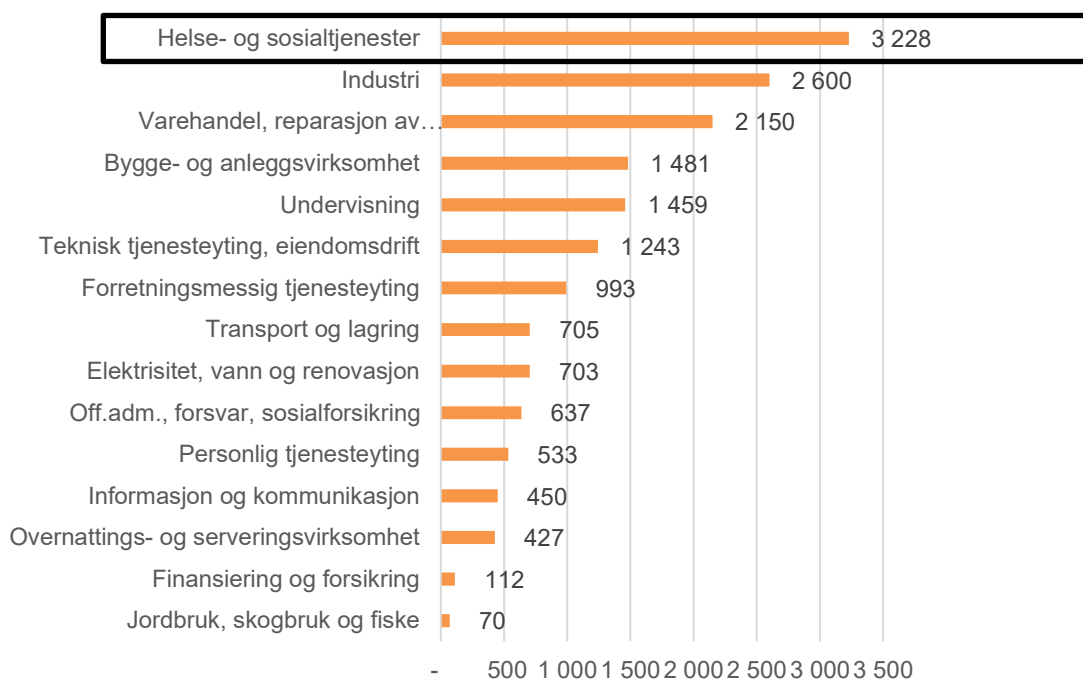
15.1.3 Kunnskapsgrunnlag

Kunnskapsgrunnlaget for ringvirkningsanalysen er statistiske data som ligger til grunn for beregningene, samt nåværende kunnskap om bedriften mht innkjøp og leveranser, antall ansatte osv. På et så tidlig stadium i planleggingen vil det naturlig nok være begrenset kunnskap om bedriftens innkjøp og ansatte, og må derfor antas en del forutsetninger, jf. beskrivelsen over. Statistikkgrunnlaget vurderes som godt.

15.2 Dagens situasjon: Næringslivet i Porsgrunn og arbeidsmarkedsregionen

Porsgrunn kommune er en industrikommune og viktig eksporthavn for norske produkter. Etter helse- og sosialtjenester er det industrien som sysselsetter flest i kommunen, se figur 15-3 Andre viktige næringer er varehandel samt bygge- og anleggsvirksomhet. Kommunen er således godt rustet til å håndtere etableringen av en ny fabrikk.

Sysselsatte med arbeidssted i Porsgrunn (2020)



Figur 15-3: Arbeidsplasser i Porsgrunn. Kilde: (55)

De fleste industriarbeidsplassene i kommunen befinner seg i Herøya industripark. Industriområdet ble etablert av Norsk Hydro i 1928 som et produksjonssted for gjødsel. Tilgang til kysten og tilgang til elektrisk kraft var viktig for valg av etablering den gang. I dag har parken rundt 80 leietakere med til sammen rundt 2 500 ansatte. I 2018 var samlet omsetning fra virksomhetene ca. 13 milliarder kroner (56).

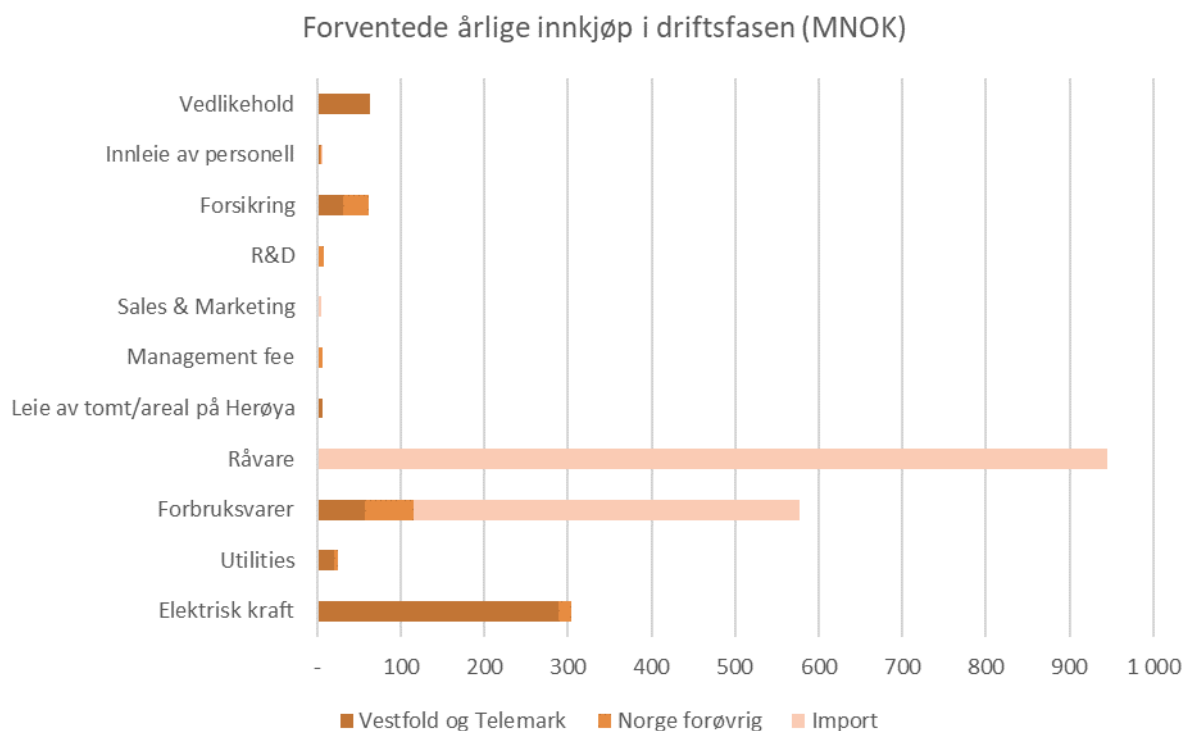
Bedriftene på Herøya har en mangfoldig sammensetning, som spenner fra industri- og vedlikeholdsbedrifter til mindre oppstartsbedrifter. Det er plass til etablering av flere virksomheter i parken. Industriparken har også en egen pilotarena for testing og utvikling av ideer. Industriparken består blant annet av kontorbygg, produksjonslokaler, verksted, lager, laboratorier og forsøkshaller. Det er en godt utbygd infrastruktur i parken med el-nett, kaianlegg, prosessvann, tankterminal, damp/gasser, samt veier, p-plasser og jernbanetrasé (56).

Til sammen er det rundt 6 300 industriarbeidsplasser i Grenlandsregionen. De fleste av disse befinner seg i Porsgrunn og Skien.

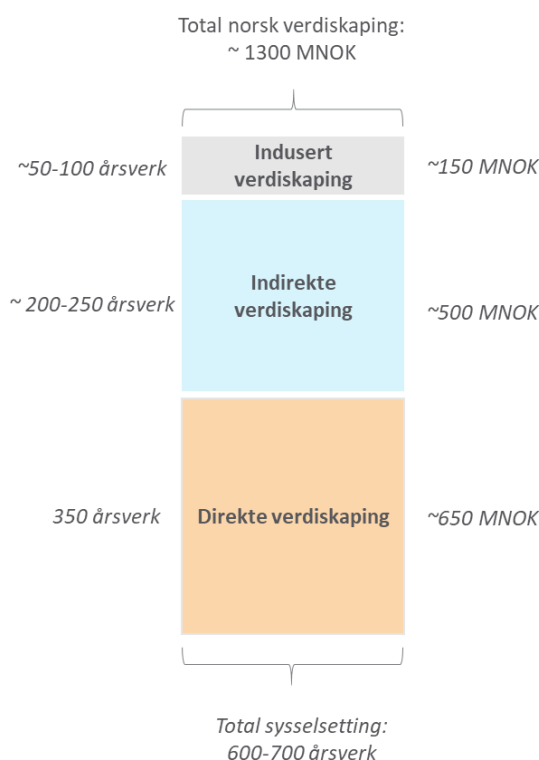
15.3 Beregnede ringvirkninger

15.3.1 Driftsfasen

Innkjøpene i driftsfasen (se figur 15-4) anslås å beløpe seg til om lag to milliarder årlig, hvorav rundt 600 millioner kroner er innkjøp fra norske leverandører. Råvarene og majoriteten av forbruksvarene importeres, og disse utgjør en betydelig andel av de totale innkjøpene. Innkjøp fra norske leverandører i driftsfasen består for det meste av elektrisk kraft, men også av forbruksvarer samt tjenestekjøp som vedlikehold og forsikring. Innkjøpene i Norge utløser ringvirkninger hos Vianodes norske leverandører, deres underleverandører osv. Kjøp fra utenlandske underleverandører holdes utenfor beregningene.



Figur 15-4: Fordeling av årlige innkjøp i driftsfasen



Etablering av fabrikkene vil gi en samlet årlig verdiskaping på rundt 1,3 milliarder kroner. Den samlede årlige verdiskapingen består av direkte virkninger på rundt 650 millioner kroner, indirekte verdiskaping på rundt 500 millioner kroner, og indusert verdiskaping på rundt 150 millioner kroner, se figur 15-5. Virkningene følger av direkte sysselsetting på rundt 350 årsverk, en indirekte sysselsetting på 200-250 årsverk og en indusert sysselsetting på oppunder 50-100 årsverk.

Figur 15-5: Årlig verdiskaping og antall årsverk i driftsfasen

Direkte virkninger

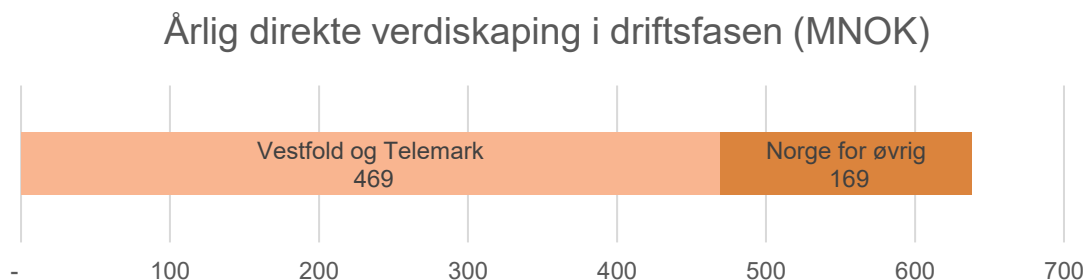
Driften av fabrikkene vil bidra til en direkte sysselsetting av rundt 350 årsverk, hvorav rundt 200 skal ansettes som operatører ved fabrikkene, se tabell 15-1. Dette betyr at den største andelen av den direkte sysselsettingseffekten skjer lokalt.

Tabell 15-1: Direkte sysselsetting i driftsfasen. Tallene ekskluderer innleid personell og personell ansatt hos underleverandører. Kilde: Elkem

Stillingsstype og geografisk plassering	Antall
Operatører, Porsgrunn/Herøya	202
Stab/administrasjon, Porsgrunn/Herøya	50
Stab/administrasjon, Kristiansand	50
Stab/administrasjon, Oslo	42

Den direkte verdiskapingen utgjør omtrent halvparten av den samlede verdiskapingen i driftsfasen (se figur 15-5). Effektene oppstår hovedsakelig i det lokale arbeidsmarkedet i Vestfold og Telemark, jf. figur 15-6 nedenfor.

Fordelingen av direkte virkninger på regionalt og nasjonalt nivå baserer seg på forutsetninger knyttet til Vianodes drift. Eksempelvis antas det at det vil utbetales lønn til både lokalt ansatte operatører og administrativt ansatte andre steder i landet. Skatter tilfaller hovedsakelig staten, mens det antas at Vianodes driftsoverskudd fordeler seg på driftsenheter både lokalt og på hovedkontoret i Oslo. Dersom den nye fabrikken registreres som et AS på Herøya, blir resultatet at alt driftsoverskudd registreres i kommunen.



Figur 15-6: Beregnet årlig direkte verdiskaping i driftsfasen (millioner kroner)

Indirekte virkninger

I driftsfasen vil økt produksjon hos leverandører og underleverandører understøtte over 200 nye arbeidsplasser. 80-90 av disse vil være arbeidsplasser i regionen, jf. tabell 15-2 nedenfor.

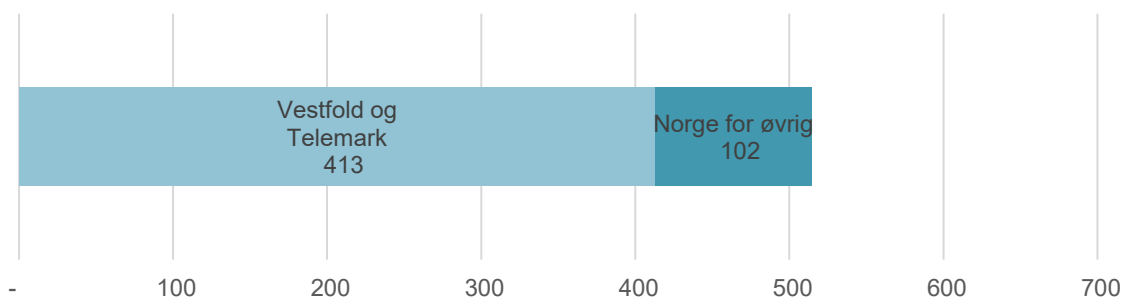
Tabell 15-2: Indirekte sysselsetting i driftsfasen.

Geografisk nivå	Antall sysselsatte
Vestfold og Telemark	86
Norge for øvrig	131
Totalt	218

Av de arbeidsplassene som skapes innen industri og elkraft er henholdsvis 70 % og 90 % antatt å komme i regionen. Dette er arbeidsplasser som har noe høyere verdiskaping per ansatt enn gjennomsnittet.

Som illustrert i figur 15-7 summerer indirekte verdiskaping i driftsfasen seg til rundt 500 millioner kroner årlig. Verdiskapingen er rundt fire ganger så høy i regionen som i Norge for øvrig, noe som viser at etterspørsel og produksjon i høy grad vil foregå regionalt, også når virkningene forplanter seg oppstrøms i Vianodes verdikjede.

Årlig indirekte verdiskaping i driftsfasen (MNOK)



Figur 15-7: indirekte verdiskaping i driftsfasen (MNOK).

Induserte virkninger

De induserte virkningene oppstår ved at den økte sysselsettingen hos Vianode, Vianodes leverandører og underleverandører medfører økte lønnsutbetalinger og kjøpekraft til husholdningssektoren. Dette fører til økt etterspørsel etter konsumvarer som dagligvarer, detaljhandel og servering.

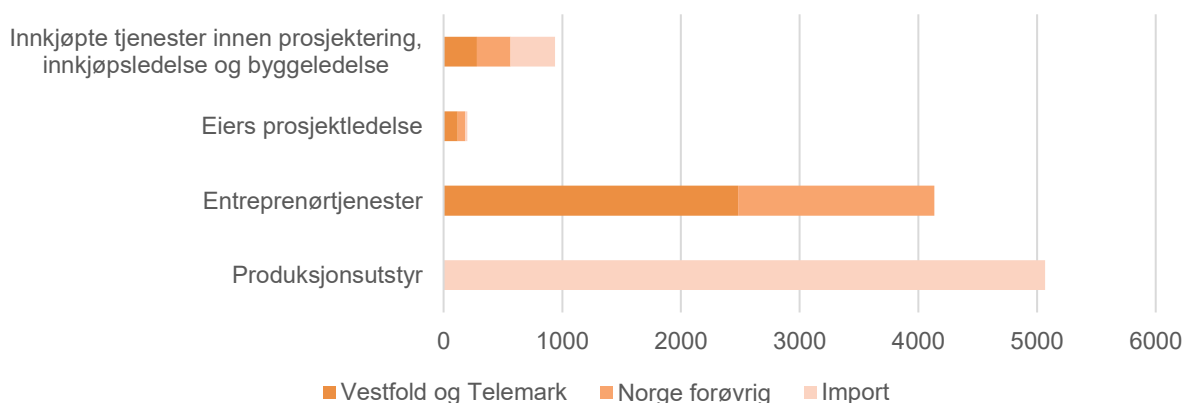
Beregningen av induserte virkninger tar utgangspunkt i den totale nettolønningen etter skatt som utbetales til ansatte hos Vianode samt Vianodes leverandører og underleverandører. Vi legger til grunn en sparerate på 7 prosent⁶, og antar at alt konsum foregår i Norge.

Beregninger av induserte virkninger i driftsfasen viser at det vil sysselsettes mellom 50 og 100 årsverk, og hvert år vil skapes verdier på om lag 150 millioner kroner, som følge av konsumet til de nyansatte hos Vianode og virksomheter i Vianodes verdikjede.

15.3.2 Anleggsfasen

I anleggsfasen inkluderer innkjøp i Norge hovedsakelig entreprenørtjenester, men også noe prosjektering, innkjøpsledelse og byggeledelse. Produksjonsutstyret som brukes/installeres i anleggsfasen vil importeres. I modellen legges det til grunn at import ikke skaper ringvirkninger i Norge.

Totale innkjøp i anleggsfasen (4 år). MNOK

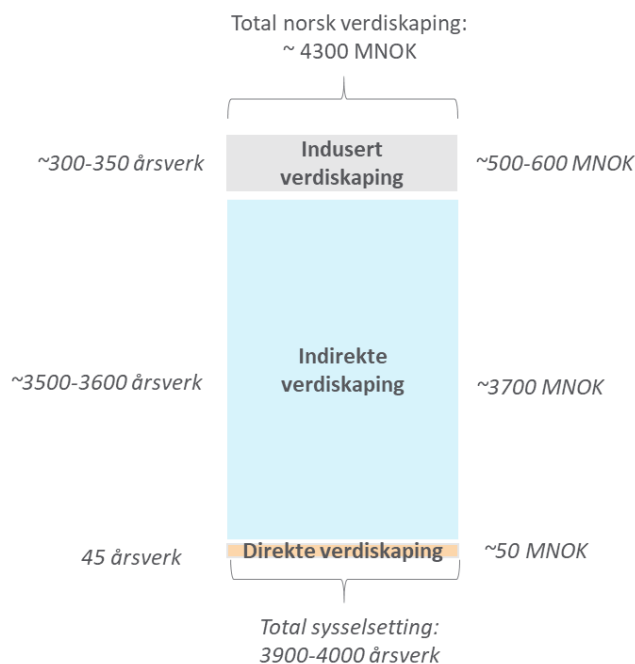


Figur 15-8: Fordeling av totale innkjøp i anleggsfasens fire år

Vianodes aktiviteter forventes å bidra til en samlet verdiskaping på rundt 4,3 milliarder kroner i løpet av anleggsfasens fire år. Dette er en midlertidig effekt som avtar når Vianodes fabrikk er ferdig bygget.

⁶ Gjennomsnittlig sparerate mellom 2002 og 2019. Kilde: (72)

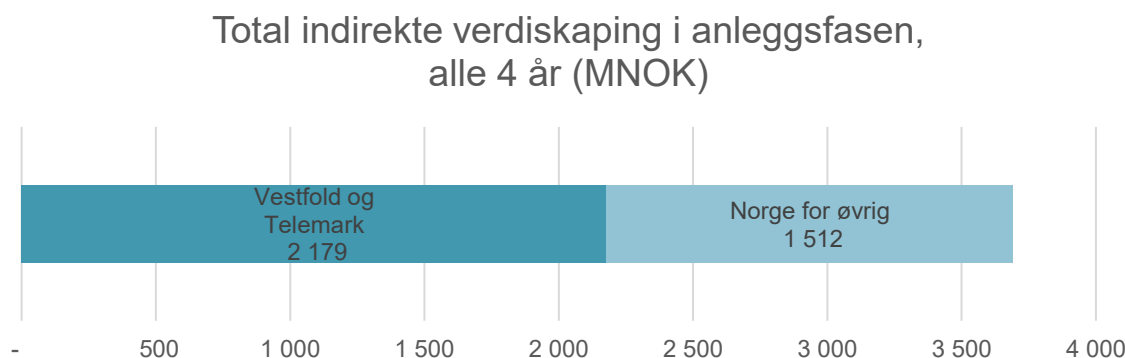
Figur 15-9 viser sammenhengen mellom direkte, indirekte og induisert verdiskaping i anleggsfasen.



Figur 15-9: Total verdiskaping og sysselsetting i anleggsperiodens fire år.

Det er beregnet at innkjøpene i Vianodes anleggsfase skaper ringvirkninger som bidrar til sysselsetting av rundt 3 500 årsverk. Over 2/3 av årsverkene er ventet å komme fra nærområdet (Vestfold og Telemark). Ettersom en stor del av innkjøpene i anleggsfasen er knyttet til entreprenørtjenester vil det trolig bli god aktivitet blant entreprenører i lokalområdet som følge av tiltaket. Kommunen antas å ha et næringsliv med sterk kompetanse på industriell utbygging.

Samlet indirekte verdiskaping summerer seg til rundt 3,7 milliarder kroner, hvorav rundt 2,2 milliarder kroner forventes i regionen, se figur 15-10.



Figur 15-10: Samlet indirekte verdiskaping (MNOK) i anleggsfasens fire år.

15.4 Konsekvenser av tiltaket

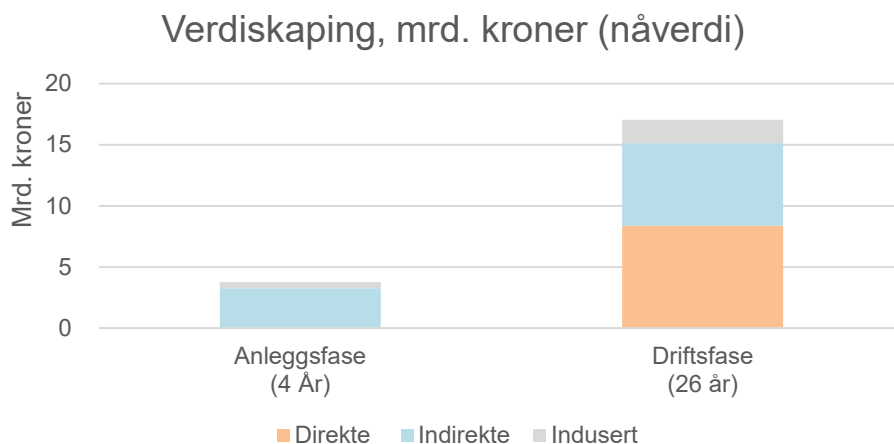
15.4.1 Sammenstilling - nåverdi av direkte, indirekte og induerte virkninger

Etableringen vil bidra til å utvikle næringslivet med en økt sysselsetting på 600-700 årsverk totalt i arbeidsmarkedsregionen og i landet for øvrig. Arbeidsplassene skapes på anlegget, blant underleverandører og gjennom konsumgenerert sysselsetting.

Neddiskontert med en tidshorisont på 30 år og en diskonteringsrente på 4 prosent, vil verdiskapingen som følger av økonomisk aktivitet i anleggs- og driftsfasen summere seg til rundt 21 milliarder kroner i løpet av prosjektets levetid, se tabell 15-3 og figur 15-11.

Tabell 15-3: Neddiskontert verdiskaping i milliarder kroner.

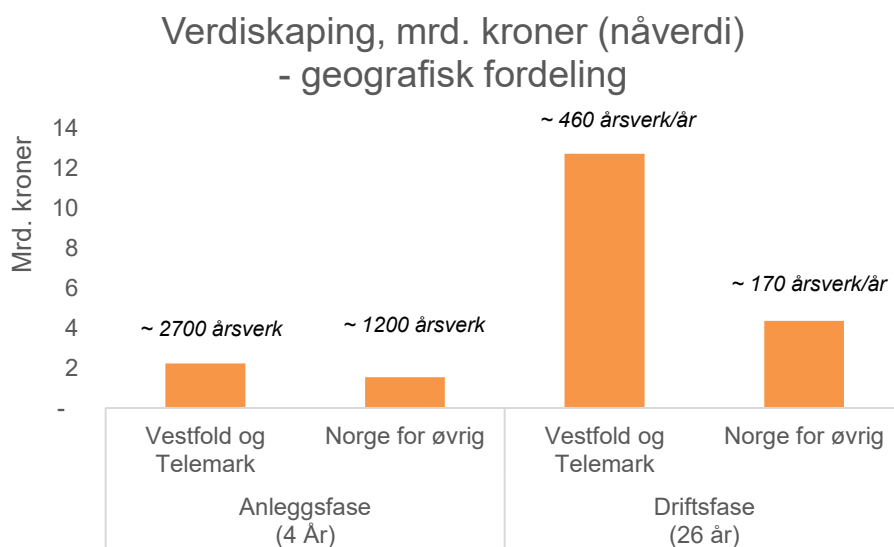
Diskonteringsrente	4 %
Tidshorisont	30 år
Nåverdi anleggsfase	3,8 mrd. kroner
Nåverdi driftsfase	17,0 mrd. kroner
Nåverdi hele prosjektet	20,8 mrd. kroner



Figur 15-11: Verdiskaping i anleggs- og driftsfasen, neddiskontert med en diskonteringsrente på 4 prosent og en tidshorisont på 30 år. Inndelt i direkte, indirekte og induserte virkninger.

15.4.2 Geografisk fordeling av ringvirkninger

Figuren nedenfor illustrerer den geografiske fordelingen av total neddiskontert verdiskaping i prosjektet.



Figur 15-12: Geografisk fordeling av verdiskaping i anleggs- og driftsfasen, neddiskontert med en diskonteringsrente på 4 prosent og en tidshorisont på 30 år. Årsverk oppgitt samlet for hele anleggsfasen og per år for driftsfasen

Som figur 15-12 viser, forventes det at en betydelig andel av verdiskapingen tilfaller regionen. Videre beregninger tyder på at rundt en firedel av de indirekte og induserte arbeidsplassene oppstår i industrien.

Samlet sett forventes det at prosjektet vil understøtte en sysselsetting av 600-700 årsverk i driftsfasen. Dette innebærer at det vil skapes ni årsverk for hvert tiende årsverk Vianode sysselsetter, med et betydelig antall nye arbeidsplasser i regionen, særlig innen industri, elkraft, varehandel og tjenestevirksomhet.

Grenland er et område med lang industrihistorie, mange industriarbeidsplasser og Herøya er en stor industriklynge i området. Gjennom mange år er det investert mye i å bygge et moderne industrisamfunn med en infrastruktur og en arbeidsstyrke tilpasset industrien. Etableringen på Herøya gir skalafordeler og synergieffekter for Vianode og øvrige industribedrifter. Kommunen og regionen vurderes til å være godt rustet for de forventede økonomiske ringvirkningene av Vianodes drift. Plasseringen av en fremtidsrettet anodegrafittfabrikk på Herøya bidrar til å styrke næringsklyngen, sikre drift lenger inn i fremtiden og således bidra til å skape flere katalytiske virkninger.

Batteriproduksjon er fortsatt i startgropen i Norge, men flere initiativer er under planlegging. Produksjon av batterier representerer en fremtidsrettet måte for norsk industri å utnytte Norges landes tilgang til stabil, grønn energi. Produsentene vil dra nytte av en batteriklynge som også består av andre underleverandører, teknologiselskaper etc. Etableringen av Vianode er ett eksempel på en viktig underleverandør i bransjen og en styrking av den norske batteriklyngen.

Gjennom etterspørsel i det lokale leverandør- og arbeidsmarkedet, deling av infrastruktur og nærhet mellom kompetansemiljøer skaper Vianode verdier både for seg selv, sine nabobedrifter og lokalmiljøet. Etableringen og dens ringvirkninger støtter opp om næringsutvikling i regionen, og vil bidra til å sette Herøya på kartet som en global bidragsyter til batterinæringen.

15.5 Usikkerhet i vurderingen

Det er usikkerhet knyttet til eksakt fordeling av innkjøp på innenlandske og utenlandske leverandører. Valg av leverandører skjer først på et senere tidspunkt i planleggingen.

Videre er ringvirkningsanalyse basert på modeller som bruker statistisk underlag. Ringvirkningene er dermed beregnet ut fra gjennomsnittlige virkninger, og for en enkelt etablering kan det forekomme avvik ut fra gjennomsnittsbetraktninger.

16 Sammenstilling av konsekvenser i anleggsfasen

Utredningen er sammenstilt av Multiconsult, basert på informasjon fra de ulike delutredningene. Det vises til de ulike kapitlene og tilhørende delutredninger for detaljer.

16.1 Metode

16.1.1 Utredningskrav

I meldingen heter det at (4):

Konsekvenser knyttet til anleggsfasene skal beskrives. Dette gjelder:

- Riggområder
- Støy og rystelser i anleggsfasen
- Støv i anleggsfasen
- Trafikk i anleggsfasen
- Forurensningseffekter av tiltak i områder med forurenset grunn og forurensede sedimenter
- Sysselsetting i utbyggingsfasen
- Utslipp av klimagasser i anleggsfasen

16.1.2 Metodikk

Det vises til de ulike kapitlene og tilhørende delutredninger for detaljer om metodikk for det enkelte tema.

16.1.3 Kunnskapsgrunnlag

Anleggsfasen er foreløpig ikke detaljert planlagt. Utredninger bygger derfor på forutsetninger gjort ut fra nåværende kunnskap og erfaringer fra lignende prosjekter.

16.2 Anleggsfasen – gjennomføring

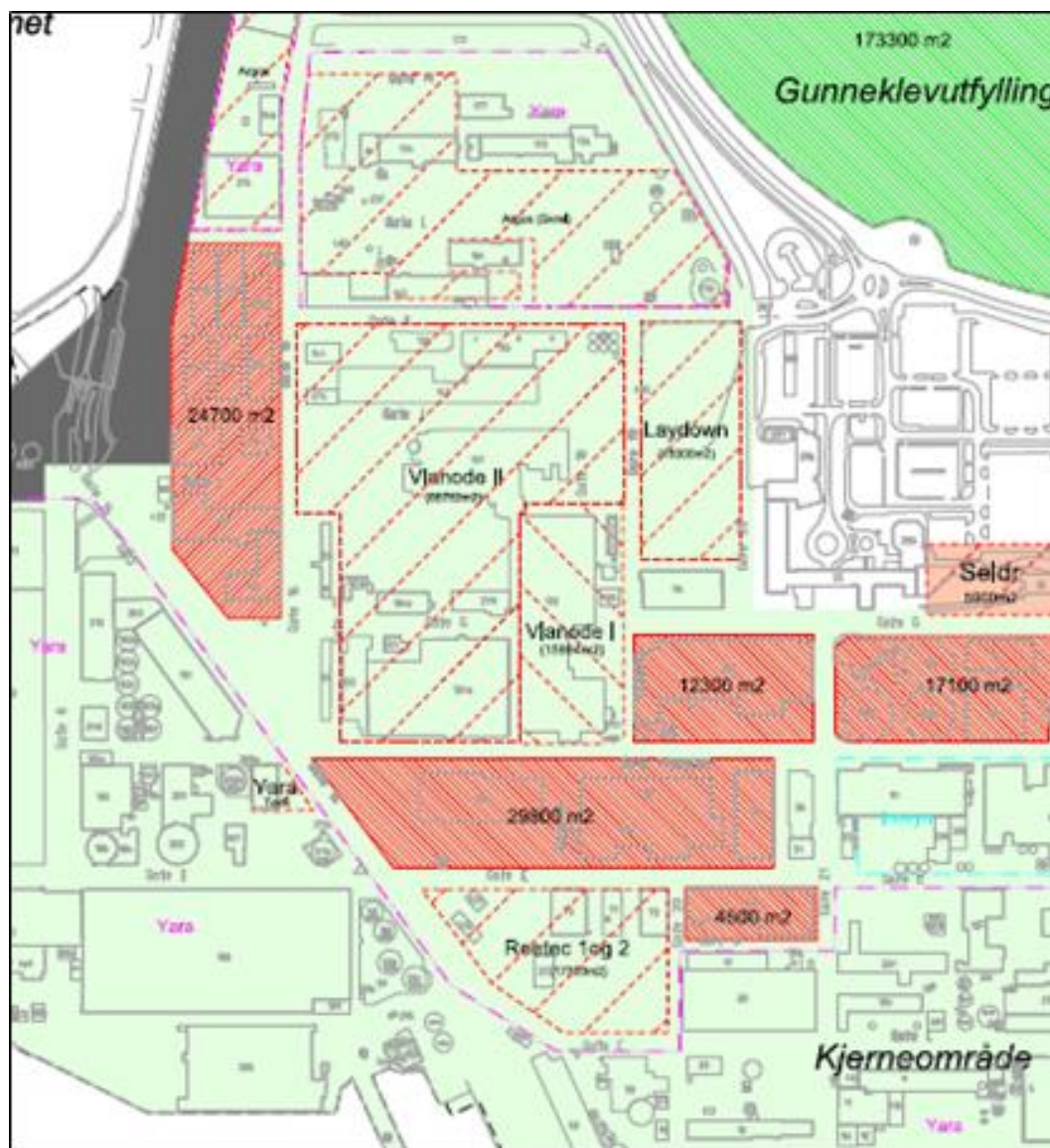
Det er foreløpig estimert at anleggsfasen for prosjektet vil vare i ca. fire år. Byggetid for selve bygningene vil være kortere enn dette, men etter at bygningene er slutført gjenstår et stort arbeid med montering av produksjonsutstyr.

Det forventes at entreprenørtjenester kjøpes i det norske markedet, med en betydelig lokal andel. Produksjonsutstyret i fabrikken vil i hovedsak importeres.

16.2.1 Riggområder

Det vil være behov for rigg og lagringsområder i anleggsfasen. Lagring vil dels kunne løses på egen tomt, da man pga. anleggets størrelse ikke vil drive like stor aktivitet på hele tomten samtidig. I tillegg har Herøya industripark et område avsatt til rigg og lagring for prosjekter i parken. Dette området ligger like nordøst for Vianodes tomt, se figur 16-1.

Herøya industripark disponerer også store arealer i eksisterende bygningsmasse som kan være egnet som prosjektkontor/anleggskontor med tilhørende fasiliteter. Behovet for brakkerigg til slike formål vil derfor være begrenset.



Figur 16-1: Framtidige utviklingsområder og riggområder (Laydown area) rundt Vianodes tomt. Vianode I er Fast track anlegget (bygg 132), mens Vianode II er tomt for fullskalafabrikken.

16.3 Støy og rystelser

Støy i anleggsfasen er beskrevet i kapittel 9. De viktigste støykildene i anleggsfasen vil være pigging i forbindelse med riving av eksisterende bygningsmasse, og boring for stålkjernepeling i forbindelse med etablering av fundamenter for nytt bygg. Beregninger viser at en bolig trolig vil få overskridelser av anbefalte grenseverdier for anleggstøy i støyretningslinjen T-1442. Mer detaljerte prognoser må utarbeides når anleggsgjennomføringen er mer detaljert planlagt.

16.4 Trafikk

16.4.1 Vei

Massetransport til og fra byggetomten vil skje med lastebil. Dette gjelder rivingsmasser fra eksisterende bygningsmasse og masser som graves ut i byggegropen, inkludert forurensede masser som transporteres ut til deponi. Byggegropp vil ha begrenset dybde, da det ikke skal etableres kjelleretasjer. Omfanget av masseutskifting på tomten er foreløpig ikke klarlagt. Dette vil avhenge blant annet av forurensningsgrad i eksisterende masser.

Bygget vil i stor grad oppføres i betong. Noe vil plasstøpes, og andre deler vil komme som ferdigproduserte elementer. Størstedelen av byggematerialene vil trolig transporteres inn med lastebil.

Produksjonsutstyr vil transporteres inn med lastebil og direkte med båt. En del større komponenter vil mest hensiktsmessig skipes direkte til kai på Herøya, da disse ellers vil kreve spesialtransport langs vei.

Trafikkmengder er ikke kvantifisert på dette stadiet i planleggingen. Det forventes imidlertid ikke trafikkmengder som er vesentlig annerledes enn fra andre litt større byggeprosjekter i kommunen. Trafikken vil komme raskt ut på overordnet vegnett og vil i liten grad utgjøre en miljømessig merbelastning for området.

16.4.2 Sjø

Det kan være aktuelt at noen større utstyrsleveranser kommer direkte til Herøya med båt. Utover dette vil trolig sjøtransport til Herøya brukes i liten grad i anleggsfasen.

16.5 Forurensningseffekter

Forurensningseffekter i anleggsfase vil primært kunne oppstå ved:

- Forurenset vann fra byggegrøp, hvor vann kommer i kontakt med forurensede masser
- Støv fra riving og utgraving av masser

Vann fra byggegrøp må trolig håndteres i rensesystemer med sedimentasjonsløsninger. Krav til håndtering av vann vil bli en del av tiltaksplanen for forurenset grunn.

Under tørre forhold bør vanning brukes som avbøtende tiltak for å hindre støvflukt fra riving, utgraving av masser og massetransport.

Dersom det blir nødvendig med etablering av ny utslippsledning til sjø for kjølevann, innebærer dette inngrep i forurensede sedimenter på havbunnen. Dette er nærmere vurdert i kapittel 0. Utslippene er svært små sammenlignet med forurensingsbidrag som kommer fra oppvirvling av sedimenter som følge av skipstrafikk.

16.6 Sysselsetting og ringvirkninger

Sysselsetting og ringvirkninger i anleggsfasen er behandlet i kapittel 15.3.2. Samlet indirekte verdiskaping summerer seg til rundt 3,7 milliarder kroner, hvorav rundt 2,2 milliarder kroner forventes i regionen. Vianode selv vil ha om lag 45 årsverk direkte sysselsatt i anleggsfasen. I tillegg kommer et stort antall ansatte fra entreprenører og leverandører på anleggsplassen og hos underleverandører. Den totale verdiskapingen i anleggsfasen er beregnet å utgjøre 3 800 – 4 000 årsverk i Norge.

16.7 Klimagassutslipp

Klimagassutslipp i anleggsfasen er behandlet i kapittel 5.4.3. Beregningene viser at fabrikkbygget i sitt livsløp totalt vil medføre utslipp på 63 000 tonn CO₂-ekvivalenter. Utslipp i anleggsperioden utgjør 8 % av dette.

16.8 Usikkerhet i vurderingen

Det er nokså stor usikkerhet knyttet til anleggsfasen på et så tidlig stadium i planleggingen.

17 Sammenstilling og anbefaling

17.1 Oppsummering og sammenstilling av konsekvenser

17.1.1 Forurensningstema

Tabell 17-1 viser sammenstilling av forurensningstema i henhold til metoden i Miljødirektoratets veileder om konsekvensutredninger for klima og miljø (1).

Tabell 17-1: Sammenstilling av forurensningstema

Alternativer		Nullalternativet	Utbyggingsalternativet
Vurderinger			
Konsekvens for hvert forurensningstema	Støy	0	Ingen/ubetydelig (0)
	Luft	0	1 minus (–)
	Grunn	0	1 pluss (+)
	Vann	0	Ingen/ubetydelig (0)
Avveininger	Begrunne høy/lav vektlegging av enkelte tema	Tiltaksområdet ligger i et område med mye grunnforurensning, sterkt forurenset fjord og høy luftforurensing. Utslipp til vann er høyest vektlagt, siden forurensingssituasjonen her vurderes som mest alvorlig.	
	Samlede virkninger	0	Tiltaket vurderes å gi svakt positive virkninger for grunnforurensning, ved at man rydder opp i eksisterende forurensning på den aktuelle tomten. For luftforurensing gir tiltaket et lite forurensningsbidrag, men tilfører likevel forurensning i et allerede belastet område. Samlet sett vurderes de positive og negative virkningene å oppveie hverandre
Vurdering av samlet konsekvens for forurensningstema	Samlet konsekvensgrad	0	Ingen/ubetydelig (0)
	Begrunnelse		De positive og negative virkningene er vurdert å oppveie hverandre
Rangering	Rangering	1	2
	Begrunnelse for rangering og hvilke alt som er like/ulike		Utbyggingsalternativet vurderes som <i>svakt</i> dårligere enn 0-alternativet som følge av usikkerhet knyttet til forurensningsnivå og forbigående virkninger i anleggsfase

Utbyggingsalternativet har positive effekter for grunnforurensning og svakt negative effekter på luftforurensing. For støy er det ingen overskridelser av grenseverdier, og for vannforurensing er det kun kjølevannsutslipp med små konsekvenser for livet i fjorden. Eventuelle effekter i anleggsfasen som følge av mulig ny sjøledning for kjølevann er svært små sammenlignet med sedimentoppvirvling fra skipstrafikken. Samlet sett vurderes utbyggingsalternativet å være *svakt* dårligere enn alternativ 0 som følge av usikkerhet knyttet til forurensningsnivå og forbigående virkninger i anleggsfase.

Samlede virkninger av utbyggingsalternativet er sammenstilt i tabell 17-2.

Tabell 17-2: Oppsummerende tabell

TEMA		KONSEKVENNS	
Utslipp av klimagasser		(ingen skala)	Ny fabrikk for anodegrafitt gir noe utslipp av CO ₂ i Norge, men har potensiale til å redusere globale CO ₂ -utslipp betydelig (netto om lag 1 250 tusen tonn CO ₂ -ekvivalenter per år) sammenlignet med etablering av tilsvarende ny produksjon i dagens dominerende produsentland
Forurensning	Støy	Ingen/ubetydelig (0)	Ingen boliger får støy over anbefalt grenseverdier i driftsfasen.
	Luft	1 minus (–)	Vil bidra lite til det samlede omfanget av forurensning, men vurderes svakt negativt pga. bidrag i et allerede belastet område
	Grunn	1 pluss (+)	Vil bidra til noe reduksjon av forurensede masser på Herøya, men i forhold til det totale omfanget på Herøya er forbedringen nokså liten
	Vann	Ingen/ubetydelig (0)	Utslipp av kjølevann gir moderat overtemperatur nær utslippspunktet, og utslipp fra sedimentoppvirvling ved eventuell etablering av utslippsledning for kjølevann til sjø er svært små.
	Samlet vurdering	Ingen/ubetydelig (0)	De positive og negative virkningene er vurdert å oppveie hverandre
Naturmangfold		Ingen/ubetydelig (0)	Ingen inngrep i naturverdier eller andre vesentlige negative effekter for naturmangfold.
Naturlig radioaktivitet i råvarer og radioaktivt avfall		(ingen skala)	Det er svært lave nivåer av radioaktive isotoper i råvarer, og det vil ikke være nødvendig med tillatelse til utslipp.
Avfallshåndtering		(ingen skala)	Avfallsmengdene vil være små mengder ordinært næringsavfall samt noe farlig avfall i form av filtermateriale fra renseanlegg
Transportbehov, energiforbruk og energiløsninger		(ingen skala)	Samlet ÅDT-belastning fra råvaretransport og ferdigvaretransport er om lag 40 tunge kjøretøyer dersom alt fraktes med lastebil. Anlegget vil ha et strømforbruk på om lag 1 TWh per år og et gjennomsnittlig effektbehov på 114 MW ved full produksjon. Det er mulig å legge til rette for utnyttelse av overskuddsvarme fra anlegget dersom det er etterspørsel etter varme lokalt.
Risiko og sårbarhet (beredskap og ulykkesrisiko)		Det er ikke funnet uønskede hendelser med uakseptabel risiko. <u>Helse og sikkerhet:</u> 7 uønskede hendelser med akseptabel risiko, 11 med tolerabel risiko. Ingen med <u>Miljø:</u> 8 uønskede hendelser med akseptabel risiko, 7 med tolerabel risiko.	Det største risikobidraget vurderes til å være hendelser knyttet til eksplosjon, luftforurensning og kvelende atmosfære inne i fabrikk. Hendelsene som omhandler eksplosjon karakteriseres av veldig lav sannsynlighet, men derimot katastrofal konsekvens da eksplosjon vurderes til å kunne medføre dødsfall. Hendelser som innebærer ukontrollert utslipp av bekestøv, PAH og svovelforbindelser til luft representerer også et betydelig risikobidrag ved fabrikk da dette er stoffer som kan forårsake store helse- og miljømessige skader. Det er derimot knyttet usikkerhet til hvor store mengder støv og gass som realistisk sett kan kunne slippes ut fra fabrikk
Økonomiske konsekvenser/ringvirkninger		(ingen skala)	Beregnet økt sysselsetting på 600-700 årsverk totalt i arbeidsmarkedsregionen og i landet for øvrig. Neddiskontert med en tidshorisont på 30 år og en diskonteringsrente på 4 prosent, vil verdiskapingen som følger av økonomisk aktivitet i anleggs- og driftsfasen summere seg til rundt 21 milliarder kroner i løpet av prosjektets levetid.
Konsekvenser i anleggsfase		(ingen skala)	Små effekter mht støy og forurensning. Klimagassutslipp om lag 5 100 tonn CO ₂ -ekv. Netto ringvirkninger inkl. indirekte verdiskaping beregnet til 3,7 mrd. kroner.

17.2 Supplerende vurdering

17.2.1 Vekting av tema

Tiltaksområdet ligger i et område med mye grunnforurensning, sterkt forurenset fjord og høy luftforurensning. Forurensingstemaene er derfor sterkt vektlagt, noe som også følger av fastsatt utredningsprogram. Utslipp til vann er høyest vektlagt, siden forurensingssituasjonen her vurderes som mest alvorlig.

17.2.2 Andre avveininger

Tiltakets virkninger for forurensingstemaene er vurdert som nøytral/ubetydelig. Av andre vesentlige effekter er:

- Trafikkøkning på omkringliggende vegnett
- Energibruk
- Klimagassvirkninger
- Økonomiske ringvirkninger

For øvrige temaer er konsekvensene vurdert som små.

Trafikkøkningen på omkringliggende vegnett vil være opp til om lag 40 tunge kjøretøybevegelser ut og inn av Herøya daglig. Det er foreløpig ikke endelig konkludert med hensyn til transportmetoder for ferdigvarer og råvarer ved fullskalaproduksjon. Bruk av sjøtransport for deler av transportbehovet vil da kunne være aktuelt, og redusere omfanget av tunge kjøretøyer noe. Containertransport vil skje med allerede etablerte ruter. Bulktransport av råvarer dirkete til kai på Herøya er ikke vurdert som aktuelt pga. lokale miljøutfordringer.

Vianodes planlagte anlegg vil bruke betydelige mengder elektrisk kraft, og for størsteparten av det planlagte behovet er det inngått avtaler. Det er lansert planer og ideer om en rekke kraftkrevende industriprosjekter i Grenlandsområdet, men siden krafttilgang for Vianodes anlegg er avklart, vil Vianodes prosjekt i liten grad bli påvirket av dette.

Tiltaket vil medføre årlige klimagassutslipp på om lag 25 300 tonn CO₂-ekvivalenter. Sammenlignet med utslippene ved dagens produksjonsmetoder i de produksjonsland som er dominerende, vil klimagevinsten av å etablere produksjon av høykvalitets anodegrafitt (Tier 1) basert på fornybar energi og ny teknologi være svært stor, om lag 1 250 000 tonn CO₂-ekvivalenter per år. Til sammenligning ble det sluppet ut klimagasser tilsvarende 49,3 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i Norge i 2020 (2). 1 250 000 tonn tilsvarer 2,5 % av dette. Selv om tiltaket bidrar til økte klimagassutslipp i Norge, er det i klimaperspektiv et godt tiltak, både for produksjon av anodegrafitt i seg selv, og fordi produktet er en viktig bestanddel i batterier som benyttes i elektrifisering av transportsektoren. Den betydelige klimagevinsten vurderes å mer enn oppveie de øvrige forurensningsmessige virkningene av tiltaket.

17.2.3 Vurdere konsekvenser for vannmiljø etter vannforskriften

Med hensyn til vannforskriftens paragraf 12, kommer denne til anvendelse i tilfeller hvor ny virksomhet enten medfører at miljømålene i § 4 - § 7 ikke nås, eller at tilstanden forringes. Veiledning til forskriften (3) presiserer at det kun er forringelser der man går fra en klasse til en annen som innebærer en forringelse i bestemmelsens forstand.

Vianodes planlagte anlegg gir ikke påvirkninger som medfører endret økologisk eller kjemisk status i Frierfjorden.

17.3 Oppsummering av usikkerheter i vurderingen

En viktig usikkerhet i vurderingene er knyttet til at Vianode tar i bruk helt ny produksjonsprosess. Selv om teknologien er testet ut i pilotanlegg, er den tidligere ikke benyttet i stor skala. Det vil derfor være noe usikkerhet knyttet til faktiske utslipp, rensegrader som kan oppnås m.v.

Videre er det på et så tidlig stadium i planleggingen noe usikkerhet knyttet til detaljert utforming av bygg, plassering av ulike funksjoner mm, noe som også kan påvirke støynivået fra anlegget. Det er

også usikkerhet knyttet til teknisk løsning og mengder for kjølevann (om det er behov for ny utslippsledning for dette), og om det er etterspørsel etter energien som kan hentes ut fra kjølevann. Noe usikkerhet er også knyttet til hvordan råvarer og ferdigvarer vil transporteres til og fra anlegget ved full produksjon. Dette er et komplekst bilde, som blant annet påvirkes av hvor kunder og leverandører er lokalisert, og hvor store kvanta som skal hvor.

17.4 Forholdet til foreliggende planer og miljømål

Forholdet til gjeldende planer og miljømål er gjennomgått i kapittel 4. Tiltaket viser generelt god måloppnåelse for nasjonale miljømål, og er i tråd med målsetninger i regionale planer om å satse på grønn industrivekst med climateknologi.

17.5 Anbefaling

Tiltakshavers vurdering er at etablering av ny fabrikk for anodegrafitt på Herøya har små og akseptable miljøvirkninger, samtidig som både klimagevinstene og de økonomiske ringvirkningene er betydelige. Tiltakshaver anser derfor prosjektet som en viktig bidragsyter i det grønne skiftet, og anbefaler derfor at tiltaket tillates gjennomført.

18 Saksgang, informasjon og medvirkning

18.1 Melding

Første steg i KU-prosessen var å utarbeide en melding med forslag til utredningsprogram. Meldingen var på høring i perioden 5. oktober 2020 til 28.11.2020. Den var publisert på nettsidene til Miljødirektoratet og Elkem, samt annonsert i avisene Porsgrunns Dagbladet, Varden og TA. Herøya industripark har varslet planene internt.

Det kom inn sju høringsuttalelser til melding med utredningsprogram. Disse er oppsummert og kommentert i et eget notat (57). Utredningsprogrammet ble så revidert og fastsatt av Miljødirektoratet som er ansvarlig myndighet i brev av 12. januar 2021.

18.2 Konsekvensutredning

Konsekvensutredningen er utarbeidet med bakgrunn i krav i utredningsprogrammet. Den legges nå som meldingen på høring til berørte myndigheter, parter og interesseorganisasjoner.

Konsekvensutredningen er tilgjengelig på internett:

www.vianode.com

<https://www.miljodirektoratet.no/hoeringer/>

Det gis en frist på minst seks uker med å komme med uttalelse til konsekvensutredningen. Ansvarlig myndighet, Miljødirektoratet, skal på bakgrunn av høringen og egne vurderinger, ta stilling til om konsekvensutredningen er tilfredsstillende, eller om det er behov for tilleggsutredninger eller ytterligere dokumentasjon. Hvis det er behov for tilleggsutredninger skal disse sendes på høring til dem som har gitt høringsuttalelser til utredningen, samt eventuelt andre myndigheter som blir berørt. Fristen for å gi høringsuttalelser til tilleggsutredningen skal ikke være kortere enn to uker.

18.3 Samtykke fra DSB

Forskrift om håndtering av farlig stoff (58) sier i § 17 at virksomheter som omfattes av storulykeforskriften skal innhente samtykke fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap i rimelig tid før håndtering av farlig stoff påbegynnes. Dette gjelder også for virksomheter som allerede har samtykke, men der det gjøres vesentlige endringer. Etablering av karbonfangstanlegg er en slik vesentlig endring.

En slik samtykkesøknad skal høres, bl.a. for å sikre nødvendig medvirkning. Det er utarbeidet en egen temaveiledning om innhenting av samtykke (59). Her er forholdet til samtykke og konsekvensutredning omtalt. Siden konsekvensutredning skal høres, kan dette dekke medvirkningskravet for samtykke. Dette forutsetter i så fall at utredningen dekker de forhold DSB må ha klarhet i, samt ivareta pliktene virksomheten har til å innhente uttalelser etter brann- og eksplosjonsvernlovens § 24 (60).

Etter tiltakshavers syn dekker denne utredningen med tilhørende ROS-analyse DSBs krav til å kunne gi samtykke. I meldingsfasen ble det avholdt et innledende, orienterende møte med DSB. Ved høring av konsekvensutredningen legges det til grunn at høringen også dekker samtykke samt uttalelser etter brann og eksplosjonsvernlovens bestemmelser.

18.4 Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven

Det må også innhentes tillatelse etter forurensningsloven til tiltaket. Dette følger av lovens § 7 første ledd:

Ingen må ha, gjøre eller sette i verk noe som kan medføre fare for forurensning uten at det er lovlig etter §§ 8 eller 9, eller tillatt etter vedtak i medhold av § 11.

Konsekvensutredningen blir en viktig del av grunnlagsmaterialet for søknaden. Regler rundt dette fremgår av forurensningsforskriften (61), og miljømyndigheten har utarbeidet en egen veiledning for søknader (7).

Søknaden vil sendes på høring sammen med konsekvensutredningen. Miljødirektoratet vil så behandle søknaden og treffe vedtak. I vedtaket vil det legges vekt på de forurensningsmessige ulemper med tiltak sammenholdt med de fordeler og ulemper som tiltaket for øvrig vil medføre. Der det er nødvendig skal det stilles krav om overvåking av mulige negative virkninger av tiltaket for miljø og samfunn.

18.5 Medvirkning

Arbeidet legges opp med lovverkets krav vil informasjon og medvirkning. Dette sikres ved høring av melding, konsekvensutredning og søknad om tillatelse. Behov for ytterligere informasjon og offentlige møter vil bli vurdert fortløpende under arbeidets gang.

Dokumentene som inngår i høringsgrunnlaget framgår av tabell i vedlegg.

18.6 Framdrift

En mulig fremdriftsplan for konsekvensutredningsarbeidet er gitt nedenfor. Merk at datoer knyttet til saksbehandling/fastsettelse hos Miljødirektoratet er usikre.

Aktivitet	Tid
Innsending av konsekvensutredning og søknad om utslippstillatelse	Mai 2022
Offentlig ettersyn (seks uker)	Juni 2022- juli 2022. Antatt frist primo juli 2022
Oppsummering av høringsuttalelser, revisjon av konsekvensutredningen	August og september 2022
Oversendelser til ansvarlig myndighet (Miljødirektoratet)	September 2022
Saksbehandling ansvarlig myndighet	Oktober 2022 - februar 2023
Fastsetting av konsekvensutredning og utslippstillatelse	Januar 2023

19 Oversikt over dokumenter som inngår i høringsgrunnlaget for søknaden

Rapportnr	Rapportnavn	Utarbeidet av	Datert
VICO-C6-0003	Vianode, ny fabrikk anodegrafitt. Søknad om tillatelse etter forurensningsloven	Multiconsult	11.5.21
VICO-C6-0002	Vianode, ny fabrikk anodegrafitt. Konsekvensutredning	Multiconsult	11.5.21
EAGP-05-REP-000088	Ny fabrikk for anodegrafitt på Herøya. Delutredning støy	Multiconsult	18.2.22
EAGP-05-REP-000025	Risiko- og sårbarhetsanalyse til konsekvensutredning for Elkems anodegrafittfabrikk på Herøya	Multiconsult	1.7.21
EAGP-05-MEM-000086	Northern Recharge – Ny fabrikk anodegrafitt. Klimagassberegninger	Multiconsult	24.8.21
EAGP-05-REP - 000087	Vianode, ny fabrikk anodegrafitt. Konsekvensutredning - delutredning ringvirkningsanalyse	Multiconsult	15.9.21
7731-2022	Miljøkonsekvensvurdering av kjølevannsutslipp til Frierfjorden fra Vianode Herøya	NIVA	15.3.22
11/2022	Utslipp til luft fra Vianode Herøya	NILU	12.4.22

20 Referanser

1. **Miljødirektoratet.** Konsekvensutredninger for klima og miljø. Veileder M-1941. 2020.
2. —. Norske utslipp av klimagasser. *Miljøstatus i Norge*. [Internett] [Sisert: 18 10 2021.] <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/norske-utslipp-av-klimagasser/>.
3. **Klima- og miljødepartementet.** Veiledning til bruk av vannforskriften § 12 - med presisering. 9.7.2021.
4. **Multiconsult.** Ny fabrikk for anodegrafitt på Herøya. Melding med utredningsprogram. Fastsett utredningsprogram etter Miljødirektoratets behandling. Rapport EAGP-05-REP-000021. 2021.
5. **Miljødirektoratet.** Fastsettelse av utredningsprogram for planlagt etablering av nytt anlegg for produksjon av anodegrafitt på Herøya – Elkem Carbon AS. Brev datert 12.01.2021.
6. **Klima- og miljødepartementet, Kommunal- og distriktsdepartementet.** Forskrift om konsekvensutredning. s.l. : <https://lovdata.no/forskrift/2017-06-21-854>.
7. **Miljødirektoratet.** Veileder. Søknade om tillatelse for landbasert industri. Tilgjengelig fra <https://www.miljodirektoratet.no/naringsliv/industri/soknadsveileder-landbasert-industri/>.
8. **Multiconsult.** 10216041-RIG-RAP-001. 2020b.
9. **NGI.** DOK.NR. 20200376-01-R REV.NR. 0/2020-05-13. 2020.
10. **Helse- og Omsorgsdepartementet.** Forskrift om miljørettet helsevern. s.l. : <https://lovdata.no/forskrift/2003-04-25-486>.
11. **Cusano, G., et al.** Best available techniques (BAT), Reference document for the non-ferrous metals industries, industrial emissions directive 2010/75/EU integrated pollution prevention and control. s.l. : Publications of the European Union.
12. **Cusano, Gianluca, et al.** Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Non-Ferrous Metals Industries, EUR 28648, doi:10.2760/8224. s.l. : European IPPC Bureau, 2017.
13. **Miljødirektoratet.** Norges miljømål. [Internett] [Sisert: 12 02 2021.] <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/miljomal/miljomal/>.
14. **Klima- og miljødepartementet.** Lov om klimamål (klimaloven). LOV-2017-06-16-60. 2018.
15. **Stortingsmelding 13 (2020-2021).** Klimaplan for 2021–2030.
16. **Stortingsmelding 26 (2006-2007).** Regjeringens miljøpolitikk og rikets miljøtilstand.
17. **Stortingsmelding 30 (2019-2020).** En innovativ offentlig sektor – Kultur, ledelse og kompetanse.
18. **ENV.B3.** Waste Management and Secondary Materials. Inception impact assessment - Areas 2020(2777034). Modernizing the EU's batteries legislation. 2020.
19. **Klima- og miljødepartementet.** Forskrift om rammer for vannforvaltningen. Forskrift nr. 1446/2006. 2006.
20. **Vestfold fylkeskommune.** Regional plan for klima og energi. Vedtatt av fylkestinget 10. desember 2016. 2016.
21. **Telemark fylkeskommune.** Regional klimaplan for Telemark 2019–2026. 2019.
22. **Vannregion Vest-Viken.** Regional plan for vannforvaltning i vannregion Vest-Viken 2016-2021. 2015.
23. **Vann-Nett.** Gunnekleivfjorden. [Internett] [Sisert: 10 01 2021.] <https://vann-nett.no/portal-2016/#/waterbody/0110010702-C>.
24. **Vann-nett.** Frierfjorden. [Internett] [Sisert: 12 01 2021.] <https://vann-nett.no/portal-2016/#/waterbody/0110010701-C>.
25. **Porsgrunn kommune.** Kommuneplanens arealdel 2018-2030, vedtatt av Bystyret 13.06.2019. 2019.
26. **Benchmark Mineral Intelligence.** LCA Executive Summary for Battery Anode Material using synthetic graphite - from Benchmark averages from China. June 2021.
27. **NORSUS.** Documentation of environmental performance of synthetic graphite for Li-ion batteries. s.l. : NORSUS report OR16.21, 2021.
28. **Berglen, T. F., et al.** Utslipp til luft fra Vianode Herøya. Underlag for konsekvensutredning. s.l. : Norsk institutt for luftforskning - NILU, 2022. NILU rapport 11/2022.
29. **Folkehelseinstituttet (FHI).** Uteluft – luftkvalitetskriterier [nettdokument]. s.l. : Tilgjengelig fra <https://www.fhi.no/nettpub/luftkvalitet/>, [lest 7.8.21].
30. **Klima- og miljødepartementet.** Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520). 2012.
31. **Jonsson, Henrik, Ruus, Anders og Staalstrøm, André.** Miljøkonsekvensvurdering av kjølevannsutslipp til Frierfjorden fra Vianode Herøya. s.l. : Norsk institutt for vannforskning (NIVA), 15.03.21. NIVA-rapport 7731-2022.
32. **Direktoratsgruppen.** Veileder: Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. 2015.
33. **Fagerli, Camilla With, et al.** Tiltaksrettet overvåking av Grenlandsfjordene i henhold til vannforskriften. Overvåking for konsortium av 11 bedrifter i Grenland. s.l. : Norsk institutt for vannforskning (NIVA), 2016. NIVA-rapport 7049-2016.
34. **Fagerli, Camilla With, et al.** Tiltaksrettet overvåking av Grenlandsfjordene i henhold til vannforskriften. s.l. : NIVA (Norsk institutt for vannforskning), 17.2.2017. NIVA RAPPORT 7049-2016.

35. **Multiconsult AS.** *Fabrikk for anodegrafitt – Herøya. Innledende miljøgeologisk vurdering.* 8.12.2020. EAGP-03-REP-000085.
36. **Miljødirektoratet.** TA-2553 *Veileder helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn.* 2009.
37. **Multiconsult.** 10216041-RIGm-RAP-001. 2020a.
38. **NGI.** DOK.NR. 20190014-01-R REV.NR. 0/2020-02-25. 2019b.
39. —. DOK.NR. 20190013-01-R REV.NR. 0/2020-02-14. 2019a.
40. **Norsk Saneringservice AS.** *Miljøsaneringsbeskrivelse - Plot 1 og 2.* 2020.
41. **The Danish Academy of Technical Sciences (DTU).** *Environmental Noise from Industrial Plants - General Prediction Method*. s.l. : DTU Report no. 32, 1982.
42. **Nordic Council of Ministers.** *TemaNord, Road traffic noise: Nordic prediction method*. 1996.
43. **Klima- og miljødepartementet.** *Klima- og miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen (T-1442/2021).* Ikrafttredelse 11. juni 2021.
44. **Statens vegvesen Vegdirektoratet.** *Håndbok V712 Konsekvensanalyser. Veiledning.* 2018.
45. **Grenland Havn IKS.** *Strategisk plan for Grenland Havn IKS.* Vedtatt 11.03.2016.
46. **Asplan Viak AS.** *Ankring Frierfjorden. Frier Vest områderegulering.* s.l. : Frier Vest AS, 21.04.20.
47. **Statens vegvesen.** *Vegkart. vegvesen.no.* [Internett] [Sisert: 14 10 2021.] <https://vegkart.atlas.vegvesen.no/>.
48. **Asplan Viak AS.** *Reisevaner i Grenland 2018/2019.* Mai 2021. UA-rapport 155/2021.
49. **Elkem.** *Risk Management Instructions.* s.l. : Elkem, 2018.
50. **Klima- og miljødepartementet.** *Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven).* 1983.
51. **Porsgrunn kommune.** *Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse, Porsgrunn kommune.* s.l. : Porsgrunn kommune, 2019.
52. **Sweco.** *ROS Roligheten reguleringsplan.* s.l. : Sweco, 2020 (utkast).
53. **HIP AS.** *Sikkerhet og beredskap ved Herøya Industripark.* s.l. : HIP AS, 2015.
54. **Bilfinger.** *HAZID report, Elkem Anode Graphite Plant.* s.l. : Bilfinger, 2020 (rev. 01).
55. **SSB.** *Tabell 07984: Sysselsatte per 4. kvartal, etter år, næring (SN2007), statistikkvariabel og region.* 2021.
56. **Herøya industripark.** *Tall og fakta.* [Internett] <https://www.heroya-industripark.no/om-industriparken/tall-og-fakta>.
57. **Multiconsult AS.** *Notat: Ny fabrikk for anodegrafitt. Melding med utredningsprogram, endringer etter høring.* 14.12.2020. EAGP-05-MEM-000022.
58. **Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.** *Forskrift om håndtering av farlig stoff. FOR-2009-06-08-602.* 2009.
59. —. *Temaveiledning om innhenting av samtykke. Tilgjengelig fra* <https://www.dsb.no/lover/farlige-stoffer/veiledning-til-forskrift/temaveiledning-om-innhenting-av-samtykke/#saksgang>. 2021.
60. **Justis- og beredskapsdepartementet.** *Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (brann- og eksplosjonsvernloven).* Lov av 14.06.2002. 2002.
61. **Klima- og miljødepartementet.** *Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften).* Forskrift nr. 931/2004. 2004.
62. **Klif (nå Miljødirektoratet).** *Forskrift om tiltak for å forebygge og begrense konsekvensene av storulykker i virksomheter der farlige kjemikalier forekommer (storulykkeforskriften).* Forskrift nr. 672/2005. 2005.
63. —. *Veileder for søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven. Landbasert industri.* TA 3006/2012. 2012.
64. **Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).** *Sikkerheten rundt anlegg som håndterer brannfarlige, reaksjonsfarlige, trykksatte og eksplosjonsfarlige stoffer. Kriterier for akseptabel risiko.* Tema 13. 2012.
65. —. *Havnivåstigning og stormflo. Samfunnssikkerhet i kommunal planlegging.* 2016.
66. **Klif (nå Miljødirektoratet) 2004.** *Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften).* Forskrift nr. 930, 1.6.2004. 2004.
67. **Statens forurensningstilsyn (nå Miljødirektoratet).** *Tilstandsklasser for forurenset grunn (TA-2553).* 2009.
68. **Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.** *Forskrift om tiltak for å forebygge og begrense konsekvensene av storulykker i virksomheter der farlige kjemikalier forekommer (storulykkeforskriften).* 2016.
69. **Utslipp til luft.** [Internett] Statistisk sentralbyrå, 8. Juni 2021. <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/forurensning-og-klima/statistikk/utslipp-til-luft>.
70. **Miljødirektoratet.** *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging. (T-1442/2021).* 2021.
71. —. *M-2061 Veileder til retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021).* 31.8.21.
72. **SSB.** *Sparingen i husholdningene økte markant.* [Internett] 2020. <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/sparingen-i-husholdningene-okte-markant>.

73. NGL. *DOK.NR. 20150154-01-R REV.NR. 0/2015-04-14. 2015a.*

74. Herøya Industripark. *Sluttrapport vedrørende graving i forurenset grunn, Gate 19 ved Herøya Industripark, ref. 2016/304. 2019.*

75. —. *Søknad om graving i forurenset grunn, Gate 19, ved Herøya Industripark. 2018.*

76. Veileder. Søknad om tillatelse for landbasert industri. <https://www.miljodirektoratet.no/>. [Internett] Miljødirektoratet, 10 06 2021.

<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/industri/for-naringsliv/soknadsveileder-landbasert-industri/>.