

# Detaljregulering for Strømtangen, Brevik

## Risiko- og sårbarhetsanalyse



Dato: 17.08.2021

**BØRVE BØRCHSENIUS**

Arkitektur siden 1889

## Sammendrag

Med utgangspunkt i forslaget til detaljregulering for Strømtangen, Brevik er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne skal etterkomme plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jfr. § 4-3).

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen framsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Sterk vind
- Bølger/bølgehøyde
- Store nedbørsmengder / urban flom / overvann
- Stormflo / havnivåstigning
- Skred
- Radon
- Samferdselsårer; vei, jernbane, skipstrafikk
- Samlokaliseringer i næringsområder
- Nye risiko- og sårbarhetsforhold som følge av utbyggingen; forurenset grunn og nyskapt trafikk
- Risiko og sårbarhet i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet; trafikkforhold og støy
- Forhold ved utbyggingsområdet som kan påvirke omkringliggende områder

Det er også identifisert risikoreduserende tiltak som det ut fra samfunnssikkerhetshensyn anbefales å gjennomføre. Følgende tiltak er identifisert gjennom risiko- og sårbarhetsanalysen som nødvendige å innarbeide i den videre utvikling av planområdet:

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Bølger/bølgehøyde	Krav om at bryggeanlegg skal dimensjoneres for aktuell bølgepåkjenning fra vind og skipstrafikk bør tas inn i bestemmelsene.
Store nedbørsmengder/urban flom	Det bør stilles krav til at overvannshåndtering skal inngå i teknisk plan som skal godkjennes av kommunen i forbindelse med utbygging.
Stormflo/havnivåstigning	Hensynsone flom (hvor stormflo og havnivåstigning er hensyntatt) fra kommuneplanens arealdel bør innarbeides i planen. Det bør ikke planlegges ny bebyggelse i denne sonen.
Skred/steinsprang	Måten som risiko for steinsprang fra Torskeberget er håndtert på i reguleringsplan for Torskeberget, vedtatt 08.05.14, bør videreføres i planforslaget. Eksisterende skjæring i Torskebergvegen (innersving) bør sikres mot steinsprang. Dette bør følges opp i forbindelse med utvidelse av skjæringen.
Radon	Håndteres gjennom krav i TEK 17.
Samferdselsårer; vei, skipstrafikk	<u>Vei:</u> Foreslåtte tilbud til myke trafikanter bør innarbeides i planforslaget. <u>Skipstøt mot bebyggelse:</u> det er her foretatt risikoanalyse, hvor det er vurdert at bebyggelsens plassering fra sjøkanten og høydeplassering over normalvannstand er tilstrekkelig til at risikoen kommer i grønn sone.
Forurenset grunn	Krav om nærmere kartlegging før utbygging kan skje, og krav om tiltak ved evt. funn, bør tas inn i bestemmelsene.

Støy	Håndtering av støy ved utbygging av boliger bør tas inn i bestemmelsene.
Forstyrrende lys ved fyrlykt	Krav om at utelys i nærmeste områder til fyrlykten skal planlegges i samråd med Kystverket bør innarbeides i bestemmelsene.

Planområdet med ønsket utvikling framstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite sårbart.

Som grunnlag for utarbeidelse av ROS-analyse er det innhentet faglig bistand til vurdering av forhold knyttet til støy, geoteknikk og forurenset grunn. Det vises til følgende rapporter, som følger som vedlegg til planforslaget:

- Vedlegg 5: Trafikkanalyse Strømtangen i Brevik, Asplan Viak AS, datert 23.03.2021
- Vedlegg 6: Tamarapport forurenset grunn og forurensning i sjø, Multiconsult AS, datert 23.03.2021
- Vedlegg 7: Støyvurdering, Norconsult AS, datert 24.03.2021
- Vedlegg 8: Geologisk vurdering av vegutvidelse, Multiconsult AS, datert 15.09.2020
- Vedlegg 9: Geoteknisk vurdering av vegutvidelse – innersving, Multiconsult AS, datert 16.08.2021
- Vedlegg 11: Ras- og sikringsvurdering – ROS-analyse (utarbeidet til Reguleringsplan for Torskeberget, vedtatt 08.05.2014), Multiconsult AS, datert 12.10.2010

## Innhold

1. Innledning	s. 4
2. Om analyseobjektet	s. 6
3. Metode	s. 7
4. Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering	s. 12
5. Konklusjon og oppsummering av tiltak	s. 18
6. Vedlegg:	s. 21
• Vedlegg 1: Risikoanalyse – skipsstøt mot bebyggelse	
• Vedlegg 2: Vurdering av områdestabilitet	
• Vedlegg 3: Data om sjøtrafikk mai-juni 2019	

# 1. Innledning

## 1.1. Bakgrunn for arbeidet

På vegne av Trosvik Næringspark AS har Børve Borchsenius Arkitekter AS utarbeidet forslag til reguleringsplan for Strømtangen, Brevik i Porsgrunn kommune. Hensikten med reguleringen er å legge til rette for en transformasjon av eiendommene gbnr. 83/196, 199 og 203 fra eksisterende industri- og kontorvirksomhet til en kombinasjon av kontor/tjenesteyting og boliger. Det skal legges til rette for god trafiksikkerhet, gode forhold for barn, unge og myke trafikanter, og allmennheten skal sikres tilgang til vannfronten.

Det skal legges til rette for at verftsområdet, som nå er konsentrert til gbnr. 83/14, både skal kunne fortsette som verft, og ha muligheter for annen næringsvirksomhet. Eksisterende boliger i planområdet skal beholdes, og bevaringsverdige bygninger skal ivaretas på en god måte.

## 1.2. Samfunnssikkerhet i arealplanleggingen

Plan- og bygningsloven stiller krav om at det gjennomføres risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, jfr. § 4.3.

Byggeteknisk forskrift (TEK 17) gir sikkerhetskrav til naturpåkjenninger, og det er gitt et generelt krav om at byggverk skal utformes og lokaliseres slik at det er tilfredsstillende sikkerhet mot fremtidige naturpåkjenninger. Videre stiller NVEs retningslinjer 1-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» (rev. 2014) krav om at det ikke skal bygges i utsatte områder. Tilsvarende gir også andre lover og forskrifter krav om sikkerhet mot farer. Blant annet skal det tas hensyn til beregninger om framtidens klima. Se oversikt over styrende dokumenter i kap. 1.4.

## 1.3. Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger og avgrensninger er gjeldende for denne analysen:

- ROS-analysen er en overordnet og kvalitativ grovanalyse.
- Den er avgrenset til temaet samfunnssikkerhet slik dette brukes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DBS).
- Analysen omfatter farer for tredjeperson og tap av stabilitet og materielle verdier.
- Vurderingene i analysen tar for seg forhold knyttet til driftsfasen (ferdig løsning).
- Analysen omfatter enkelthendelser, ikke flere uavhengige og sammenfallende hendelser.

## 1.4. Styrende dokumenter

Tittel	År	Utgiver
NS 5814:2008 Krav til risikovurderinger	2008	Standard Norge
Plan- og bygningsloven	2008	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK 17)	2017	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Veiledning om tekniske krav til byggverk	2017	Direktoratet for byggkvalitet

Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging - veileder	2017	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Havnivåstigning og stormflo – veileder	2016	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Flaum og skredfare i arealplanar – veileder	2014	Norges vassdrags- og energidirektorat

## 1.5. Grunnlagsdokumentasjon

Tittel	Dato	Utgiver
Forslag til detaljregulering for Strømtangen, Brevik	26.11.2020	Børve Borchsenius Arkitekter AS
Kommuneplanens arealdel, Porsgrunn kommune	06.02.2020	Porsgrunn kommune
Klimaprofil Telemark – et kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning	Okt. 2016	Fylkesmannen i Telemark
FylkesROS Vestfold og Telemark 2020	2020	Fylkesmannen i Vestfold og Telemark
Trafikkanalyse Strømtangen i Brevik	23.03.2021	Asplan Viak AS
Temarapport forurenset grunn og forurensning i sjø	21.03.2021	Multiconsult AS
Støyvurdering	24.03.2021	Norconsult AS
Geologisk vurdering av vegutvidelse	15.09.2020	Multiconsult AS
Geologisk vurdering av vegutvidelse – innersving	16.08.2021	Multiconsult AS
Ras- og sikringsvurdering – ROS-analyse (til gjeldende Reguleringsplan for Torskeberget, vedtatt 08.05.2014)	12.10.2010	Multiconsult AS

## 2. Om analyseobjektet

### 2.1. Beskrivelse av analyseområdet

Planområdet ligger på Strømtangen, ca. 500 meter i luftlinje fra torget i Brevik sentrum (ved brua over til Øya). Det inneholder eksisterende boligbebyggelse som er en del av trehusbebyggelsen i Brevik, og som skal beholdes og bevares i planforslaget. Utbyggingsområdet omfatter området ved Brevik nedlagte jernbanestasjon, som tidligere var stasjonsområde, og som nå i hovedsak er et næringsområde med lav utnyttelse.

Området har adkomst fra rv. 354 Breviksvegen via Torskebergvegen og fra Brevik sentrum via Strømtangvegen. Det er også flere småveger som knytter området til sentrum og til øvre deler av Brevik, inkl. skolen, og det er en smal bro under den nedlagte Breviksbanen som forbinder området med vestre deler av Brevik via Trosvikvegen.

Planområdet grenser mot Breviksbrua i øst, Torskebergvegen og verftsområdet i nord, og Breviksstrømmen i vest og sør. Det er tatt med noe areal ut i sjøen for å kunne vurdere mindre bryggetiltak langs sjøkanten.

### 2.2. Planlagte tiltak

Planforslaget legger til rette for transformasjon av området rundt den nedlagte Brevik jernbanestasjon, vest for Strømtangvegen, fra industri- og kontorvirksomhet til en kombinasjon av kontor/tjenesteyting og boliger. Det planlegges bebyggelse i varierende høyder, fra 3-8 etasjer.

For resten av planområdet er arealbruk og planbestemmelser opprettholdt i samsvar med gjeldende kommuneplan og gjeldende reguleringsplaner. Eksisterende bevaringsverdige bebyggelse skal ivaretas.

Det er foreslått en offentlig tilgjengelig bryggevandring langs sjøkanten på en stor del av området, og det er lagt inn et mindre område med privat småbåtanlegg i sjø for beboerne i planområdet og et offentlig friluftsområde med bryggeanlegg i sjø.

## 3. Metode

### 3.1. Innledning

Analysen av risiko for menneskers liv og helse, stabilitet og materielle verdier følger hovedprinsippene i *NS 5814 Krav til risikovurderinger*. Analysen følger også retningslinjene i DBSs veileder *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*.

Risiko knyttes til uønskede hendelser, dvs. hendelser som i utgangspunktet ikke skal inntreffe. Det er derfor knyttet usikkerhet til både om hendelsen inntreffer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den inntreffer. Vurdering av usikkerhet gjøres basert på det kunnskapsgrunnlaget som legges til grunn for ROS-analysen.

Det er gjennomført en innledende farekartlegging hvor relevante farer tas med videre til en sårbarhetsvurdering. Farer som vurderes med moderat eller høy sårbarhet vurderes i en egen risikoanalyse i vedlegg.

Gjennom fareidentifikasjonen, sårbarhetsvurderingen og risikoanalysene framkommer det forslag som foreslås innarbeidet i planforslaget.

### 3.2. Fareidentifikasjon

Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser. I kap. 4.1 gjøres en systematisk gjennomgang a analyseobjektet i en tabell basert på DBSs veileder og andre relevante veiledere. Det benyttes oppdaterte kartgrunnlag til fareidentifikasjonen.

### 3.3. Sårbarhetsvurdering

De farer som framstår som relevante gjennom innledende farekartlegging tas videre til en sårbarhetsvurdering i kap. 4.3. I denne analysen graderes sårbarhet slik:

Sårbarhetskategori	Beskrivelse
Svært sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og området funksjonalitet rammes slik at akutt fare oppstår
Moderat sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og området funksjonalitet rammes slik at ulempe eller fare oppstår
Lite sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe der sikkerheten og området funksjonalitet rammes ubetydelig
Ikke sårbart	Et vidt spekter av uønskede hendelser kan inntreffe uten at sikkerheten og området funksjonalitet rammes

Det gjennomføres en detaljert risikoanalyse for farer hvor analyseobjektet framstår som moderat eller svært sårbart.

Sårbarhet kan omtales som det motsatte av robusthet, og sårbarhetsbegrepet brukes når en er opptatt av konsekvensene av en hendelse.

### 3.4. Risikoanalyse

#### 3.4.1. Kategorisering av sannsynlighet og konsekvens

De farer som framstår med forhøyet sårbarhet i kap. 4.3 tas videre til en detaljert hendelsesbasert risikoanalyse, vist i vedlegg.

Hvor ofte en hendelse kan inntreffe, uttrykkes ved hjelp av begrepet **sannsynlighet**. Sannsynlighet for uønsket hendelse vurderes som lav, middels eller høy ved bruk av kategoriene under.

Sannsynlighetskategorier for planROS:

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse
1. Lav	Sjeldnere enn en gang i løpet av 100 år
2. Middels	Gjennomsnittlig hvert 10-100 år
3. Høy	Oftere enn en gang i løpet av 10 år

Sannsynlighetsvurdering for flom\* og stormflo:

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse
4. Lav	En gang i løpet av 1000 år
5. Middels	En gang i løpet av 200 år
6. Høy	En gang i løpet av 20 år

\* Raske flommer med fare for liv og helse vurderes som skred

Sannsynlighetsvurdering for skred:

Sannsynlighetskategori	Beskrivelse
7. Lav	En gang i løpet av 5000 år
8. Middels	En gang i løpet av 1000 år
9. Høy	En gang i løpet av 100 år

**Konsekvensene** er vurderes som liten, middels eller stor med hensyn til «Liv og helse», «Stabilitet» og «Materielle verdier» etter kriterier i tabellen under.

Konsekvensvurdering:

Konsekvenskategori	Beskrivelse (frekvens)
1. Liten konsekvens	Mindre eller ingen personskade Ubetydelig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader < 1 000 000 kr
2. Middels konsekvens	Alvorlig personskade Kortvarig skade på eller tap av stabilitet* Materielle skader 1 000 000 – 10 000 000 kr
3. Stor konsekvens	Dødelig skade, en eller flere personer Varige skader på eller tap av stabilitet* Store materielle skader > 10 000 000

\*: Med skader på eller tap av stabilitet menes svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen



Sannsynlighets- og konsekvensvurdering av hendelser bygges på erfaring, trender og faglig skjønn.

Dersom farene skred og flom er relevante for planområdet, analyseres disse i henhold til akseptkriterier gitt i TEK 17, og det benyttes egne intervaller for sannsynlighet og konsekvens.

### 3.4.2. Vurdering av risiko

De uønskede hendelsene vurderes i forhold til mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens. Risikoreduserende tiltak vil bli vurdert. I en grovanalyse plasseres uønskede hendelser inn i en risikomatrix gitt av hendelsenes sannsynlighet og konsekvens.

Risikomatriksen har 3 soner:

<b>GRØNN</b>	Akseptabel risiko – risikoreduserende tiltak ikke nødvendig, men bør vurderes
<b>GUL</b>	Akseptabel risiko – risikoreduserende tiltak må vurderes
<b>RØD</b>	Uakseptabel risiko – risikoreduserende tiltak er nødvendig

Akseptkriteriene for risiko er gitt av de fargede sonene i risikomatriksen nedenfor.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS		
	1. Liten	2. Middels	3. Stor
3. Høy sannsynlighet	Gul	Rød	Rød
2. Middels sannsynlighet	Grønn	Gul	Rød
1. Lav sannsynlighet	Grønn	Grønn	Gul

### 3.5. **Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak**

Med risikoreduserende tiltak mener vi sannsynlighetsreduserende (forebyggende) eller konsekvensreduserende tiltak (beredskap) som bidrar til å redusere risiko, for eksempel fra rød sone og ned til akseptabel gul eller grønn sone i risikomatriksen. De risikoreduserende tiltakene medfører at klassifisering av risiko for en hendelse forskyves i matrisen.

Hendelser som ligger i det røde området i matrisen er hendelser som vi på grunnlag av kriteriene ikke kan akseptere. Dette er hendelser som må følges opp i form av tiltak. Fortrinnsvis omfatter dette tiltak som retter seg mot årsakene til hendelsen, og på den måten reduserer sannsynligheten for at hendelsen kan inntreffe.

Hendelser som ligger i det gule området i matrisen er hendelser som ikke direkte er en overskridelse av krav eller akseptkriterier, men som krever kontinuerlig fokus på risikostyring. I mange tilfeller er dette hendelser som man ikke kan forhindre, men hvor tiltak bør iverksettes så langt dette er hensiktsmessig ut fra en kost/nytte-vurdering.

Hendelser i det grønne området innebærer akseptabel risiko, dvs. at risikoreduserende tiltak ikke er nødvendig. Dersom risikoen for disse hendelsene kan reduseres ytterligere uten at dette krever betydelig ressursbruk, bør man imidlertid også vurdere å iverksette tiltak også for disse hendelsene.

Risikovurdering av naturhendelser av typen flom, stormflo og skred, er gitt spesielle regler gjennom Byggteknisk forskrift (TEK17), kapittel 7. Utgangspunktet er at byggverk skal plasseres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. Også endringer i forutsetninger for skade for eksisterende bebyggelse skal vurderes (jf. TEK 17, §7-1).

Risiko for denne type naturhendelser regnes som aktuell dersom planområdet faller innenfor NVEs landsdekkende aktsomhetskartlegginger eller dersom andre egenskaper ved terreng og løsmasseforhold tilsier skred- eller flomfare i området. På reguleringsplannivå skal det utarbeides faresonekart av personer med dokumentert kompetanse innen aktuelt fagområde. I enkelte områder og kommuner kan det allerede være utarbeidet områdevis faresonekart forut for reguleringsplanarbeidet.

TEK17 opererer med begrepet sikkerhetsklasser. Dette innebærer at det aksepteres ulik sannsynlighet for hendelser etter byggets/byggeområdets funksjon. Det skilles på sikkerhetsklasser for flom som normalt ikke medfører fare for menneskeliv (F) og sikkerhetsklasser for skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv (S).

Utbyggingsområdene deles inn i sikkerhetsklasser i henhold til tabellene under. Sikkerhetsklassen innebærer krav til hvilken faresone byggeformålet maksimalt kan plasseres innenfor. Det vises for øvrig til Veiledning til kapittel 7 i TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet 2017) for en nærmere forklaring av forskriftens krav.

#### Sikkerhetsklasser flom som ikke medfører fare for menneskeliv

Sikkerhets-klasse flom	Største nominelle årlige sannsynlighet	Konsekvens	Type byggverk
F1	1/20 (20- års flom)	Liten	Byggverk med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
F2	1/200 (200 års flom)	Middels	Byggverk beregnet for personopphold (f.eks. bolig, fritidsbolig campinghytte, skole og barnehage, kontorbygg, industribygg)
F3	1/1000 (1000 års flom)	Stor	Sårbare samfunnsfunksjoner (f.eks. sykehjem, sykehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg, avfallsdeponier som kan gi forurensningsfare)

#### Sikkerhetsklasser skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv

Sikkerhets-klasse flom	Største nominelle årlige sannsynlighet	Konsekvens	Type byggverk
S1	1/100	Liten	Byggverk med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
S2	1/1000	Middels	Byggverk der det oppholder seg maksimum 25 personer eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser (f.eks. boliger, kjedede boliger og blokker med maksimum 10 boenheter, fritidsboliger, arbeids og publikumsbygg, brakkerigg, overnattingssted)
S3	1/5000	Stor	Byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser (f.eks. boliger i kjede, boligblokk eller fritidsboliger med mer enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/ Overnattingssted hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer,

			skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon)
--	--	--	--

Bygninger/byggeformål som faller innenfor en ikke akseptert faresone for sikkerhetsklassen blir vurdert som «rød» (uakseptabel) risiko. Risikoen må da senkes, enten ved hjelp av sikringstiltak, eller ved å flytte byggeformålet utenfor faresonen. Bygninger/byggeformål som faller utenfor aktuell faresone, men fortsatt er utsatt for uønskede hendelser, blir vurdert som «gul» eller «grønn» risiko etter en faglig vurdering.

### **3.6. Gjennomførte møter**

Det har vært dialog via telefon og e-post med Kystverket og med Grenland Havn IKS når det gjelder vurdering av skipstøt mot bebyggelse, der disse har kommet med nyttige innspill til vurderingen.

## 4. Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering

### 4.1. Farekartlegging

Nedenfor følger en oversikt over relevante farer for planområdet. Oversikten tar utgangspunkt i DSBs veileder, men tar også for seg forhold som etter faglig skjønn vurderes som relevante for dette analyseobjektet.

Kategori	Hendelse / situasjon	Aktuelt
Naturbaserte forhold, inkl. klimapåslag	1. Sterk vind	Ja
	2. Bølger/bølgehøyde	Ja
	3. Snø/is	Nei
	4. Frost/tele/sprengkulde	Nei
	5. Nedbørsmangel	Nei
	6. Store nedbørsmengder	Ja
	7. Stormflo	Ja
	8. Flom i sjø/vassdrag	Nei
	9. Urban flom/overvann	Ja
	10. Havnivåstigning	Ja
	11. Skred (kvikkleire-, jord-, stein-, fjell-, snø-), inkl. sekundærvirkninger	Ja
	12. Erosjon	Nei
	13. Radon	Ja
	14. Skog- og lyngbrann	Nei
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer	15. Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart og skipsfart	Ja
	16. Infrastrukturer for forsyninger av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi, gass og telekommunikasjon	Nei
	17. Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester	Nei
	18. Ivaretagelse av sårbare grupper	Nei
Næringsvirksomhet	19. Samlokalisering i næringsområder	Ja
	20. Virksomheter som forvalter kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer	Nei
	21. Virksomheter som forvalter farlige stoffer, eksplosiver og storulykkevirksomheter	Nei
	22. Damanlegg	Nei
Forhold ved utbyggingsformålet	23. Om utbyggingen medfører nye risiko- og sårbarhetsforhold i planområdet - forurenset grunn - nyskapt trafikk	Ja Ja
Forhold til omkringliggende områder	24. Om det er risiko og sårbarhet i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet og planområdet - trafikkforhold - støy	Ja Ja
	25. Om det er forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder	Ja

Forhold som påvirker hverandre	26. Om forholdene over påvirker hverandre, og medfører økt risiko og sårbarhet i planområdet	Nei
	27. Naturgitte forhold og effekt av klimaendringer	Nei

## 4.2. Usikkerhet

Analysen har lagt til grunn eksisterende dokumenter og kunnskap om planområdet. Mangelfulle historiske data og usikre klimaframskrivninger er eksempler på usikkerhet knyttet til vurderinger som er gjort i denne type analyser. Vurderingene er derfor basert på eksisterende kunnskap, erfaring og faglig skjønn, og vil derfor inneholde en viss grad av usikkerhet.

## 4.3. Sårbarhetsvurdering

Følgende uønskede hendelser er vurdert som relevante, og det gjøres en sårbarhetsvurdering av disse:

- Sterk vind
- Bølger/bølgehøyde
- Store nedbørsmengder / urban flom / overvann
- Stormflo / havnivåstigning
- Skred
- Radon
- Samferdselsårer; vei, jernbane, skipstrafikk
- Samlokaliseringer i næringsområder
- Nye risiko- og sårbarhetsforhold som følge av utbyggingen; forurenset grunn og nyskapt trafikk
- Risiko og sårbarhet i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet; trafikkforhold og støy
- Forhold ved utbyggingsområdet som kan påvirke omkringliggende områder

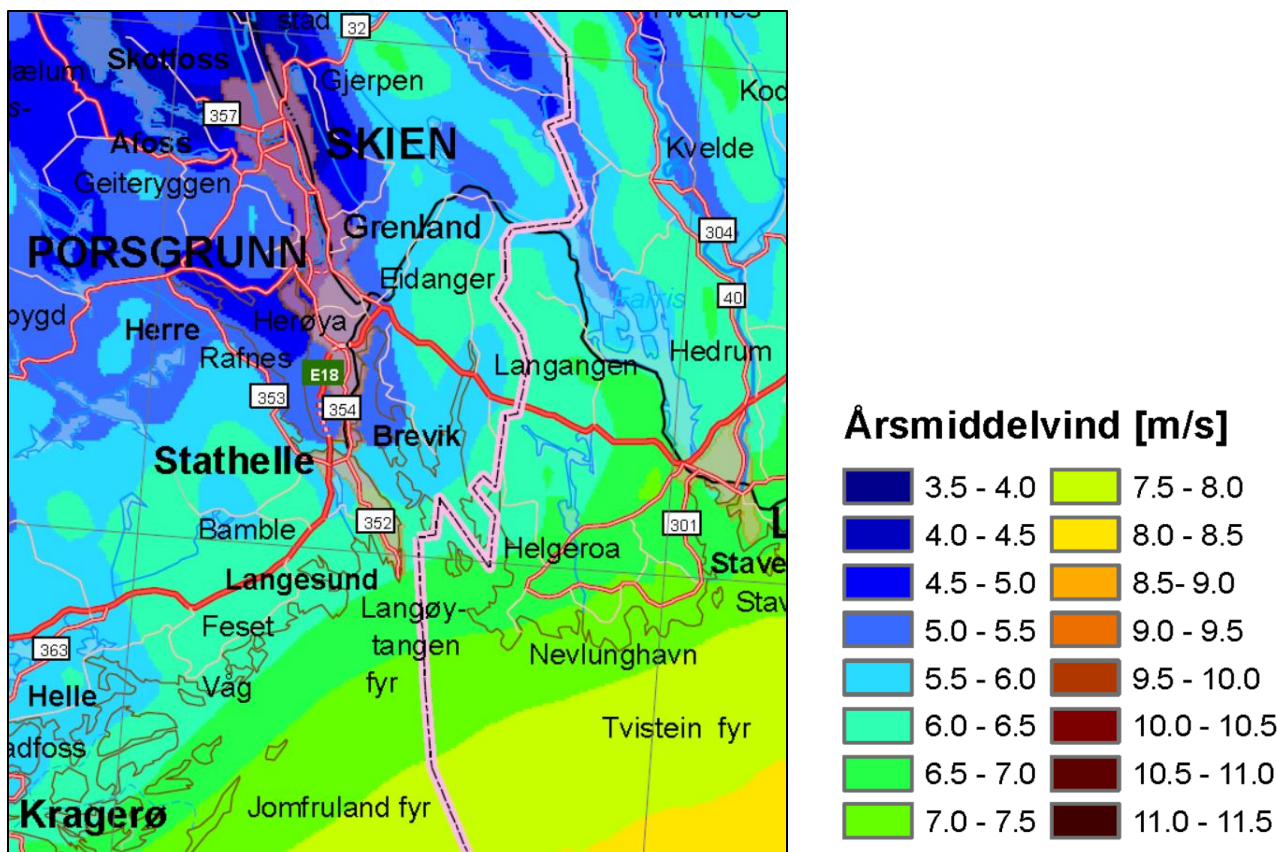
### 4.3.1. Naturbaserte forhold

#### Hendelse 1 – Sterk vind

Området ligger ved sjøen og ligger utsatt til for vind fra vest. Landskapet på begge sider av Frierfjorden bidrar imidlertid til at vindfeltet blir løftet opp til større høyder. På oppdrag fra NVE har Kjeller Vindteknikk utarbeidet Vindkart for Norge. Rapport med tilhørende kart ble utgitt i 2009. Bakgrunn for registreringen var behovet for kartlegging av vind som ressurs for utbygging av vindkraft. Vindkartet viser beregning av årsmiddelvind i 80 meters høyde.

Utsnitt av vindkartet er vist på figur på neste side. Figuren viser at i området ved Strømtangen ligger årsmiddelvind i området 5,5-6,0 m/s, altså i det lavere området på skalaen. På denne bakgrunn vurderes området å være lite sårbart for sterk vind.

Sterk vind kan også medføre store bølger. Vurdering av sårbarhet for store bølger er vurdert i avsnittet nedenfor.



Årsmiddelvind i 80 m høyde (Kjeller Vindteknikk: Vindkart for Norge, 2009)

## Hendelse 2 – Bølger/bølgehøyde

Fra Grenland Havn har vi fått opplyst følgende:

*Hastighetsbegrensning i Brevikstrømmen er 8 knop, men det er viktig for fartøyene og spesielt de største at de har styrefart. I motstrøm kan dette gi større bølger enn vanlig. Uten at jeg har noe faktagrunnlag vil jeg anta at man kan oppleve bølger på opptil 50 cm, i noen tilfeller opptil 70 cm. Det vil spesielt være hekkbølgen med lange dønninger som kan gjøre mest skade.*

*I Brevikstrømmen er det ikke mange som har lagt båten sin fortøyd til kai men trukket ut fra kaia på grunn av mye bølger. På Stathelle er det lagt ut flytebrygger som fungerer som bølgebryter.*

*I tillegg til bølger fra skipstrafikk er det en tendens til mye vind fra vest som vil påvirke en småbåthavn på Strømtangen.*

I nasjonal målestokk er området lite utsatt for vind og store bølger som kan forårsake skader på personer eller materielle verdier. Det vurderes at særlig aktuell hendelse er skade på småbåtanlegget som fører til at båter eller bryggeanlegg løsner og slår inn mot land, med påfølgende skader på bebyggelse eller personer. Også bryggevandringen kan være utsatt for skader pga. store bølger ved høy vannstand.

Det er inntatt bestemmelse om at flytende anlegg i område for småbåtanlegg og i friluftsområde i sjø skal dimensjoneres for aktuell bølgepåkjenning fra vind og skipstrafikk på stedet. Det er innatt en

tilsvarende bestemmelse for bryggevandringen. På denne bakgrunn vurderes området som lite sårbart for bølger.

#### Hendelser 6 og 9 – Store nedbørsmengder / urban flom / overvann

Det er et lite forholdsvis lite nedbørsfelt som drenerer til planområdet, og planforslaget vil bidra til flere grønne arealer innenfor området, hvor overvann kan fordrøyes. Det vurderes som være enkelt å sørge for at overvann blir ført ut til sjøen på en god måte, uten at det oppstår skade på bebyggelse eller anlegg.

Det er inntatt bestemmelse om at overvannshåndtering skal inngå i teknisk plan som skal godkjennes sammen med byggesøknad. Området vurderes å være lite sårbart for store nedbørsmengder og urban flom.

#### Hendelser 7 og 10 – Stormflo / havnivåstigning

Planområdet ligger langs sjøen, og det må tas hensyn til både stormflo og framtidig havnivåstigning. Dette er grundig vurdert i kommuneplanens arealdel, og det er her fastsatt at sikkerhetsnivået tilsvarende DBSs estimerer for havnivåstigning og stormflo skal legges til grunn for nye byggverk. I dette området er dette kote +2,7.

Flom i Skiensvassdraget vil ha marginal betydning for sikkerhetsnivået for havnivå ved Strømtangen, og er inkludert i kravet ovenfor.

Områder som ligger lavere enn kote +2,7 blir omfattet av hensynssone stormflo. Det planlegges ikke ny bebyggelse lavere enn dette.



Oversvømte arealer ved stormflo i 2090 (Kilde: kartverket)

Figuren ovenfor viser oversvømte arealer ved følgende forutsetninger: forventet havnivå i 2090 (+61 cm i Brevik) og 200 års stormflo (utsnitt av kartverkets kart).

Bryggevandringen skal anlegges mellom kote 1,0 og 1,5 for ikke å berøre naturverdier i området langs sjøen ved Strømtangen. Det innebærer at bryggevandringen vil kunne bli stående under vann ved stormflo, og/eller at bølger fra skipstrafikken vil kunne slå opp på bryggevandringen. Når det skjer, vil folk velge ikke bevege seg ut på bryggevandringen. Det vurderes at slike situasjoner ikke vil utgjøre noen fare for liv og helse på annen måte enn andre steder langs sjøen som er tilgjengelige for allmennheten.



Det er i bestemmelsene inntatt krav om at dette anlegget skal tåle slike påkjenninger. Planområdet vurderes med dette som lite sårbart for temaet stormflo, flom og havnivåstigning.

#### Hendelse 11 – Skred

Områdestabilitet for planområdet er vurdert med utgangspunkt i NVEs veileder nr. 1/2019. Her er prosedyre for utredning steg 1-3 fulgt. Vurderingen følger som vedlegg 2 til ROS-analysen. Det blir her konkludert at planområdet ikke ligger innenfor et aktsomhetsområde for leireskred, og at det ikke er nødvendig med nærmere vurderinger/undersøkelser av geoteknisk kompetanse.

I de øvre delene av planområdet, i området ved Torskebergvegen 9 / område BB1, kan rystelser i grunnen tenkes å medføre ras i underliggende fjellhaller under Torskeberget. Også boliger langs Strømtangvegen, inn mot skrenten i Torskeberget ligger utsatt til for ras/steinsprang i skrenten. Deler av skrenten er sikret med nett.

Fare for steinsprang ble vurdert i forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan for Torskeberget. Her ble det vurdert både fare for skred i fjellhallene under som følge av sprengningsarbeider og fare for steinsprang i skrenten ovenfor bebyggelsen i Strømtangvegen. I forbindelse med dette planarbeidet ble risiko for ras og behovet for sikring vurdert i rapporten «Ras- og sikringsvurdering – ROS-analyse», datert 12.10.2010, Multiconsult AS. Rapporten konkluderer med at det ikke er behov for å utføre spesielle sikringstiltak. Anleggsarbeidene i dette området bør gjennomføres i samsvar med «NS 8141 – vibrasjoner og støt» og anbefalinger gitt i notat fra Multiconsult datert 21.10.2009.

Skrenten er i dag regulert med hensynssone rasfare, og det er i bestemmelsene satt krav til gjennomføring av sprengningsarbeider samt til fjellrensing og ettersyn av eksisterende sikringstiltak. Med de kravene som er satt i bestemmelsene i denne planen ble dette vurdert som tilfredsstillende mht. risiko og sårbarhet. Disse bestemmelsene er innarbeidet i foreliggende planforslag.

Det er i dag behov for sikring av fjellskjæringen i Torskebergvegen for å unngå steinsprang ned mot fortau og kjøreveg. I rapport fra Multiconsult datert 16.08.2021 er det foretatt en geologisk vurdering av skjæringen i Torskebergvegen og gitt anbefalte løsninger for utvidelse av fortauet samt sikring av fjellskrentene slik at man unngår steinsprang mot fortau, veg eller bebyggelse. Det vurderes også her at arbeidene med utvidelse av fjellskjæringen kan utføres uten at det kommer i konflikt med eksisterende berghaller.

På denne bakgrunn vurderes planområdet som lite sårbart for temaet skred og steinsprang.

#### Hendelse 13 – Radon

Planområdet ligger i område som på en skala fra 0-3 er definert med aktsomhetsgrad 1; moderat til lav aktsomhet.

Beskyttelse mot radoninntrengning i boliger og arbeidsplasser blir håndtert gjennom krav i TEK 17. Planområdet vurderes som lite sårbart for temaet radon.



### 4.3.2 Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer

#### Hendelse 15 – Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart og skipsfart

##### Vei

Trafikk og trafiksikkerhet er vurdert i egen rapport. Utbyggingen medfører noe økt trafikk, uten at dette blir vurdert å påvirke ulykkessituasjonen. Det anbefales tiltak for å forbedre forholdene for myke trafikanter:

- Brede fortau i Torskebergvegen
- Fortau/gs-veg mot krysset Strømtangvegen – Bjørkegata (skoleveg)
- Gs-veg/turveg mot Trosvikvegen og Hillsveg.
- 

Forutsatt at dette innarbeides i planen, anses området for å være lite sårbart for trafikkulykker.

##### Jernbane

Jernbanetrafikken er lagt ned til Brevik stasjon. Det er lagt til rette for at det kan gjenåpnes jernbanespor fram til stasjonen dersom det skulle bli aktuelt i framtiden ved at jernbanetraseen opprettholdes som turveg/gs-veg/offentlig kjøreveg. Området vurderes å være ikke sårbart for uønskede hendelser på jernbanen.

##### Skipstrafikk; skipsstøt mot bebyggelse

Breviksstrømmen er et av de mest trafikkerte sjøområdene i Norge, med ca. 8000 sporbare fartøypasseringer pr. år. Ca. halvparten av dette er passering av fartøyer i næringsvirksomhet. Hastighetsbegrensning er 8 knop.

Skipstrafikken kombinert med strømmen ut fjorden fra Skiensvassdraget gjør at området vurderes å være moderat sårbart for skipsstøt, og det må gjøres en risikoanalyse. Se vedlegg 1.

### 4.3.3 Næringsvirksomhet

#### Hendelse 19 – Samlokalisering i næringsområder

Det planlegges ikke samlokaliseringer innenfor planområdet som vurderes å ha noen konsekvenser for risiko eller sårbarhet. Verftsområdet like nord for planområdet er avhengig av adkomst gjennom planområdet. Verftet er nedlagt, men det vurderes muligheter for nye drivere av verftsområdet til samme type virksomhet.

Verftets adkomst gjennom planområdet er nødvendig for næringstransport som har vansker med krysset Hillsveg/Breviksvegen. Det er opplyst at det dreier 1-5 tungtransporter pr. dag da verftet var i drift. Annen type trafikk til verftsområdet benytter i hovedsak adkomsten fra Trosvikvegen, som ikke går gjennom planområdet. Sårbarhetsvurdering når det gjelder vei: se hendelse 15 ovenfor.

#### 4.3.4 Forhold ved utbyggingsformålet

##### Hendelse 23 – Nye risiko- og sårbarhetsforhold som følge av utbyggingen

###### Forurenset grunn

Utbygging av området kan føre til spredning av forurensning i grunnen. Dette er vurdert i egen rapport. I planbestemmelsene er det stilt krav om nærmere kartlegging av grunn før utbygging, og krav til tiltak ved evt. funn av forurensning. På denne bakgrunn vurderes området for å være lite sårbart for spredning av forurensning i forbindelse med utbyggingen.

###### Nyskapt trafikk

Utbyggingen vil føre til nyskapt trafikk til planområdet. Sårbarhetsvurdering når det gjelder trafikk: se hendelse 15 ovenfor.

#### 4.3.5 Forhold til omkringliggende områder

##### Hendelse 24 – Forhold i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet

###### Trafikk

Utbyggingsområdet vil kunne være sårbart for eksisterende trafikkbilde. Sårhetsvurdering når det gjelder trafikk: se hendelse 15 ovenfor.

###### Støy

Utbyggingsområdet er utsatt for støy fra omgivelsene. Dette er vurdert i egen rapport. Her konkluderes med at boligbebyggelsen må planlegges med hensyn til støyforholdene. Krav til støytiltak er innarbeidet i reguleringsbestemmelsene. På denne bakgrunn vurderes området å være lite sårbart for støyhendelser.

##### Hendelse 25 – Forhold ved utbyggingsformålet som kan påvirke omkringliggende områder

Ved utbygging av området kan det skje at belysning, og da særlig utendørs belysning, kan virke forstyrrende for skipstrafikken dersom det ikke tas tilstrekkelig hensyn til eksisterende fyrlykt på Strømtangen. Det er innarbeidet en bestemmelse for det nærmeste byggeområdet og for den planlagt bryggevandringen om at plassering og utforming av utelys innenfor disse områdene skal gjøres i samråd med Kystverket. På denne bakgrunn vurderes området å være lite sårbart for forveksling av fyrlykt med annen type belysning. Se også hendelse 15 ovenfor vedr. skipstrafikk.

## 5. Konklusjon og oppsummering av tiltak

### 5.1 Konklusjon

Planområdet med ønsket utvikling framstår generelt, med de tiltak som er beskrevet og forutsatt fulgt, som lite sårbart.

Det har blitt gjennomført en innledende fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering av de temaer som gjennom fareidentifikasjonen framsto som relevante. Følgende farer har blitt utredet:

- Sterk vind
- Bølger/bølgehøyde
- Store nedbørsmengder / urban flom / overvann
- Stormflo / havnivåstigning
- Skred
- Radon
- Samferdselsårer; vei, jernbane, skipstrafikk
- Samlokaliseringer i næringsområder
- Nye risiko- og sårbarhetsforhold som følge av utbyggingen; forurenset grunn og nyskapt trafikk
- Risiko og sårbarhet i omkringliggende områder som kan påvirke utbyggingsformålet; trafikkforhold og støy
- Forhold ved utbyggingsområdet som kan påvirke omkringliggende områder

Det er vurdert at området er moderat sårbart for skipsstøt mot bebyggelse, og det må gjøres risikoanalyse av en slik hendelse. For øvrige hendelser er området vurdert som lite sårbart, forutsatt at anbefalte tiltak innarbeides i planen.

Risikoanalysen for skipsstøt mot bebyggelse konkluderer med at slik planforslaget er utformet er grense for boligbebyggelse trukket tilstrekkelig tilbake fra sjøkanten og i tilstrekkelig høyde over sjøen til at risikoen kommer i grønn sone både for liv og helse og for materielle verdier.

### 5.2 Oppsummering av tiltak

Følgende tiltak er identifisert gjennom risiko- og sårbarhetsanalysen som nødvendige å innarbeide i den videre utvikling av planområdet:

Fare	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Bølger/bølgehøyde	Krav om at bryggeanlegg skal dimensjoneres for aktuell bølgepåkjenning fra vind og skipstrafikk bør tas inn i bestemmelsene.
Store nedbørsmengder/urban flom	Det bør stilles krav til at overvannshåndtering skal inngå i teknisk plan som skal godkjennes av kommunen i forbindelse med utbygging.
Stormflo/havnivåstigning	Hensynsone flom (hvor stormflo og havnivåstigning er hensyntatt) fra kommuneplanens arealdel bør innarbeides i planen. Det bør ikke planlegges ny bebyggelse i denne sonen.

Skred/steinsprang	Måten som risiko for steinsprang fra Torskeberget er håndtert på i reguleringsplan for Torskeberget, vedtatt 08.05.14, bør videreføres i planforslaget. Eksisterende fjellskjæring i Torskebergvegen (innersving) bør sikres mot steinsprang. Dette bør følges opp i forbindelse med utvidelse av skjæringen
Radon	Håndteres gjennom krav i TEK 17.
Samferdselsårer; vei, skipstrafikk	<u>Vei:</u> Foreslåtte tilbud til myke trafikanter bør innarbeides i planforslaget. <u>Skipsstøt mot bebyggelse:</u> det er her foretatt risikoanalyse, hvor det er vurdert at bebyggelsens plassering fra sjøkanten og høydeplassering over normalvannstand er tilstrekkelig til at risikoen kommer i grønn sone.
Forurenset grunn	Krav om nærmere kartlegging før utbygging kan skje, og krav om tiltak ved evt. funn, bør tas inn i bestemmelsene
Støy	Håndtering av støy ved utbygging av boliger bør tas inn i bestemmelsene
Forstyrrende lys ved fyrlykt	Krav om at utelys i nærmeste områder til fyrlykten skal planlegges i samråd med Kystverket bør innarbeides i bestemmelsene

## Vedlegg 1

### Risikoanalyse: Skipsstøt mot bebyggelse

#### 1.1 Drøfting av sannsynlighet

Breviksstrømmen er et av de mest trafikkerte sjøområdene i Norge, med ca. 8000 sporbare fartøypasseringer pr. år. Ca. halvparten av dette er passering av fartøyer i næringsvirksomhet forbi planområdet. Det er stor variasjon i størrelse på fartøyene, fra fritidsbåter opp til fartøyer med lengde 200 meter og dyptgående 13 meter.

Fartøyer som trafikkerer i farvannet forbi planområdet må overholde krav om rapportering, lytteplikt og innhenting av tillatelser for bruk av farvannet, i henhold til Sjøtrafikkforskriften. Denne forskriften gjelder for alle fartøy lengde 24 meter eller mer, eller for fartøy som fører særlig farlig og/eller forurensende last i bulk.

Hovedregelen er at alle fartøy med lengde på 70 meter eller mer er lospliktige når de trafikkerer innenfor grunnlinjen. For fartøy som frakter farlig eller forurensende last er lengdegrensene kortere.

Hastighetsbegrensning i Breviksstrømmen er 8 knop. Det er viktig at fartøyene, spesielt de største, har styrefart. Fartøyer med farlig last har assistanse av slepebåt.

I følge oversikt fra Sjøfartsdirektoratet har det i Breviksområdet skjedd grunnstøting to ganger i perioden 1981-2016. Begge var med lasteskip. Det er ikke registrert personskade ved disse hendelsene. Grunnstøting kan forårsakes av flere typer hendelser. Tap av motorkraft//blackout anses for å være mest sannsynlig. Det blir opplyst fra Kystverket at bunnforholdene i området blir vurdert som egnet til å kaste nødanker ved en evt. slik hendelse.

Det har skjedd utbedringer av leia gjennom Breviksstrømmen de senere år som har gjort trafikkforholdene noe bedre.

Sannsynligheten for skipsstøt vurderes for å være middels sannsynlig.

#### 1.2 Drøfting av konsekvens

##### 1.2.1 Liv og helse:

Konsekvensene for liv og helse av et skipsstøt vil være avhengig av hvor nært strandkanten ny bebyggelse blir plassert. Det er i denne sammenheng størst fokus på boligbebyggelse.

Ved skipsstøt mot boliger vil konsekvensene kunne være store, med fare for flere døde.

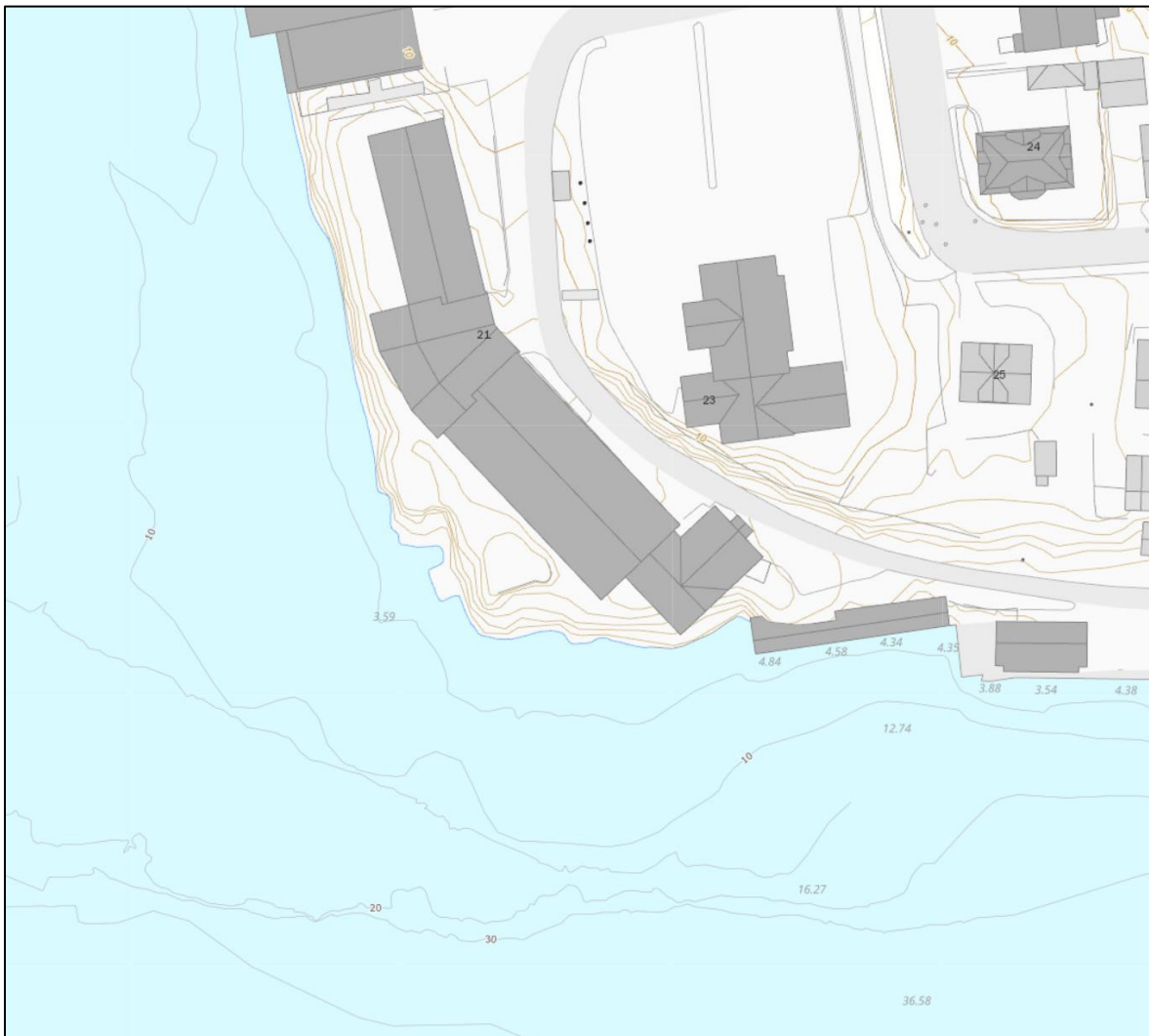
Ved vurdering av konsekvens er det flere forhold som må vurderes, og da spesielt:

- De regler som gjelder for skipstrafikken i området
- Bebyggelsens plassering i avstand og høyde fra normalvannstand
- Dybdeforholdene utenfor bebyggelsen

Dersom det er grunt utenfor bebyggelsen, vil en grunnstøting ikke kunne treffe bebyggelsen fordi fartøyet treffer bunnen først. Dersom bebyggelsen er tilstrekkelig langt fra sjøkanten, og/eller i tilstrekkelig høyde over sjøen, vil heller ikke et fartøy som går på grunn kunne gjøre skade på bebyggelsen.

#### Vurdering av konsekvens for bebyggelse i område BB2:

Område BB2 ligger ytterst på Strømtangen. Dybdekart for farvannet utenfor er vist på kartet nedenfor:



*Dybdeforhold ved Strømtangen (kilde: kystinfo.no)*

På sørsiden av odden er det relativt grunt i farvannet utenfor, 5- og 10-meters dybdekoter går henholdsvis 7,5-12 meter og 20-30 meter utenfor sjøkanten. Eksisterende bebyggelse ligger på det nærmeste ca. 3,5 meter fra sjøkanten, med gulvnivå på ca. kote +5.

På vestsiden av odden er farvannet noe dypere, her går 5-meters dybdekote ca. 6 meter fra sjøkanten.

Ny boligbebyggelse er plassert i samme avstand fra sjøen, noe nærmere i nordre del av BB2. Laveste gulvnivå for boligene er planlagte på kote +6,0. I nordre del av BB2 er ny bebyggelse plassert ca. 6 meter fra sjøkanten, og laveste gulvnivå er her planlagt på ca. kote +7,0.

### Vurdering av konsekvens for bebyggelse i område BKT:

BKT ligger lengre nord og ca. 180-250 meter fra odden. Dybdekart for farvannet utenfor er vist på kartet nedenfor:



*Dybdeforhold ved området nord for «Bridgebygget» (kilde: kystinfo.no)*

På vestsiden av område BKT går 5- og 10-meters dybdekoter henholdsvis ca. 7 meter og 11-12 meter utenfor sjøkanten.

Ny bebyggelse, hvor det er tillatt boligbebyggelse, er plassert ca. 7 meter fra sjøkanten, og laveste gulvnivå for boliger er planlagt på eksisterende terreng, kote +11,0.

### Konsekvensvurdering

Det er mange typer av fartøyer som trafikkerer forbi planområdet. Som vedlegg 2 er medtatt utskrift av data om sjøtrafikk forbi planområdet mai-juni 2019. Denne gir et bilde av hvordan sjøtrafikken fordeler seg på fartøytyper og hvor i skipsleia de ulike fartøytypene fordeler seg. De største skipene vil ha størst potensiale for ødeleggelser ved grunnstøting. De har imidlertid også størst dyptgående, og vil treffe sjøbunnen lengst fra land. Største dyptgående for fartøyer er 13 m. Mindre skip vil kunne treffe sjøbunnen nærmere land, men vil også ha et lavere skrog og mindre potensiale for ødeleggelser.

Store cruiseskip er en type skip med langt utstikkende baug. Det er i dag noe trafikk med cruiseskip til Grenland. Disse skipene legger til kai ved Breviksterminalen, evt. ved kaia rett utenfor Breviksbrua, og passasjerene blir fraktet i buss til severdighetene i Grenland. Cruiseskip trafikkerer i dag mao. ikke inn /ut gjennom Breviksstrømmen.

Etter en samlet vurdering av dybdeforhold, bebyggelsens avstand fra sjøkanten og plassering på kotenivå i høyde over normalvannstand mener forslagsstiller at konsekvensene av grunnstøting for liv og helse vil være små.

#### 1.2.2 Stabilitet:

Grunnstøting vurderes å ikke ha betydning for stabilitet.

#### 1.2.3 Materielle verdier:

Konsekvensene for materielle verdier av et skipsstøt vil være avhengig av hvor nært strandkanten ny bebyggelse blir plassert. For bebyggelse helt i strandkanten vil konsekvensene være store, med fare materielle verdier på mer enn 10 mill. Med bebyggelse plassert i betryggende avstand fra strandkanten vil konsekvensene for materielle verdier være små. Vurderingene baserer seg på samme kriterier som for vurdering av liv og helse, se ovenfor. Etter en samlet vurdering av dybdeforhold, bebyggelsens avstand fra sjøkanten og plassering på kotenivå over normalvannstand mener forslagsstiller at konsekvensene av grunnstøting for materielle verdier vil være små.

### **1.3 Oppsummering**

Dersom det ikke tas tilstrekkelig hensyn til skipsstøt ved plassering av bebyggelsen, vil konsekvensene kunne komme i rød sone:

Verdi	Sannsynlighet			Konsekvens			Risiko		
	1	2	3	1	2	3			
Liv og helse		X				X			X
Stabilitet		X		X			X		
Materielle verdier		X				X			X

#### Risikoreduserende tiltak

Det er viktig å vurdere plassering av ny boligbebyggelse i forhold til strandkanten og når det gjelder høyde over normalvannstand. Byggegrensen bør trekkes tilstrekkelig vekk fra strandkanten, og bebyggelsen bør ikke plasseres for lavt i terrenget. Det vurderes at slik planforslaget er utformet er grense for boligbebyggelse trukket tilstrekkelig tilbake fra sjøkanten og i tilstrekkelig høyde over sjøen til at risikoen kommer i grønn sone både for liv og helse og for materielle verdier.



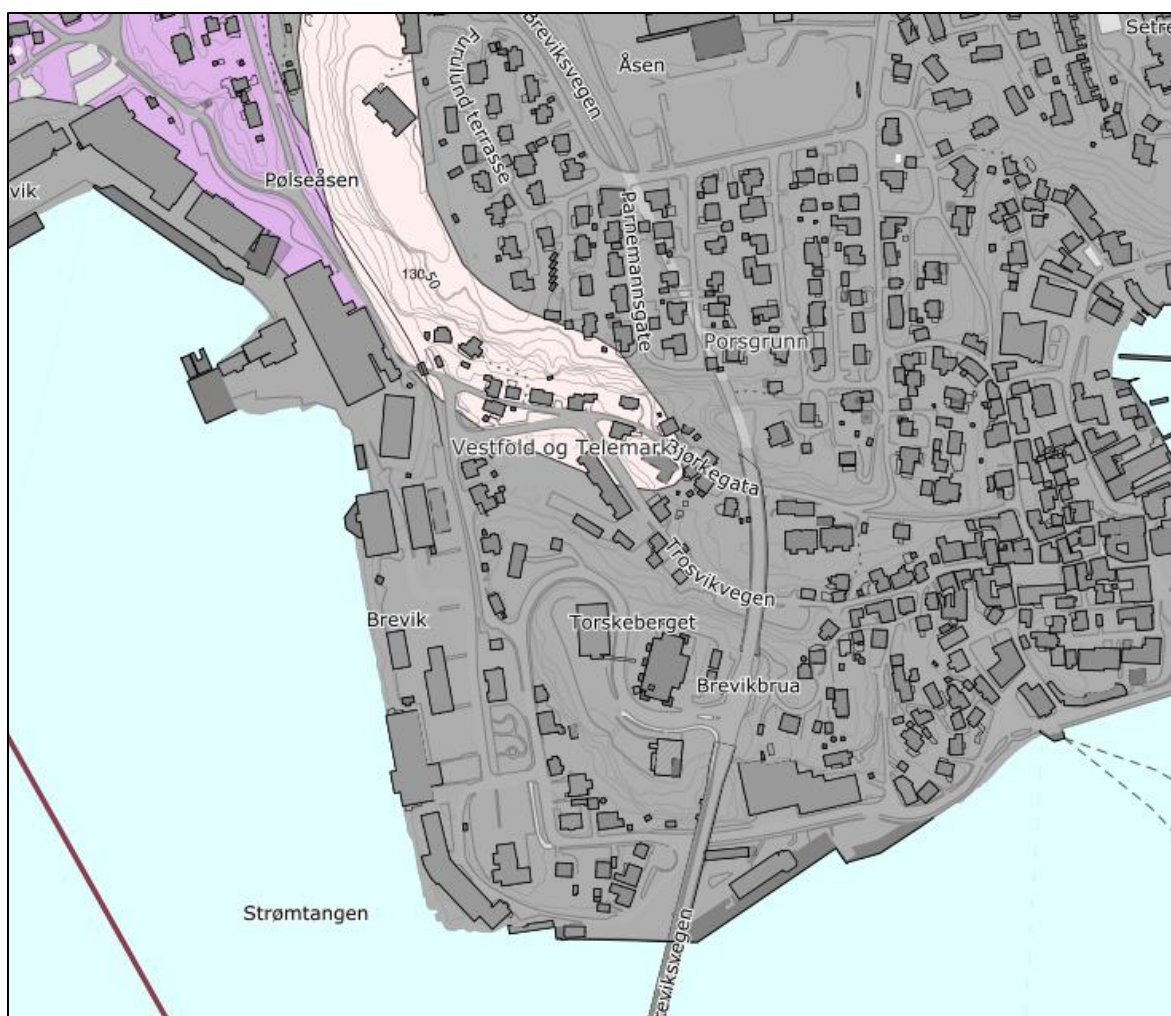
## Vedlegg 2

### Vurdering av sikkerhet mot leireskred, jfr. NVEs veileder nr. 1/2019.

Det er gjort en vurdering av områdestabilitet for planområdet med utgangspunkt i NVEs veileder nr. 1/2019, jfr. prosedyre for utredning av områdeskredfare steg 1-3.

#### Steg 1.

Det er ikke registrert faresoner (kvikkleiresoner) i området. Kvantærgeologisk kart viser grått, dvs. det har vært menneskelige aktiviteter i området som dekker over underliggende avsetninger/berg.

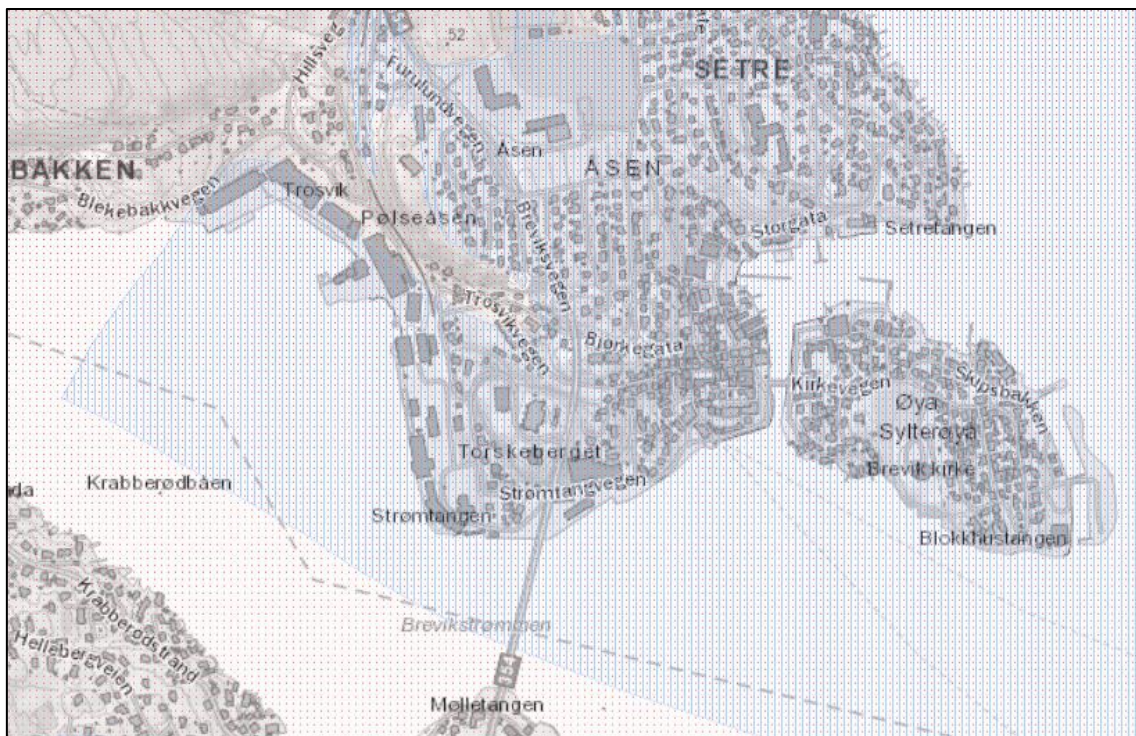


Utsnitt av kvantærgeologisk kart

#### Steg 2.

Området ligger under marin grense. I NVEs temakart «Aksomhet marin leire» er området vist som et område med «Mulighet for sammenhengende forekomster marin leire», se figur nedenfor (blåskavert område).





Utsnitt av NVEs temakart «Aksomhet marin leire»

Ved en nærmere vurdering av området er det påvist berg i dagen flere steder i området, både på nedsiden mot sjøen, inne i planområdet og i tilgrensende områder, se figur nedenfor.



Skråfoto over planområdet, med avmerking av områder meg berg i dagen



Et bilde fra området før Brevik stasjon ble bygd viser at det tidligere stasjonsområdet ble bygd på fjellgrunn.



*Planområdet, slutten av 1880-tallet*

På bakgrunn av dokumentasjon av påvist berg i dagen og bildedokumentasjon fra slutten av 1880-tallet, like før utbygging av Brevik jernbanestasjon (åpnet i 1895), vurderes at det ikke vil kunne utløses områdeskred i planområdet. Det er også berg i dagen høyere opp i terrenget, slik at planområdet ikke vil kunne bli truffet av leirskred ovenfra.

### **Steg 3**

Aktsomhetsområder som kan være utsatt for områdeskred er:

- a) Terreng som kan inngå i løsnedområdet for et skred:
  - Total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 meter, *eller*
  - Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter
- b) Terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred:
  - 3 x lengden til løsnedområdets lengde. Løsnedområdet er enten en eksisterende faresone (steg 1) eller et aktsomhetsområde (steg 3a), *eller*
  - Utløpssone som allerede er kartlagt (som er vist i NVEs temakart Kvikkleire (16))

Det vurderes at total skråningshøyde i løsmasser ikke noe sted er på over 5 meter, og området heller ikke kommer inn under kriteriene for jevn hellende terreng (jfr. pkt. a). Området ligger heller ikke i utløpsområdet for leirskred (jfr. pkt. b).

### **Konklusjon**

Det vurderes at planområdet ikke ligger innenfor et aktsomhetsområde for leirskred, og at det ikke er nødvendig med nærmere undersøkelser av geoteknisk kompetanse.

## Vedlegg 3: Data om sjøtrafikk mai-juni 2019

Største dyptgående  
**3**  
meter

Største lengde  
**23**  
meter

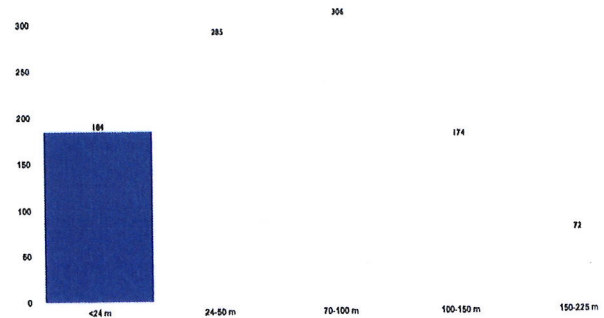
Største bredde  
**10**  
meter

Største høyde  
**0**  
meter

Passeringer (viser inntil 5 000)

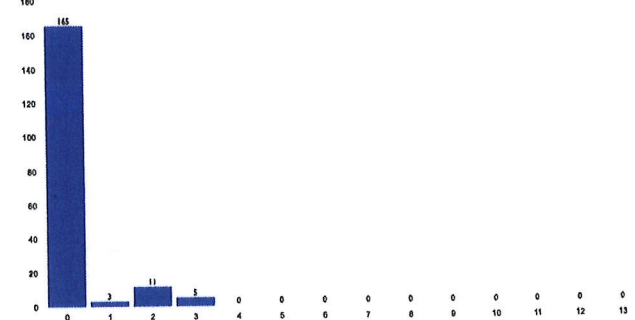


Passeringer etter lengdegruppe



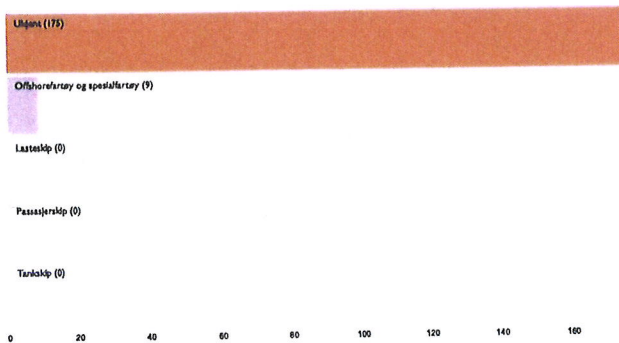
TIDSPUNKT | LAST MED FYG | LAST MED FYG | VIS TEKNISKE EGENSKAPER

Passeringer etter draft

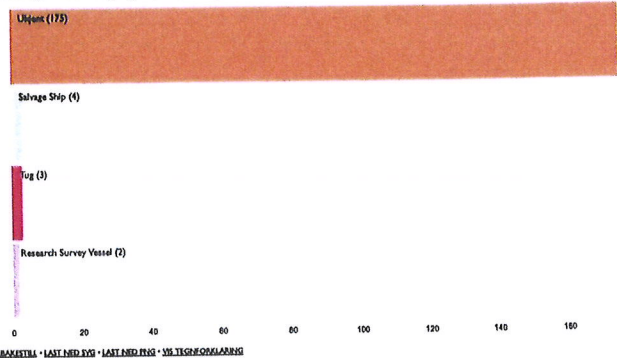


TIDSPUNKT | LAST MED FYG | LAST MED FYG | VIS TEKNISKE EGENSKAPER

Passeringer etter skipskategori

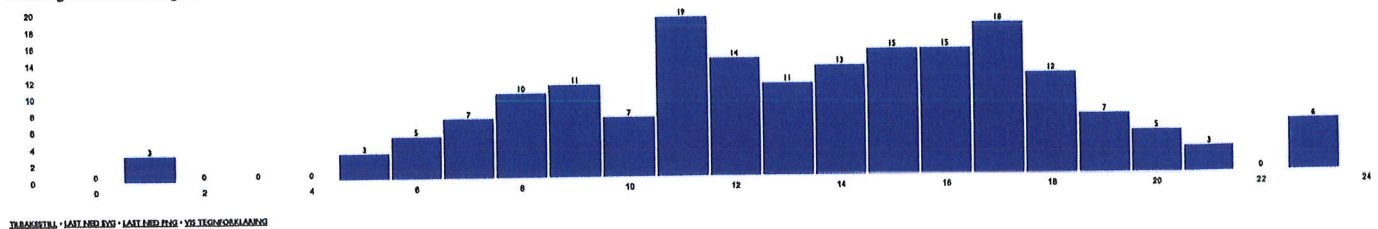


Passeringer etter skipstype (10 største)



TIDSPUNKT | LAST MED FYG | LAST MED FYG | VIS TEKNISKE EGENSKAPER

Passeringer etter time i døgnet



TIDSPUNKT | LAST MED FYG | LAST MED FYG | VIS TEKNISKE EGENSKAPER

Liste over passeringer

Viser 1 til 50 av 184

Sorter etter: MMSI#

Søgende

MMSI#	KALLESIGNAL	SKIPNAVN	TIDSPUNKT (UTC)	SKIPSTYPE	BRUTTO TONNASJE	L	B	H	D	LAND
0			04.06.2019 09:00			0,00	0,00	0,00	0,00	
0			09.06.2019 11:00			0,00	0,00	0,00	0,00	
0			16.06.2019 00:00			44,00	0,00	0,00	0,00	



**Brukerdefinert passeringslinje**

Antall passeringer fra 2019-5 til og med 2019-6. Alle tidspunkt er angitt i UTC.

Filter  
Aktive filter: Lengdegruppe (24-50 m),

Viser  
**285**  
passeringer

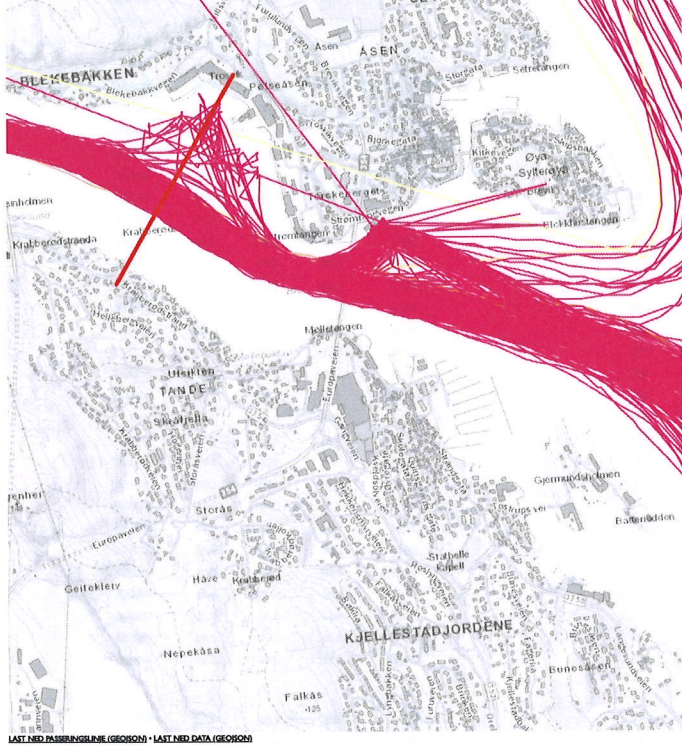
Største dyptgående  
**5**  
meter

Største lengde  
**37**  
meter

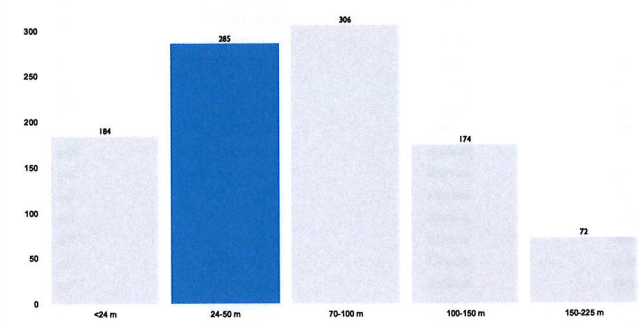
Største bredde  
**14**  
meter

Største høyde  
**0**  
meter

Passeringer (viser inntil 5 000)

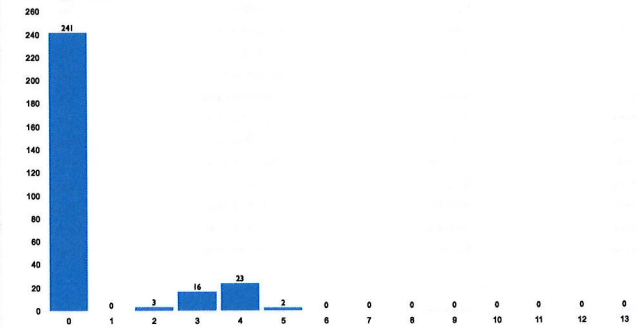


Passeringer etter lengdegruppe



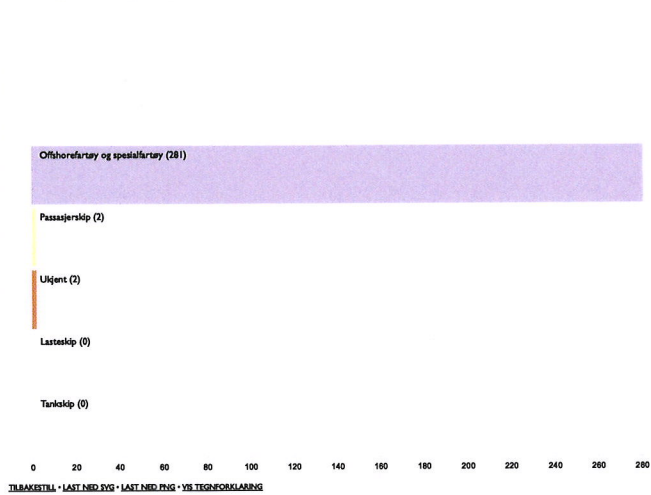
TILBAKESITTEL • LAST.NED.DVG • LAST.NED.PNG • VIS.TEGNEFORKLARING

Passeringer etter draft



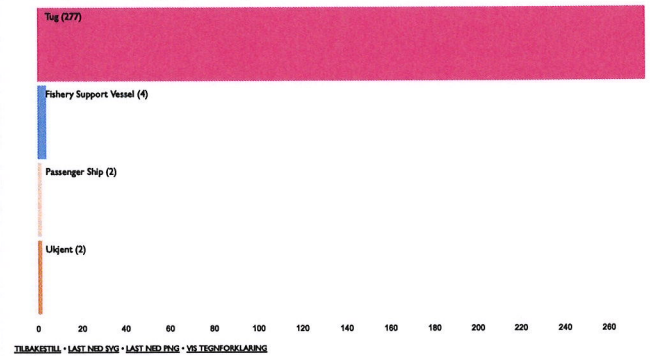
TILBAKESITTEL • LAST.NED.DVG • LAST.NED.PNG • VIS.TEGNEFORKLARING

Passeringer etter skipskategori



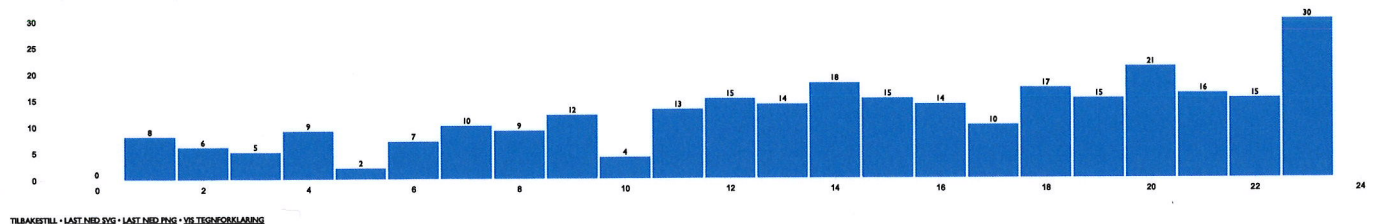
TILBAKESITTEL • LAST.NED.DVG • LAST.NED.PNG • VIS.TEGNEFORKLARING

Passeringer etter skipstype (10 største)



TILBAKESITTEL • LAST.NED.DVG • LAST.NED.PNG • VIS.TEGNEFORKLARING

Passeringer etter time i døgnet



TILBAKESITTEL • LAST.NED.DVG • LAST.NED.PNG • VIS.TEGNEFORKLARING

Liste over passeringer

Viser 1 til 50 av 285

Sorter etter: MMSI#  Stigende

MMSI#	KALLESIGNAL	SKIPSNAVN	TIDSPUNKT (UTC)	SKIPSTYPE	BRUTTO TONNASJE	L	B	H	D	LAND
0	LFBJ	FMS AMARANTH	06.06.2019 16:00	Tug	360	30,00	9,85	0,00	4,40	NORGE
0	LENN	BUKKEN	16.06.2019 20:00	Tug	295	29,42	9,50	0,00	0,00	NORGE
0	LENN	BUKKEN	16.06.2019 21:00	Tug	295	29,42	9,50	0,00	0,00	NORGE

### Brukerdefinert passeringslinje

Antall passeringer fra 2019-5 til og med 2019-6. Alle tidspunkt er angitt i UTC.

Filter

Aktive filter: Lengdegruppe (70-100 m),

Viser

**306**  
passeringer

Største dyptgående

**8**

meter

Største lengde

**100**

meter

Største bredde

**17**

meter

Største høyde

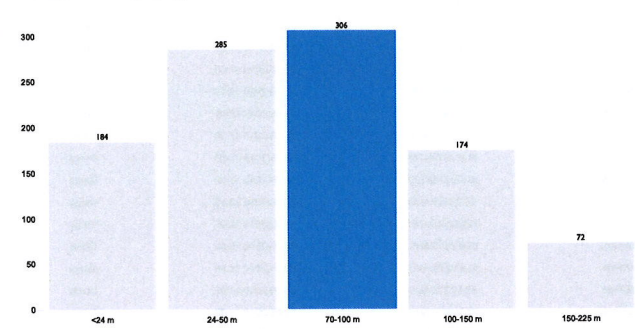
**37**

meter

Passeringer (viser inntil 5 000)

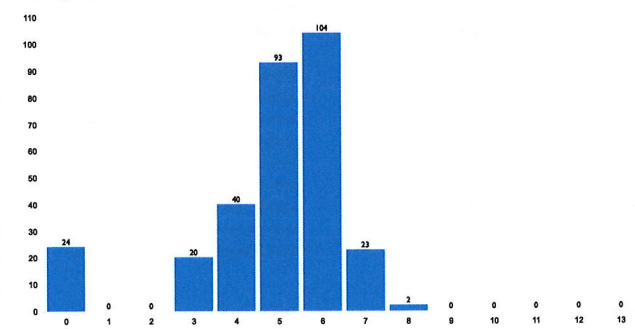


Passeringer etter lengdegruppe



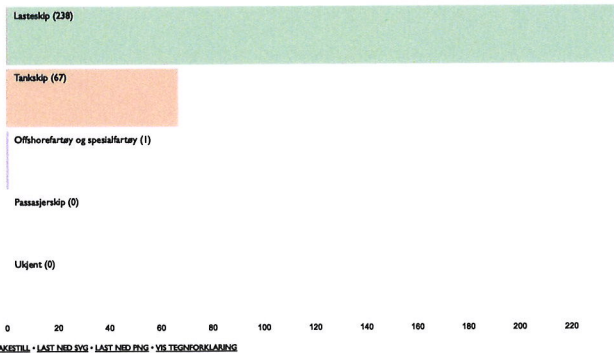
TILBAKESITT | LAST MED BYG | LAST MED PNG | VIS TEGNEFORKLARING

Passeringer etter draft

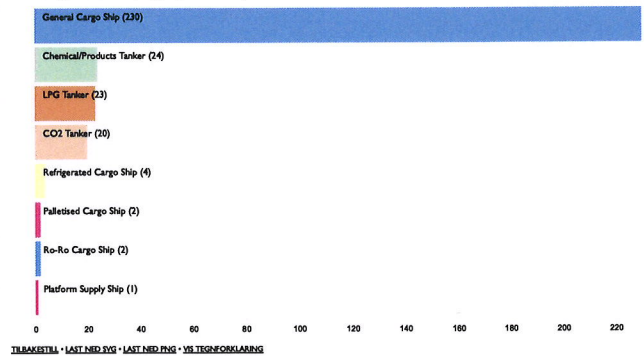


TILBAKESITT | LAST MED BYG | LAST MED PNG | VIS TEGNEFORKLARING

Passeringer etter skipskategori

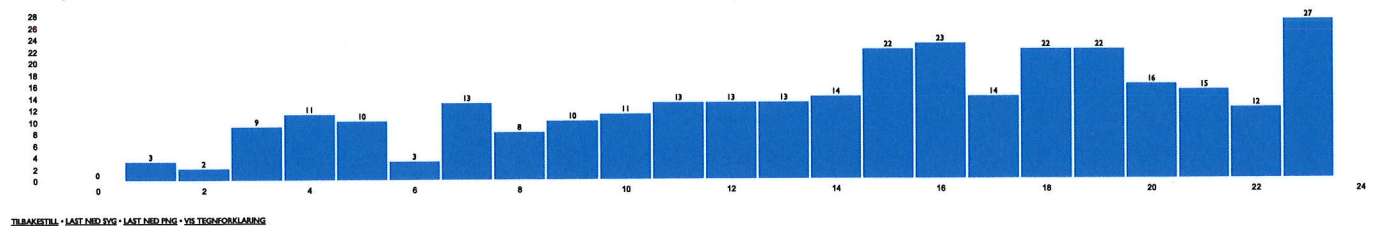


Passeringer etter skipstype (10 største)



TILBAKESITT | LAST MED BYG | LAST MED PNG | VIS TEGNEFORKLARING

Passeringer etter time i døgnet



TILBAKESITT | LAST MED BYG | LAST MED PNG | VIS TEGNEFORKLARING

Liste over passeringer

Viser 1 til 50 av 306

Sorter etter: MMSI#  Stigende

MMSI#	KALLESIGNAL	SKIPSNAVN	TIDSPUNKT (UTC)	SKIPSTYPE	BRUTTO TONNASJE	L	B	H	D	LAND
0	P3ZD9	PARAMAR	15.05.2019 16:00	Cargo	2 820	89,72	13,60	0,00	5,88	KYPROS
0	P3ZD9	PARAMAR	11.05.2019 12:43	Cargo	2 820	89,72	13,60	0,00	5,88	KYPROS
0	EDB74	EDB74 EUMID	25.05.2019 15:00	Cargo	2 087	80,00	14,00	0,00	5,88	KYPROS



**Brukerdefinert passeringslinje**

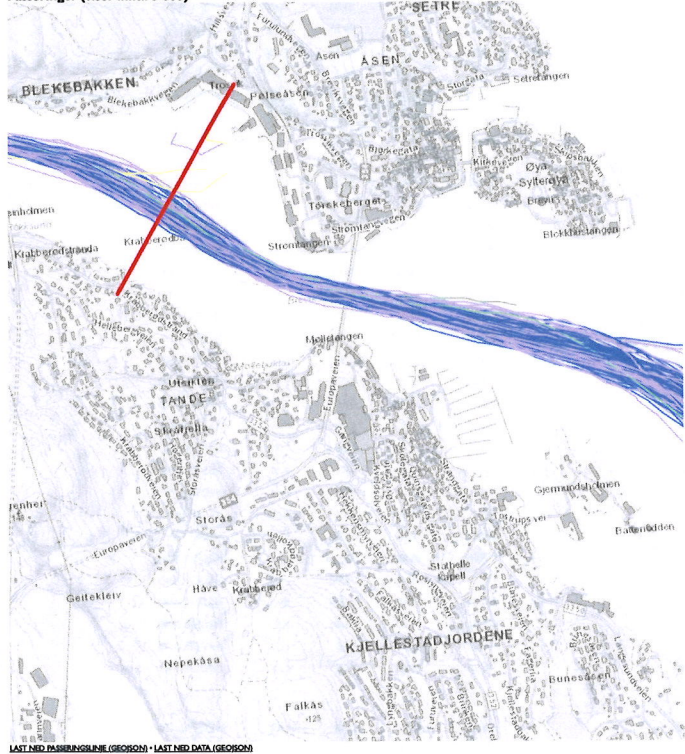
Antall passeringer fra 2019-5 til og med 2019-6. Alle tidspunkt er angitt i UTC.

Filter  
Aktive filter: Lengdegruppe (100-150 m),

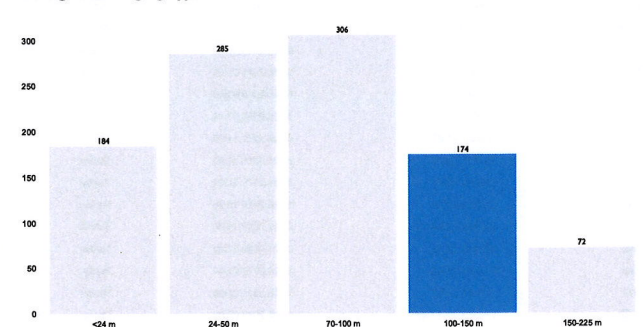
Viser  
**174**  
passeringer



Passeringer (viser inntil 5 000)

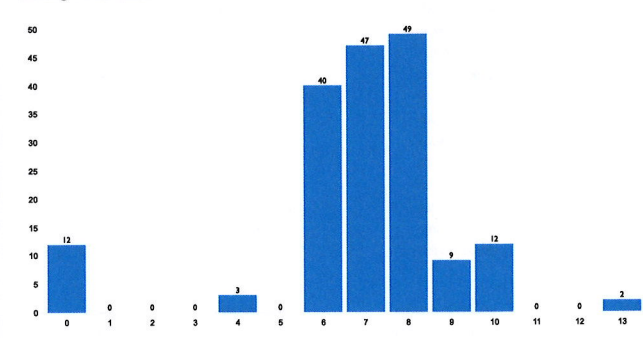


Passeringer etter lengdegruppe



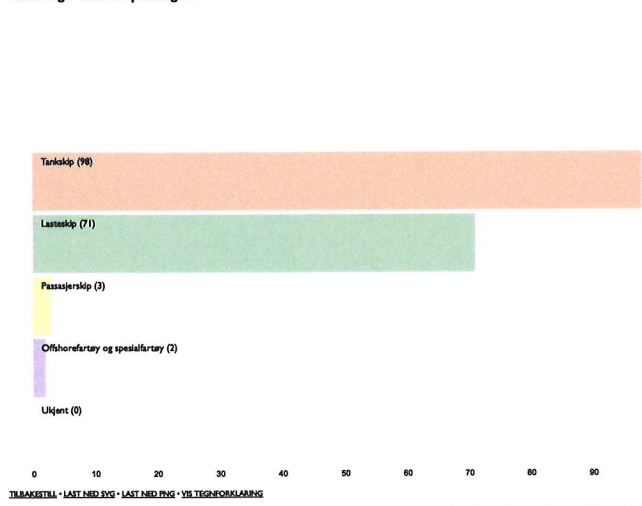
TILBAKESITT • LAST MED BYG • LAST MED PNG • VIS TEGNFORKLARING

Passeringer etter drift



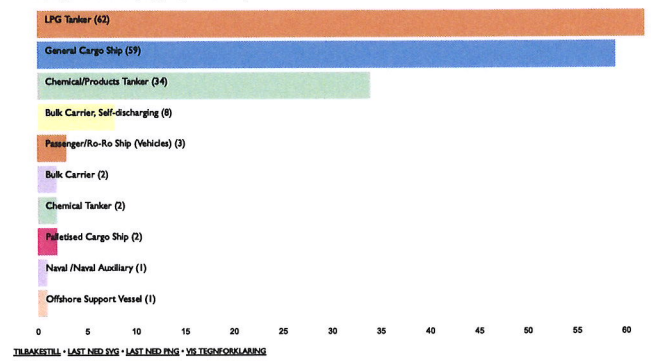
TILBAKESITT • LAST MED BYG • LAST MED PNG • VIS TEGNFORKLARING

Passeringer etter skipskategori



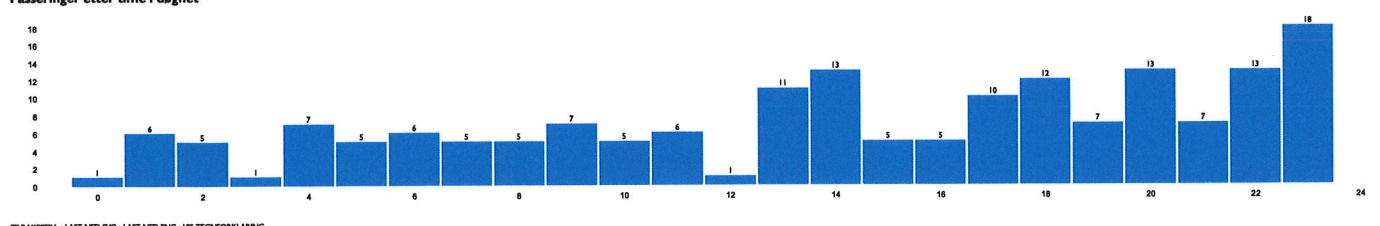
TILBAKESITT • LAST MED BYG • LAST MED PNG • VIS TEGNFORKLARING

Passeringer etter skipstype (10 største)



TILBAKESITT • LAST MED BYG • LAST MED PNG • VIS TEGNFORKLARING

Passeringer etter time i døgnet



TILBAKESITT • LAST MED BYG • LAST MED PNG • VIS TEGNFORKLARING

Liste over passeringer

Viser 1 til 50 av 174

Sorter etter: MMSI# ▾ Stigende ▾

MMSI#	KALLESIGNAL	SKIPSNAVN	TIDSPUNKT (UTC)	SKIPSTYPE	BRUTTO TONNASJE	L	B	H	D	LAND
0	ONCC	TEMSE	08.05.2019 21:55	Tanker	10 018	143,18	21,33	40,05	8,18	BELGIA
0	ONCC	TEMSE	09.05.2019 15:00	Tanker	10 018	143,18	21,33	40,05	8,18	BELGIA
^	EDBLC	ALBIDIA	25.05.2019 15:00	Pass	2 000	44,70	14,00	0,00	0,00	YBORG

**Brukerdefinert passeringslinje**

Antall passeringer fra 2019-5 til og med 2019-6. Alle tidspunkt er angitt i UTC.

Filter  
Aktive filter: Lengdegruppe (150-225 m),

Viser  
**72**  
passeringer

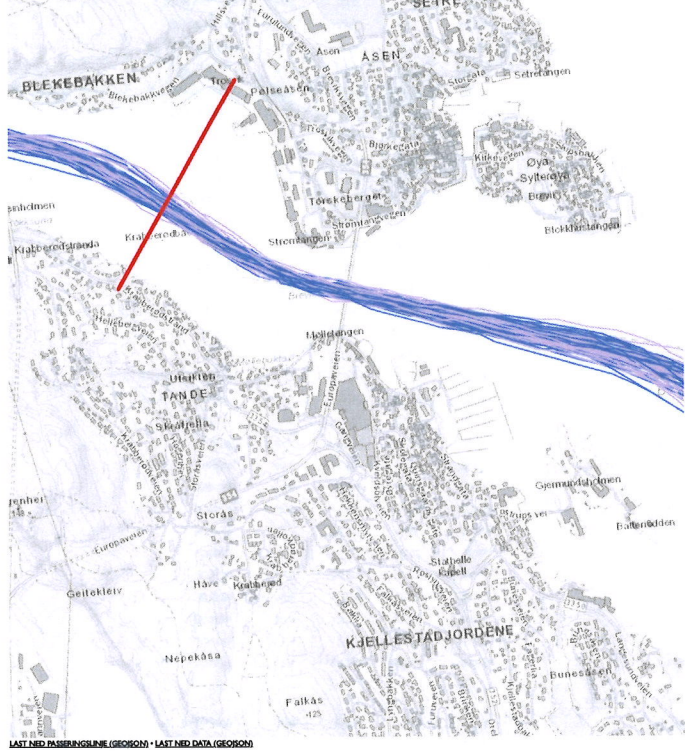
**Største dyptgående**  
**13**  
meter

**Største lengde**  
**200**  
meter

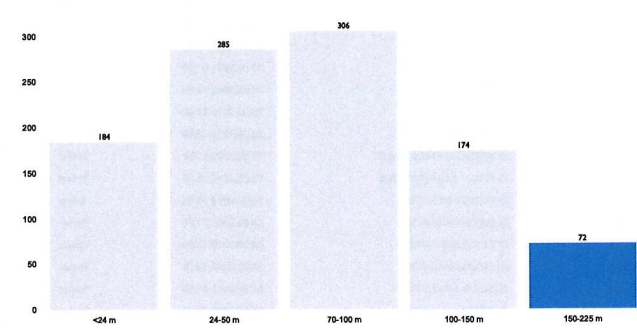
**Største bredde**  
**32**  
meter

**Største høyde**  
**47**  
meter

Passeringer (viser inntil 5 000)

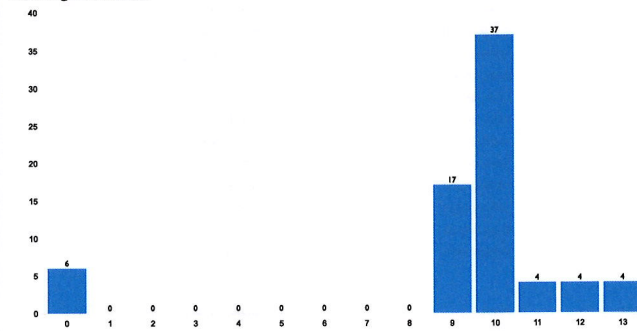


Passeringer etter lengdegruppe



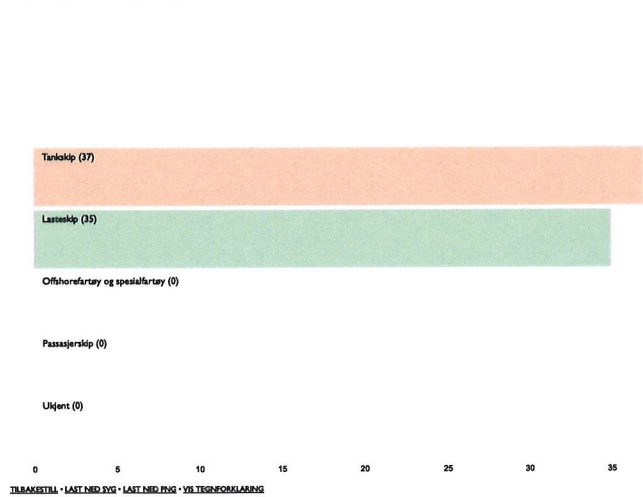
TILBAKESITT • LAST NED BYG • LAST NED PNG • VIS TILGJENGELIGHET

Passeringer etter drift

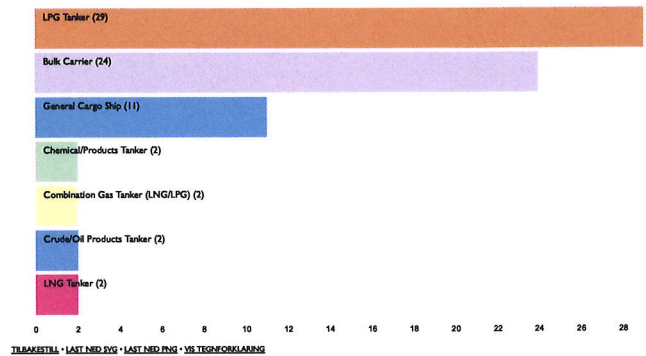


TILBAKESITT • LAST NED BYG • LAST NED PNG • VIS TILGJENGELIGHET

Passeringer etter skipskategori

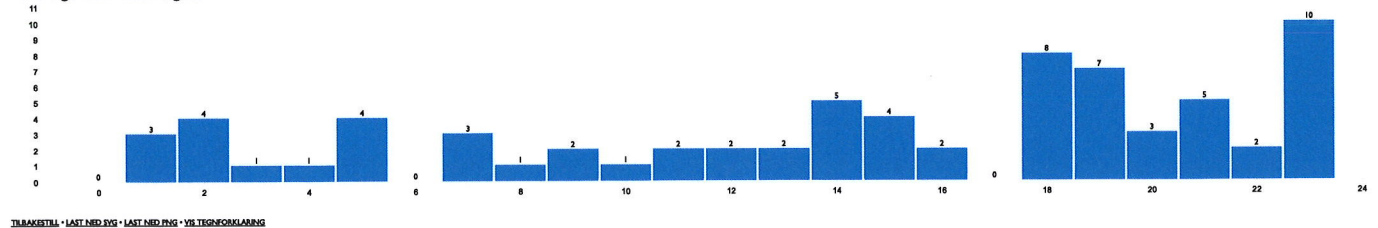


Passeringer etter skipstype (10 største)



TILBAKESITT • LAST NED BYG • LAST NED PNG • VIS TILGJENGELIGHET

Passeringer etter time i døgnet



TILBAKESITT • LAST NED BYG • LAST NED PNG • VIS TILGJENGELIGHET

Liste over passeringer

Viser 1 til 50 av 72

Sorter etter: MMSI# Stigende

MMSI#	KALLESIGNAL	SKIPESNAVN	TIDSPUNKT (UTC)	SKIPSTYPE	BRUTTO TONNASJE	L	B	H	D	LAND
0	ONHS	WAAMUNSTER	24.06.2019 20:00	Tanker	25 320	174,06	30,03	39,90	10,30	BELGIA
0	ONHS	WAAMUNSTER	22.06.2019 13:00	Tanker	25 320	174,06	30,03	39,90	10,30	BELGIA
0	ONHS	WAAMUNSTER	18.06.2019 21:00	Tanker	25 320	174,06	30,03	39,90	10,30	BELGIA