

April 2025
P.s. Windegaard AS

Konsekvensutredning: fagtema lysforurensning

Detaljregulering av Nymo - Vikkilen



Konsekvensutredning: fagtema lysforurensning

Project No.	Document no.				
A288939	01R				
Version	Date of issue	Description	Prepared	Checked	Approved
1.1	30.10.2025	Konsekvensutredning	MTHO	ELIV	HEGD

Innhold

1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn og formål	4
1.2	Grenseverdier og retningslinjer	5
1.3	Utredningsalternativ	8
2	Metode	9
2.1	Lysforurensningsberegninger	9
2.2	Grunnlagsinformasjon	10
3	Resultater av beregninger	11
3.1	Situasjon under skipsanløp	11
3.2	Situasjon med skip i havn	12
3.3	Situasjon uten anløp	12
3.4	Konklusjon	13
4	Referanser	16

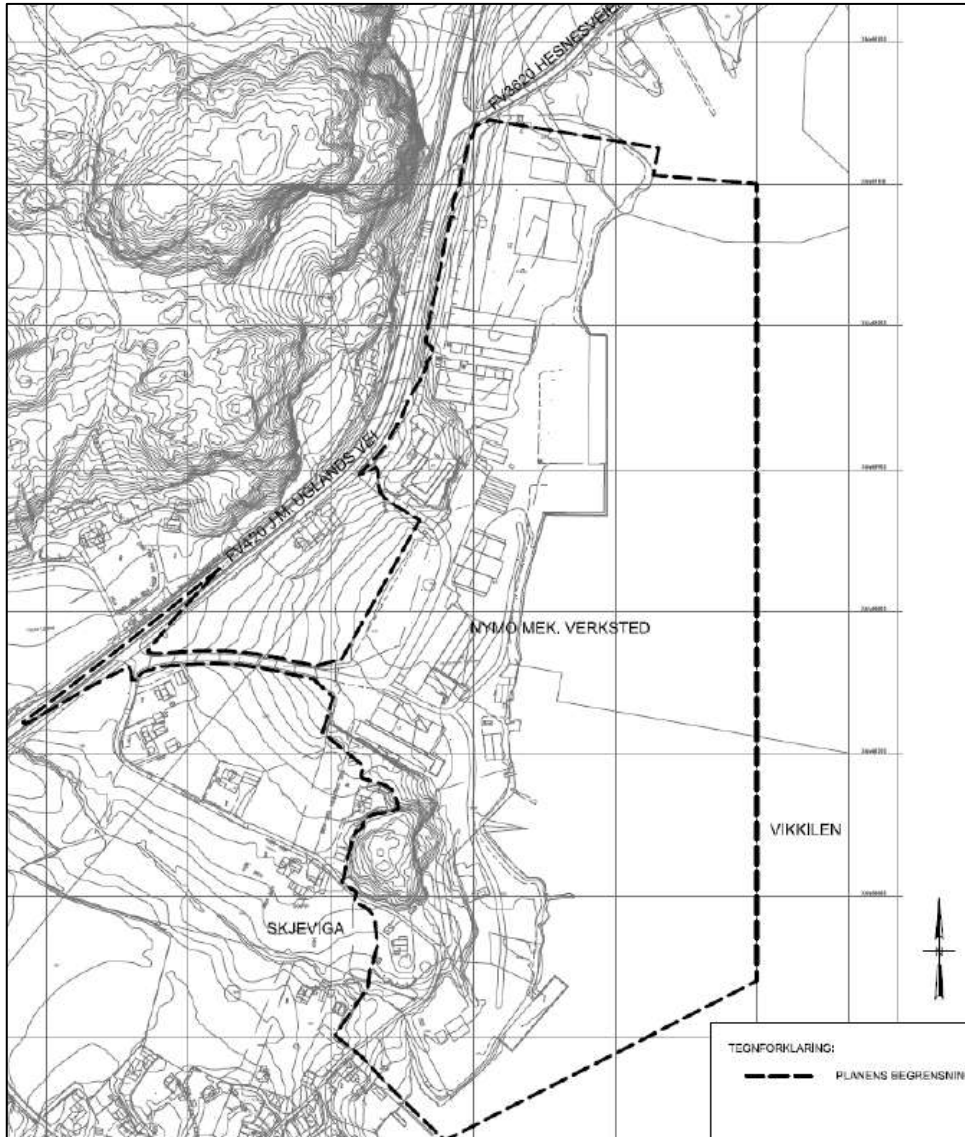
1 Innledning

1.1 Bakgrunn og formål

Det er igangsatt reguleringsplanarbeid med utvidelse av kaifront, reguleringsendring fra boligformål til industri, samt omlegging av Båttstøveien i Vikkilen i Grimstad kommune. Tiltakshaver er Nymo AS og J. J. Ugland AS. I den forbindelse bistår COWI med utredninger for ulike fagtema, herunder om hvordan omgivelsene vil påvirkes av lysforurensning. Denne rapporten redegjør for virkningene av tiltaket gjennom en konsekvensutredning. Det er utvidelsen av kai og reguleringsendring til industriformål som skal konsekvensutredes. Kunngjøringskart med planavgrensning er vist i Figur 1-1.

Miljødirektoratet har ingen egen veileder for lysforurensning, så dette dokumentet er basert på mal for luftkvalitet. Dokumentet er derfor modellert etter Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredninger av klima og miljø, M-1941 (Miljødirektoratet a), u.d.). Utredningen skal redegjøre for virkningene av planen ved å analysere resultatene fra de ulike utredningsalternativene opp mot et 0-alternativ. Det skal beskrives avbøtende tiltak dersom konsekvensutredningen avdekker en forverring av lysforurensning som følge av tiltaket.

For å gi en best mulig vurdering av graden av lysforurensning er det i tillegg til tilstrekkelig lysnivå på landinstallasjoner også simulert skipsanløp med dekklys tent. Lysnivå på dekk forholder seg til lysnivåene i kommende håndbok fra Lyskultur om Marine Lighting.



Figur 1-1: Foreslått kunngjøringskart med planavgrensning markert med svart, stiplet linje (Stærk & Co. a), 2024).

1.2 Grenseverdier og retningslinjer

Grenseverdiene for lysforurensning er definert i NS-EN 12464-2:2024 Lys og belysning - Belysning av arbeidsplasser - Del 2: Utendørs arbeidsplasser. De samme grenseverdiene finnes i NS-EN 12193 Lys og belysning – Idrettsbelysning.

Grenseverdiene varierer etter hvilken type område det er og når på døgnet dette er. Nattero er definert i lokale politivedtekter mellom kl 23.00 og 06.00 alternativt 07.00.

Grenseverdiene er tredelt. Første del er hvor mye lys som treffer omkringliggende bygningers fasade. Det innfallende lyset måles i lumen/m².

Neste del er hvor intensive lyset som brukes er å se inn i. Her vil avstander fra kilden ha mye å si. Jo tettere bolig er lyskilden dess større sjanse for at grenseverdi overskrides. Måleenheten er candela.

Hvor mye oppadrettet lys som kommer fra anlegget i % av totalmengden lys som brukes. Her har armaturutforming og vikling mye å si.



NS-EN 12464-2 5.5 Obtrusive light. NS-EN 12193:2018 Tabel 2.

Miljøsone	Lys på eiendom		Lysintensitet		Oppad-rettet lys	Luminanse	
	E _v lux		I candela		R _{UL} %	L _b cd.m ⁻²	L _s cd.m ⁻²
	Før nattero	Etter nattero	Før nattero	Etter nattero		Bygningsfasade	Skilt
E0	0	0	0	0	0	0,1	0,1
E1	2	0	2 500	0	0	0,1	50
E2	5	1	7 500	500	2,5	5	400
E3	10	2	10 000	1 000	5	10	800
E4	25	5	25 000	2 500	15	25	1 000

E0 er International Dark Sky Association (IDA) områder som Lierne nasjonalpark og stjerneobservatorier
E1 er mørke områder som nasjonalparker eller særlig beskyttet område
E2 er områder med lite lys som landlige bolig og industriområder
E3 er medium lyse områder som industriparker og boligområder
E4 er lyse områder som by og handelsområder.

Figur 1-2: Grenseverdier lysforurensning

1.2.1 Valg av miljøsone

Området faller under miljøsone E2, områder med lite lys som landlige bolig og industriområder. Beregningene er basert på disse grenseverdiene.



Figur 1-3: Oversikt over omkringliggende områder med spredt bosetning og industri.

1.3 Utredningsalternativ



Figur 1-4: Blått: eksisterende situasjon, Blått+grønt: 0-alternativet, Blått+rødt+grønt: Utbygningssalternativ .

1.3.1 Utbyggingsalternativet, blått + rødt + grønt.

Planområdet består i dag i stor grad av et eksisterende industriområde inkludert 2 kaier, og ligger i all hovedsak innenfor reguleringsplan for Vikkilen, som ble vedtatt i Grimstad kommunestyre 21.06.2004, og senere ikraftsatt 01.04.2008. Det er også vedtatt en bebyggelsesplan for deler av arealene som er vedtatt 11.03.2008. I tillegg er mindre vegarealer ved Fv. 420 (J. M. Uglands vei), omfattet av reguleringsplan for Bie – Vik, vedtatt 12.04.99. Dette gjelder formålene offentlig kjørevei og gang- og sykkelvei.

Lysforurensning er kun vurdert ut fra utbyggingsalternativet da dette er det mest omfangsrike alternativet. Om dette klarer lysforurensningskravene vil aldre mindre omfattende alternativ også klare det.

2 Metode

2.1 Lysforurensningsberegninger

Strølysberegningene er foretatt med ReluxDesktop versjon 2025.1.4.0. Relux er validert av tredjepart mot CIE 171:2006 Test cases to assess the accuracy of lighting computer programs av NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS, School of Electrical & Computer Engineering, Lighting Laboratory.

Relux kalkulerer med både radiosity and raytracing. Generelt er radiosity benyttet da raytracing ikke gir nøyaktige nok resultat på så store areal som dette.

I denne fasen er ingen lysplasseringer bestemt. Derfor er området simulert etter NS 12464-2: 2024 tabell 7.4 Kanaler, sluser og havner. Det er benyttet lysarmatur av typer vanlige for en slik applikasjon. Skipsbelysningen er basert på Lyskultur lysveileder nr 10, Marine Lighting.



Figur 2-1: Beregningsområde med Utbyggingsalternativ og simulert seilingsmønster.

Terreng som kan blokkere for lysforurensning er modellert inn. Representative og særlig utsatte bygg på begge sider av Vikkilen er tatt med i beregningene. Det er beregnet både innfallende lys på fasade og armaturluminans fra disse posisjonene.

2.2 Grunnlagsinformasjon

Skips-størrelse og seilingsmønster er basert på dokumentet Fartøysmanøvrering ved Nymo Vivikken 2016.

Kartgrunnlaget og høyder/plassering av bebyggelse som kan påvirkes er hentet fra Norgeskart.

3 Resultater av beregninger

3.1 Situasjon under skipsanløp

Det er lagt til grunn skipsanløp med tungløft-skip, høyt monterte lyskastere og dekkbelysning på 200 lux. Dette er situasjonen som vil gi absolutt mest lysforurensning.

Skip er modellert etter innseilingsplan med flere posisjoner.

Strølys fra bevegelige objekter som skip kan ikke beregnes nøyaktig og bør ikke tillegges utbyggingsalternativet. For å være på den sikre siden ble det likevel simulert en rekke samtidige skipsposisjoner og selv da ble ikke grenseverdier overskredet. Økt frekvens av skipsanløp vil ikke forandre konklusjonen.

Grenseverdiene i tabell nedenfor.

NS-EN 12464-2 5.5 Obrusive light. NS-EN 12193:2018 Tabel 2.

Miljøzone	Lys på eiendom		Lysintensitet		Oppad-rettet lys	Luminanse	
	E _v lux		I candela		R _{UL} %	L _b cd.m ⁻²	L _s cd.m ⁻²
	Før nattero	Etter nattero	Før nattero	Etter nattero		Bygningsfasade	Skilt
E0	0	0	0	0	0	0,1	0,1
E1	2	0	2 500	0	0	0,1	50
E2	5	1	7 500	500	2,5	5	400
E3	10	2	10 000	1 000	5	10	800
E4	25	5	25 000	2 500	15	25	1 000

E0 er International Dark Sky Association (IDA) områder som Lierne nasjonalpark og stjerneobservatorier
 E1 er mørke områder som nasjonalparker eller særlig beskyttet område
 E2 er områder med lite lys som landlige bolig og industriområder
 E3 er medium lyse områder som industriparker og boligområder
 E4 er lyse områder som by og handelsområder.

Figur 3-1: Grenseverdi lysforurensning

Før nattero er det ingen av boligene i området som har for høye verdier, hverken lys på eiendom eller lysintensitet fra lyskastere på dekk eller land.

Etter nattero er det kun J. M. Uglands vei 27 som ligger rett ved Nymo som har for høye verdier for innfallende lys på fasade. Derimot vil flertallet av boliger se for høye armaturluminanser, men dette vil kun vare kort tid når båten manøvrerer seg mot kai.

Maksverdier ved skipsanløp og fullt arbeidslys på dekk

Adresse	Nr	Maksimalt innfallende lys på fasade E _v	Maksimal luminanse fra armatur cd
Båstøveien	7	0,2	1 260
Båstøveien	12	0	680
Båstøveien	13	0,3	397
Båstøveien	16	0,7	573
Båstøveien	27	0,6	730

Båstøveien	31	0,4	593
Hesnesveien	10	0,4	1 742
Hesnesveien	12	0,5	2 260
Hesnesveien	45	0,1	1 570
Hesnesveien	49	0,2	1 384
J. M. Uglands vei	21	0,2	1 253
J. M. Uglands vei	26	0,4	1 650
J. M. Uglands vei	27	1,1	1 843
J. M. Uglands vei	31	0,2	1 684
Vikstølen	14	0,5	1 751
Vikstølen	16	0,4	1 813
Vikstølen	20	0,5	1 473

Figur 3-2: Skip under anløp flere posisjoner.

3.2 Situasjon med skip i havn

Det er lagt til grunn skipsanløp med tungløft-skip, høyt monterte lyskastere og dekksbelysning på 200 lux. Lyskastere på kran og havneområde er tent. Før nattero er det ingen boliger som har for høye nivå, etter nattero er det kun eiendommer tett på Nymo som har for høye armaturluminanser, og disse skyldes lyskastere på kran og skip, ikke områdebelysning.

Skip i havn og arbeid

Adresse	Nr	Maksimalt innfallende lys på fasade Ev	Maksimal luminanse fra armatur cd
Båstøveien	7	0,2	453
Båstøveien	12	0	524
Båstøveien	13	0,27	0
Båstøveien	16	0,7	369
Båstøveien	27	0,6	409
Båstøveien	31	0,3	338
Hesnesveien	10	0,2	1 690
Hesnesveien	12	0,2	1 771
Hesnesveien	45	0,1	461
Hesnesveien	49	0,1	342
J. M. Uglands vei	21	0,2	398
J. M. Uglands vei	26	0,3	1 128
J. M. Uglands vei	27	0,94	1 548
J. M. Uglands vei	31	0,09	1 648
Vikstølen	14	0,2	324
Vikstølen	16	0,2	350
Vikstølen	20	0,2	202

Figur 3-3: Skip i havn.

3.3 Situasjon uten anløp

Før nattero er det ingen av boligene i området som har for høye verdier, hverken lys på eiendom eller lysintensitet fra lyskastere på dekk eller land. Etter nattero vil kun to eiendommer tett på Nymo ha for høye luminanser fra lyskasterne på kranen. Slukkes disse er det ingen eiendommer som har for høye verdier.

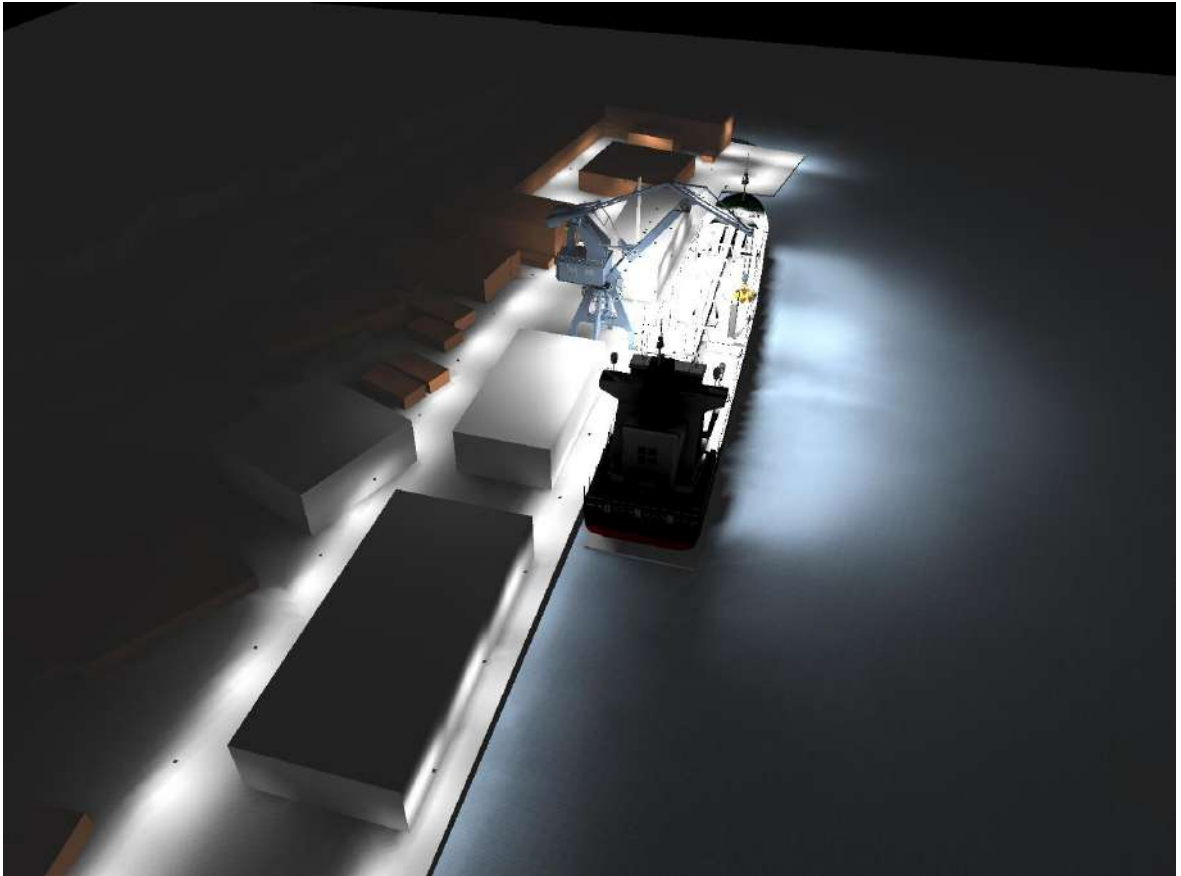
Kun lys fra NYMO

Adresse	Nr	Maksimalt innfallende lys på fasade Ev	Maksimal luminanse fra armatur cd
Båstøveien	7	0,08	390
Båstøveien	12	0	332
Båstøveien	13	0,2	0
Båstøveien	16	0,7	251
Båstøveien	27	0,6	260
Båstøveien	31	0,3	216
Hesnesveien	10	0,2	415
Hesnesveien	12	0,1	496
Hesnesveien	45	0,07	202
Hesnesveien	49	0,08	156
J. M. Uglands vei	21	0,1	377
J. M. Uglands vei	26	0,2	955
J. M. Uglands vei	27	0,5	1 289
J. M. Uglands vei	31	0,04	293
Vikstølen	14	0,2	244
Vikstølen	16	0,1	258
Vikstølen	20	0,1	183

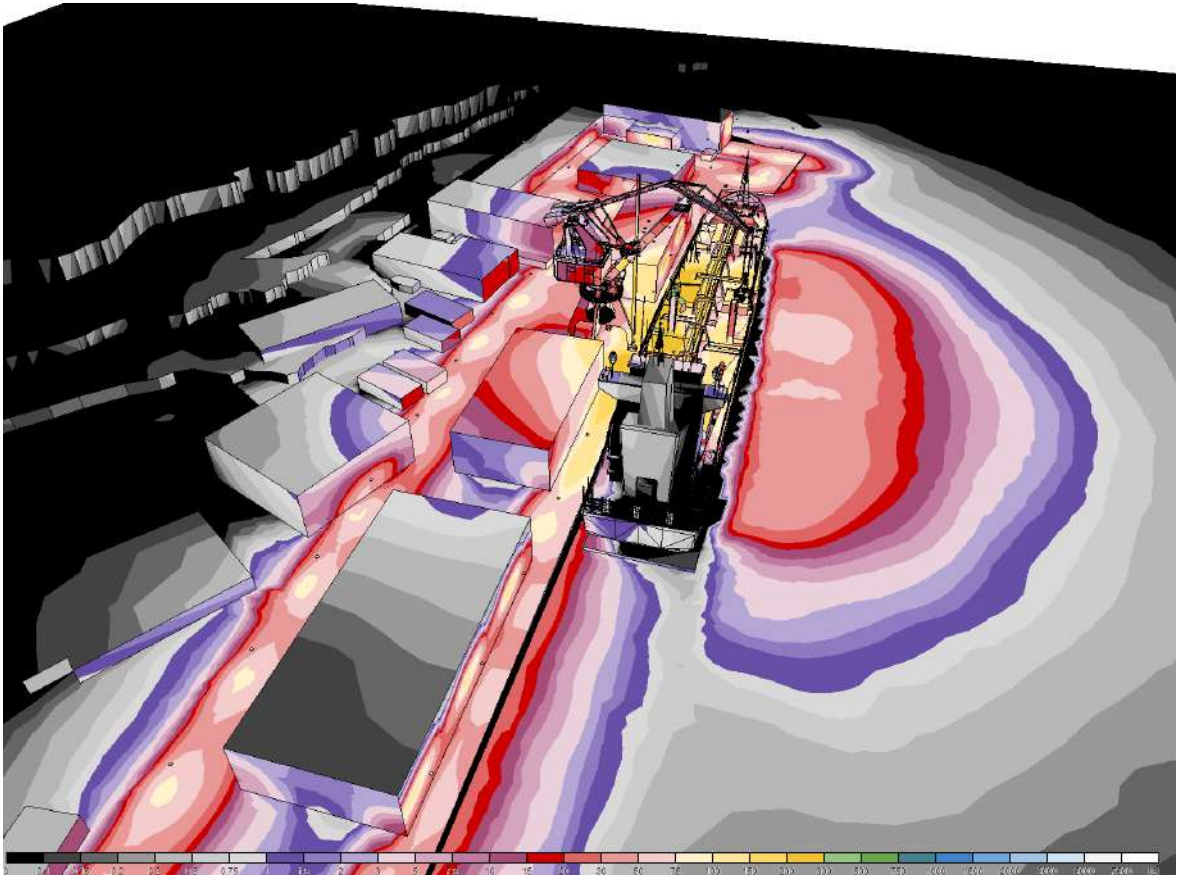
Figur 3-4: Nymo uten aktivitet, kranlys tent.

3.4 Konklusjon

Utbyggingsalternativet vil ikke medføre større lysforurensning enn det som allerede er tilfelle på plassen. All aktivitet langs vann som også innebærer bruk av lys kan oppfattes sjenerende, men simuleringen viser at selv verstefallsscenario med skipsanløp og lys i kran er langt under grenseverdiene så lenge arbeid avsluttes før nattero kl. 23.00.



Figur 3-5: Visualisering skip til havn, luminanser.



Figur 3-6: Skip til havn. Lysnivå mot omgivelsene.

Kreves det nattarbeid etter kl. 23.00 bør kranlyset om mulig dempes eller slukkes. Da vil ingen omkringliggende eiendommer ha for høye lysnivå.

Områdebelysning på kaianlegget er ikke montert høyt nok eller sterkt nok til å kunne påvirke omliggende boliger. Det forutsetter at det benyttes normal områdebelysning i horisontal posisjon.

4 Referanser

Stærk & Co. a). (2024). *Detaljregulering Nymo Vikkilen. Kunngjøringskart. 21.10.2024*. Stærk & Co. og P. S. Windegaard AS.

Stærk & Co. b). (2024). *Planprogram for detaljreguleringsplan for Nymo, Vikkilen. Grimstad kommune*. Stærk & Co. Dato: 21.10.2024.

NS-EN 12464-2:2024 Lys og belysning - Belysning av arbeidsplasser -
Del 2: Utendørs arbeidsplasser

Lyskultur HB 10: Marine lighting

Norgeskart med høydeangivelser