



REGULERINGSPLAN LEKNES NORD

Geoteknisk dokument

4. FEBRUAR 2025

SAMMENDRAG

INDIRA AS er engasjert som geoteknisk rådgiver av GeoLofoten AS ved Kåre Johnsen i oppdraget Reguleringsplan Leknes nord. Formålet med planen er å tilrettelegge for nyetablering av plasskrevende næring, forretning, tjenesteyting og kontor i området mellom E10, Lufthavnveien og Leknes lufthavn, samt å få på plass en sammenhengende reguleringsplan for hele området.

I forbindelse med denne reguleringsplanen har NVE kommet med en innsigelse på at faren for kvikkleireskred ikke er utredet. Vår nye rapport inneholder en slik utredning i henhold til TEK17 og NVE Veileder 1/2019.

Prøvegropene i prosjektområdet er mellom 0,5 og 2,0 meter dype og er alle avsluttet mot faste masser. I P2 er det øverst registrert et torv-/myrslag med tykkelse 1,2 meter. Over de faste bunnmassene er det masser som visuelt synes å bestå av sand og noe silt/leire. I prøvegrop P2 synes dette silt/leirelaget å ha tykkelse 1,1 meter og tilsvarende i 0,9 meter i P4.

De mest nærliggende tidligere grunnundersøkelsene er fra rapport W809B-2. Det er ingen tegn på at det kan finnes bløte leirmasser som kan være sensitive og eventuelt kan klassifiseres som sprøbruddmateriale/kvikkleire.

Områdestabiliteten er funnet tilfredsstillende for tiltaket iht. prosedyre for utredning av områdeskredfare som gitt i NVE veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred». Videre vurderes at det ikke er behov for kvalitetssikring av et uavhengig foretak.

Oppdrag	Reguleringsplan Leknes Nord	Dokumentkode	2502170 RIG 01
Emne	Geoteknikk	Tilgjengelighet	Åpen
Oppdragsgiver	GeoLofoten AS	Oppdragsleder	Arild Sleipnes
Kontaktperson	Kåre Johnsen	Utarbeidet av	Arild Sleipnes
		Ansvarlig enhet	INDIRA GEO

Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Sign.
Utarbeidet av: Arild Sleipnes		Sign.: Arild Sleipnes	Digitalt signert av Arild Sleipnes Dato: 2025.02.04 15:23:15 +01'00'
Kontrollert av: Emil Hansen		Sign.: Emil Hansen	Digitalt signert av Emil Hansen Dato: 2025.02.04 15:18:34 +01'00'

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn.....	3
2	Grunnforhold	3
2.1	Topografi.....	3
2.2	Utførte grunnundersøkelser	4
2.3	Løsmasse og berg.....	5
2.4	Grunnvann	6
3	Tek 17 Sikkerhet mot naturpåkjenninger	6
3.1	Krav til områdestabilitet	7
4	Fundamentering	9
4.1	Generelt	9
4.2	Valg av geotekniske parametere.....	9
4.3	Bæreevne og tillatt grunntrykk.....	9
4.4	Avretningslag	10
4.5	Jordtrykk mot vegg.....	10
4.6	Frostmengde og frostsikring	10
5	Videre geoteknisk oppfølging.....	11

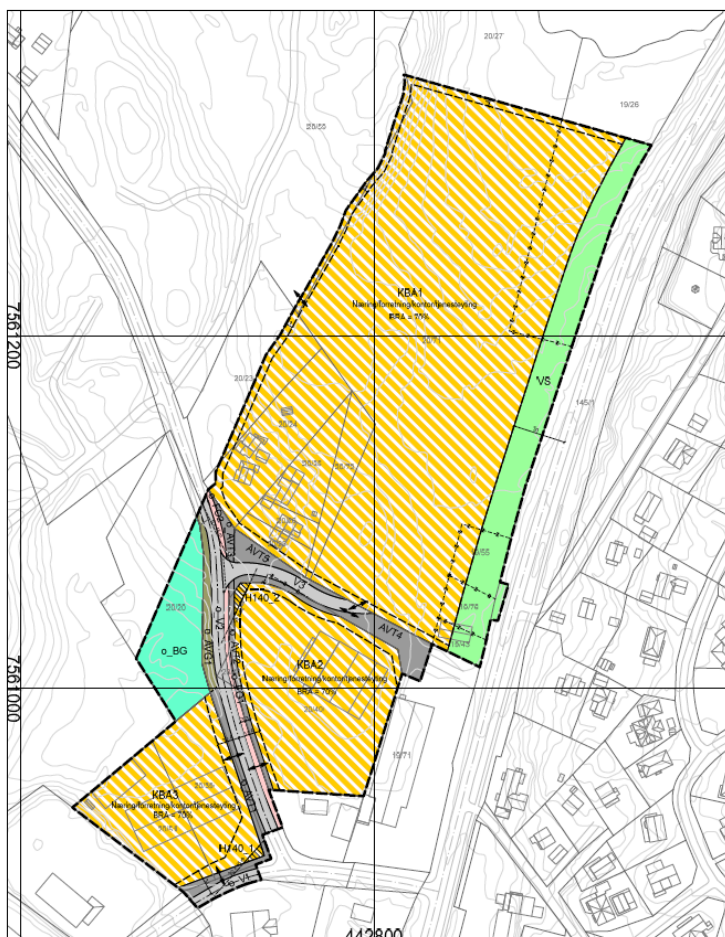
Bilag

Innhold	Vedlegg nr.	Antall sider
Oversiktskart i målestokk 1:25 000	1	1
Plankart, detaljregulering Næringsareal Leknes Nord	2	1
Prøvegravinger Leknes Nord	3	6
Tidevannsnivå og havnivåstigning	4	8
Bæreevneberegning på effektivspenningsbasis	5	2

1 Bakgrunn

INDIRA AS er engasjert som geoteknisk rådgiver av GeoLofoten AS ved Kåre Johnsen i oppdraget Reguleringsplan Leknes nord.

Formålet med planen er å tilrettelegge for nyetablering av plasskrevende næring, forretning, tjenesteyting og kontor i området mellom E10, Lufthavnveien og Leknes lufthavn, samt å få på plass en sammenhengende reguleringsplan for hele området.



Figur 1 - Utsnitt av detaljreguleringsplan (GeoLofoten AS)

I forbindelse med denne reguleringsplanen har NVE kommet med en innsigelse på at faren for kvikkleireskred ikke er utredet.

Vår nye rapport inneholder en slik utredning i henhold til TEK17 og NVE Veileder 1/2019.

2 Grunnforhold

2.1 Topografi

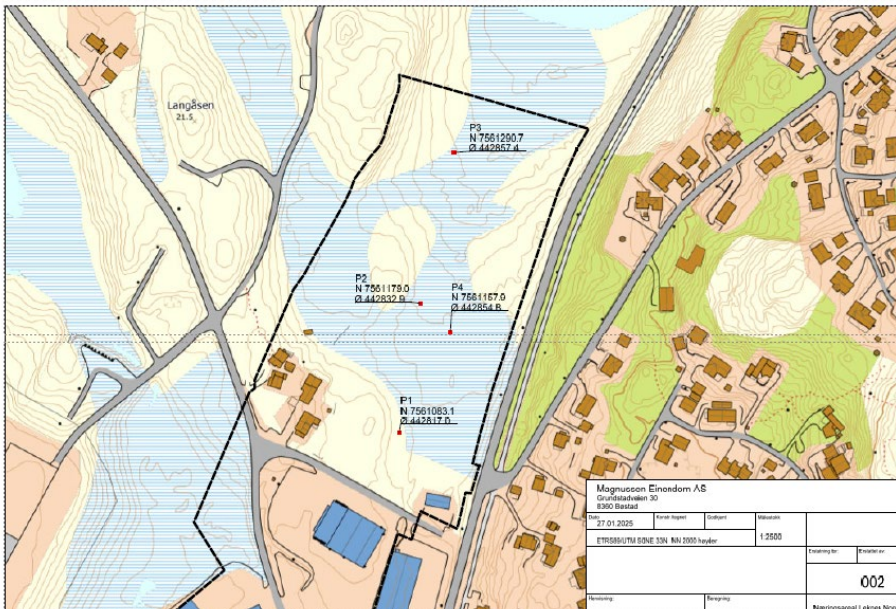
Planområdet ligger i den nordlige delen av byplanområdet til Leknes og avgrenses av E10 i øst, Leknes lufthavn i vest, næringsområder i sør og Skullbruvatnet i nord.

Terrenget i planområdet skråer slakt oppover fra Skullbruvatnet på kote +2,2 og opp mot næringsområdene og flyplassen rundt Lufthavnveien. E10 følger denne helningen, men ligger noen meter over parallelt nivå i planområdet. Mot øst skråer terrenget opp fra E10 og mot bebyggelsen på Himmelstein.

2.2 Utførte grunnundersøkelser

Foruten prøvegravinger utført av oppdragsgiver i januar 2025 har vi ikke tilgang til egne grunnundersøkelser i selve planområdet.

Plasseringen av prøvegroperne framkommer av Figur 2. Denne plasseringen samt bilder og resultater fra prøvegravningene framgår av bilag 3.



Figur 2 - Plassering av prøvegroper januar 2025

Via NADAG ([Nasjonal database for grunnundersøkelser Geotekniske undersøkelser](#)) har vi tilgang til tidligere grunnundersøkelser utført av Statens vegvesen for E10 og Fv815 forbi og omkring Leknes sentrum.



Figur 3 - Utskrift fra NADAG med plassering av tidligere geotekniske rapporter

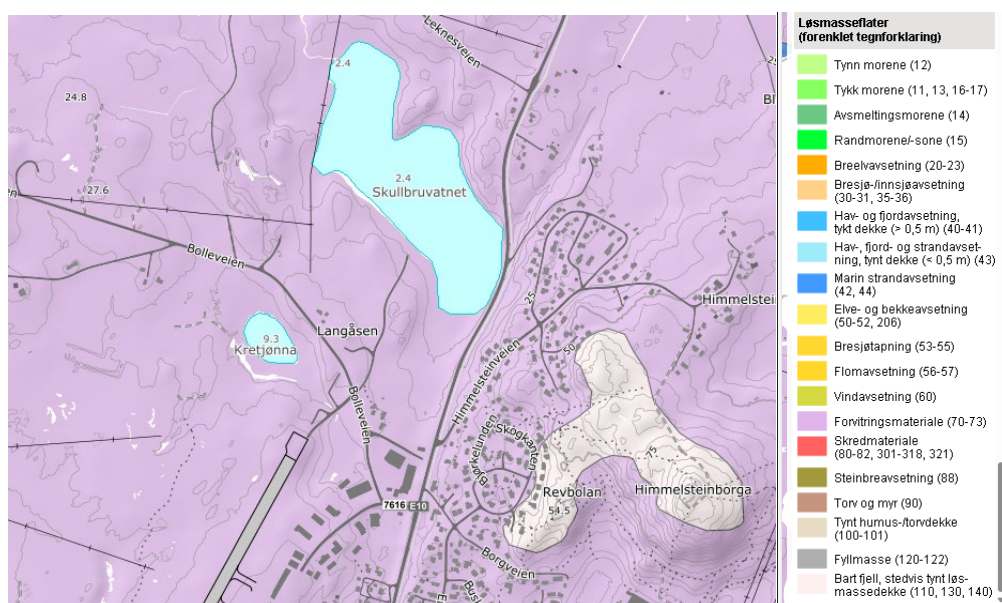
Når det gjelder tidligere grunnundersøkelser henvises det til følgende geotekniske rapporter, alle utgitt av Statens vegvesen:

- Rapport W-600A-1 «Grunnundersøkelser på Rv.815 v/ Fygle. Stabilitetsvurdering» datert 14.09.1978.
- Rapport W-234 «Omlegging av Rv.19-39. Parsell Leknes-X815. Profil 0-1300» datert 21.04.1988.
- Rapport W809B-1 «Rv19-39 Leknes flyplass – sentrum. Utbedring av eks. veg» datert 27.02.1989.
- Rapport W809B.2 «Rv19-39, Omlegging Leknes sentrum. Parseller: Leknes-Storeide, profil 0-160 og Leknes – Himmelsteinveien, profil 0-820», datert 25. 06.1990.

2.3 Løsmasse og berg

Løsmassekartet fra NGU viser at løsmassene i det aktuelle prosjektområdet klassifiseres som forvittringsmateriale. Det er også kartlagt et område med bart berg på østsiden av E10.

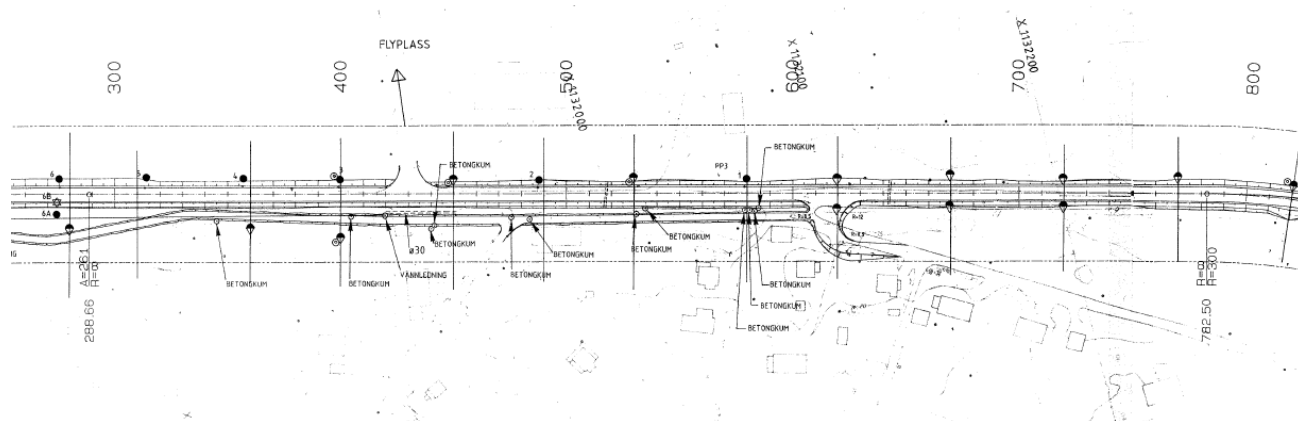
Det påpekes at dette kartet kun angir antatte løsmasser på terrengoverflaten og at det kan være andre typer løsmasser i dybden. I utgangspunktet forventes det ikke mektigheter av marine avsetninger under forvittringsmaterialer.



Figur 4 - Løsmassekart fra NGU

Når det gjelder prøvegroperne er de mellom 0,5 meter (P1) og 2,0 meter (P4) dype og er alle avsluttet mot faste masser. I P2 er det øverst registrert et torv-/myrlag med tykkelse 1,2 meter. Over de faste bunnmassene er det masser som visuelt synes å bestå av sand og noe silt/leire. I prøvegrop P2 synes dette silt/leirelaget å ha tykkelse 1,1 meter og tilsvarende i 0,9 meter i P4.

Det henvises ellers til Bilag 3 for en samlet oversikt over de påtrufne grunnforholdene ved disse prøvegravingene.



Figur 5 - Utsnitt av oversiktskart W-809B-02 fra Statens vegvesen rapport W809B-2

De mest nærliggende grunnundersøkelsene er fra rapport W809B-2 se Figur 5. Ved disse boringene er det registrert et øvre torvlag med tykkelse 1,2 til 4,3 meter og deretter underliggende sandig grusig siltig samt noe leirig materiale. Alle borpunkt er avsluttet i faste masser og i begrenset dybde på ca. 2 til 6 meter under terrengoverflaten.

Det er ingen tegn på at det kan finnes bløte leirmasser som kan være sensitive og eventuelt kan klassifiseres som sprøbruddmateriale/kvikkleire.

Det samme gjelder også for alle de øvrige, tilgjengelige grunnundersøkelsene for Leknes-området.

2.4 Grunnvann

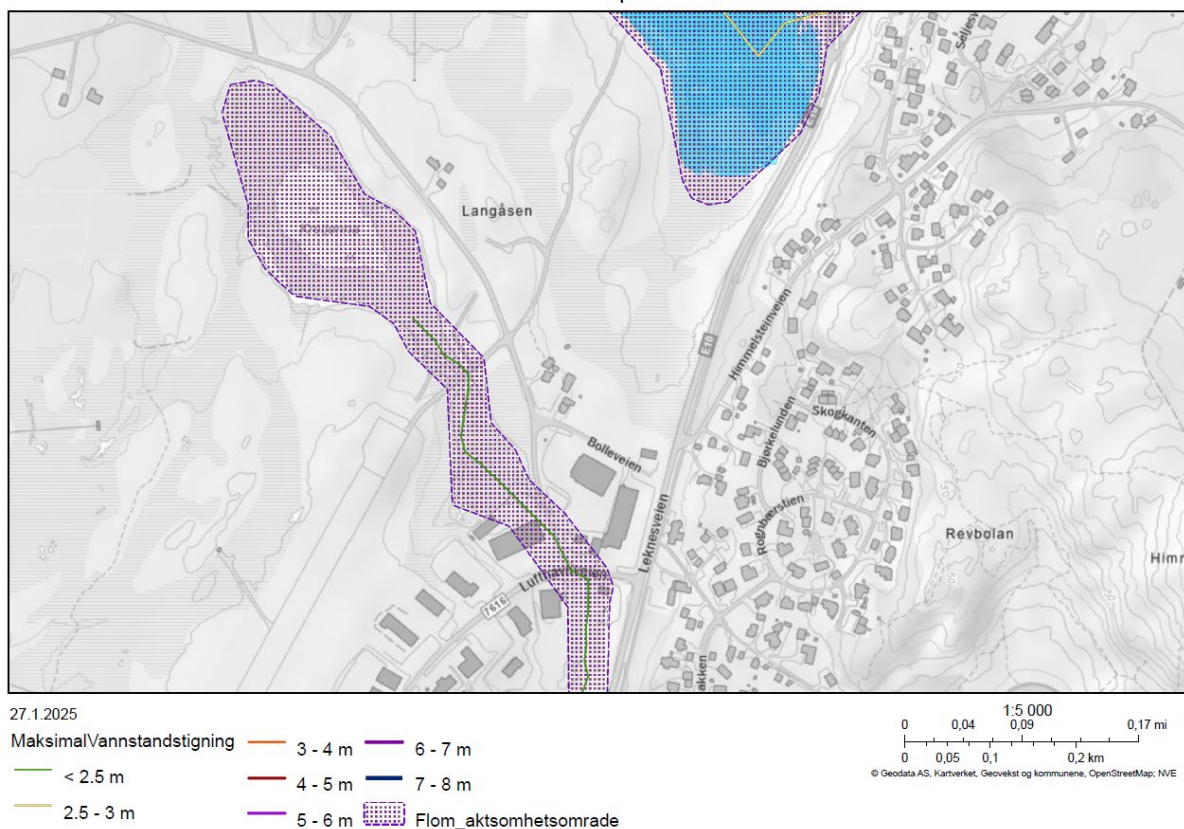
Grunnvannstanden antas å ligge i eller nært terrengoverflaten særlig i myrområdene.

3 Tek 17 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 § 7 skal konstruksjoner plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Skullbruvatnet har i henhold til hoydedata.no en vannstand på kote +2,2 (DTM). Fylling og næringsbygg vurderes å sammenfalle med sikkerhetsklasse F2, jf. veiledning til andre ledd i TEK § 7-2. Dette gir største tillatte nominelle årlige sannsynlighet 1/200 og tilhørende 200-årshøyvannstand på kote +2,55 i høyde-referansesystem NN2000 for Leknes i Vestvågøy kommune, jf. bilag 4.

I april 2024 ble det lansert en rapport om pågående og fremtidig havnivåstigningen i Norge, jf. «Sea level rise and extremes in Norway». Basert på denne rapporten, publiserte Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap (DSB) veilederen «Havnivåstigning og høye vannstander i samfunnsplanlegging» i juni 2024. Hovedanbefalingen i veilederen er å bruke havnivåstigningstall for år 2100 med klimascenariotet SPP3-7.0 når konsekvensene av klimaendringene skal vurderes. For Leknes utgjør dette 74 cm klimapåslag og nivå for stormflo blir da: $2,55 + 0,74 \approx$ **kote +3,30** noe som er ca. 1 meter høyere enn normal vannstanden i Skullbruvatnet.



Figur 6 - Aktsomhetsområder for flom <https://temakart.nve.no/tema/flomaktsomhet>

Aktsomhetsområdet for flom angir en maksimal vannstandssigning i Skulbruvatnet på 2,72 meter og tilsvarende 1,88 meter for bekkeløpet på vestsiden.

Sikkerhet mot naturpåkjenninger vurderes som tilfredsstillende dersom en forholder seg til aktsomhetsområdene til flom og kotehøydene for stormflo med klimapåslag.

3.1 Krav til områdestabilitet

Vurdering av områdestabiliteten er utført iht. TEK17 og tilhørende NVE veileder 1/2019. Utredningen er dokumentert stegvis og følger punktene i «*Prosedyre for utredning av områdeskredfare*» som gitt i tabell 3.1 i veilederen. Tabell og kapittelreferanser i utredningen henviser til NVE 1/2019.

Indira tilfredsstiller krav til geoteknisk kompetanse som gitt i veilederens delkapittel 3.1.

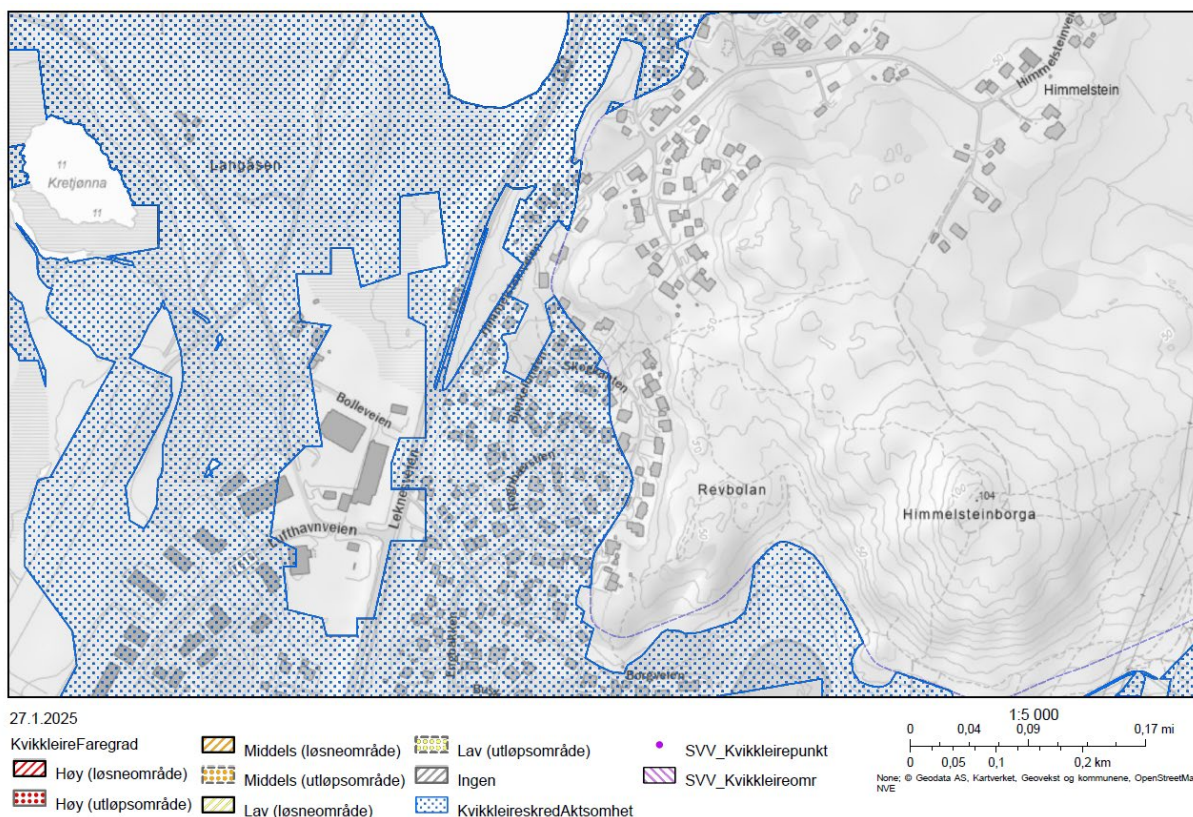
Steg 1 – Registrerte kvikkleiresoner

Tiltaket ligger utenfor registrerte kvikkleiresoner i NVE Atlas. Det er ingen registrerte kvikkleiresoner eller SVV kvikkleirepunkt i nærheten. Merk at fravær av kartlagt kvikkleire like gjerne kan være fordi grunnforholdene ikke er undersøkt som at det faktisk ikke er kvikkleire eller sprøbruddmateriale i område. Utredningen fortsetter i steg 2.

Steg 2 – Avgrens område med mulig marin leire

Tomten ligger under marin grense og er dermed eksponert for mulig marin leire i grunnen. Ettersom tomten ligger i et område med mulig marin leire fortsetter utredningen i steg 3.

Steg 3 – Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred



Figur 7 - Aktsomhetsområde fra kvikkleireskred <https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>

Tomten ligger delvis innenfor aktsomhetsområdet for kvikkleieskred, se Figur 7.

De utførte, tidligere grunnundersøkelsene og prøvegravingene viser at det ikke er kvikkleire/sprøbruddmateriale i dette prosjekt-området. Vi har heller ikke kjennskap til at det finnes slike masser i dette området eller i hvert fall i de vestlige delene av Lofoten.

Utredningen fortsetter i steg 5-7.

Steg 5 til 7 – Gjennomgang av grunnlag og befaring

Fra tidligere har undertegnede vært involvert i flere prosjekt over lang tid for Statens vegvesen i dette området og Lofoten som helhet. Vi har derfor ikke sett behov for en egen befaring til dette prosjektområdet. I dette ligger også det det er nylig foretak prøvegravinger som vi har fått tilgang til. I den lange erfaringen har vi heller ikke registrert kvikkleire/sprøbruddmateriale i noen områder av Lofoten.

Ettersom det er dokumentert at det ikke finnes kvikkleire/sprøbruddmateriale ved de utført undersøkelsene avsluttes utredningen.

Konklusjon

For tiltak i noen tiltakskategorier (ikke definert her) setter veilederen krav til at det skal utføres en kvalitetssikring av utredningen av et uavhengig foretak. Videre vises det til NVEs nettside med spørsmål og svar om kvikkleireveilederen (<https://www.nve.no/om-nve/spoer-nve/om-kvikkleire/spoersmaal-og-svar-om-kvikkleireveilederen/>). Det vurderes at følgende vilkår er oppfylt: «Dersom utførende geotekniker entydig kan dokumentere at tiltaket ikke kan bli berørt av et områdeskred ved gjennomgang av prosedyrens steg 5, 6 og 7, er det allikevel ikke behov for uavhengig kvalitetssikring.» Det vurderes derfor at det ikke er behov for kvalitetssikring av et uavhengig foretak.

Områdestabiliteten er funnet tilfredsstillende for tiltaket iht. prosedyre for utredning av områdeskredfare som gitt i NVE veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred». Videre vurderes at det ikke er behov for kvalitetssikring av et uavhengig foretak.

4 Fundamentering

4.1 Generelt

Grunnforhold tilsier at bygg kan direktefundamenteres med stripe- og punktfundament på et avretningslag over stedlig masse etter at alle torvmasser først er fjernet. Tilbakefylling i området med utgravde torvmasser må utføres med godt komprimert sprengtstein. Ved kombinert fundamentering på berg og løsmasser bør det undersprenges med minst 1,0 meter i berget.

Det må tas spesielt hensyn til at mektighetene av torvmassene i hvert fall lokalt kan være svært store, og at det i så fall kan bli utfordrende å utføre masseutskiftingen særlig dersom disse gropene uten omfattende tiltak sannsynligvis vil være vannfylte under gravearbeidene.

4.2 Valg av geotekniske parametere

I bæreevneberegninger og eventuelt framtidige stabilitetsberegninger er det benyttet parametere som vist i Tabell 1. Parametere er stort sett valgt på bakgrunn av erfaringsverdier fra SVV håndbok V220 «Geoteknikk i vegbygging»

Tabell 1 - Jordparametere brukt i bæreevneberegninger

Materiale	Tyngde- tetthet γ/γ' (kN/m ³)	Aktiv udrenert skjærfasthet c_{uc} (kPa)	Attraksjon a (kPa)	Friksjons- vinkel ϕ (°)	Merknad
Sprengsteinsmasser	19,0/11,5	-	0	42	
Sandige, grusige, siltig og leirige masser	18,0/8,0	-	0	33	
Underliggende morenemasser	19,0/9,0	-	10	38	

4.3 Bæreevne og tillatt grunntrykk

Det er utført bæreevneberegninger for direktefundamentering på grunn i bruddgrensetilstanden (ULS). Beregninger forutsetter følgende:

- Stedlig grunn består av sandige, grusige, siltige og leirige masser.
- Grunnvannstand ikke høyere enn i nivå med UK fundament.
- Horisontalt terreng omkring fundamenter.
- Horisontal kraft maksimalt 10 % av vertikal kraftkomponent i bruddgrensetilstanden (ULS).
- Minimum dybde fra UK fundament til OK utvendig gulv/terreng, $D = 0,5$ m.
- Eksentrisitet er maksimalt 1/3 av bredden til rektangulære fundamenter eller 0,6 av radien til et sirkulært fundament, jf. EC7 6.5.4.1.
- Tillatt grunntrykk begrenses oppad til 350 kPa.

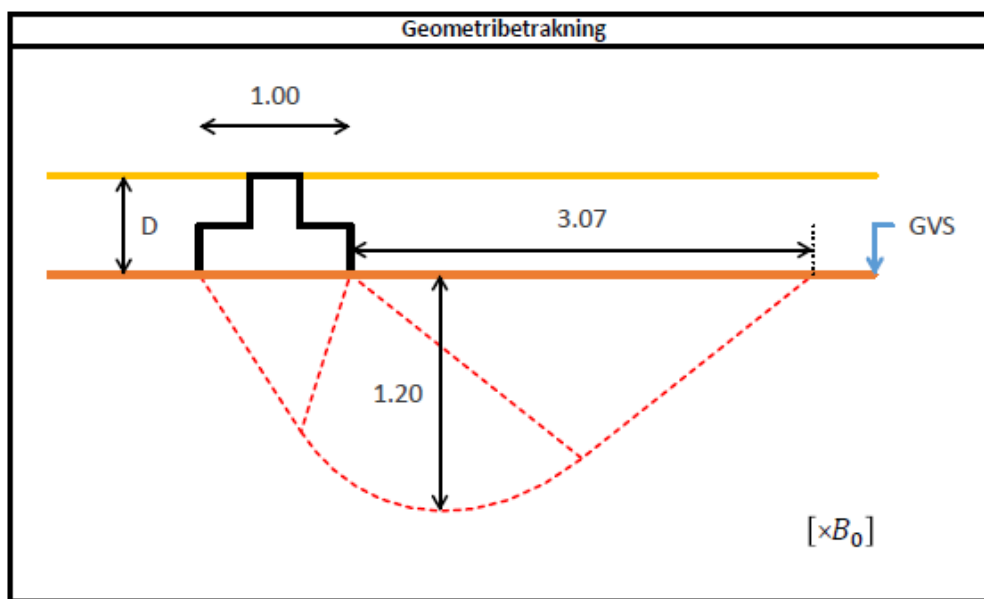
Med disse forutsetninger følger tillatt grunntrykk i kPa / kN/m² i bruddgrensetilstanden (ULS) av:

$$\sigma_v = 220D + 44B_0 < 350 \text{ kN/m}^2$$

der D er dybden fra UK fundament til OK utvendig terreng/gulv og B_0 er fundamentets effektive bredde. Tillatte grunntrykk for ulike fundamentdybder og effektive bredder er også vist av tabell under.

Tabell 2 - Tillatte overførte grunntrykk mot stedlige løsmasser ved direktefundamentering i bruddgrensetilstanden (ULS).

σ_v [kPa]		D [m]				
		0.50	0.75	1.00	1.25	1.50
B_0 [m]	0.25	121	176	231	287	342
	0.50	132	187	242	298	350
	1.00	154	209	265	320	350
	1.50	176	231	287	342	350
	2.00	198	253	309	350	350
	2.50	220	276	331	350	350



Figur 8 – Geometribetraktning fra bæreevneberegning

Dokumentasjon på de utførte bæreevneberegningene er vist i bilag 6.

Ved fundamentering nært inntil skrånende terreng må disse bæreevneberegningene oppdateres.

4.4 Avretningslag

Avretningslaget skal bestå av min. 250 mm drenerende knust stein av høy mekanisk kvalitet (LA<35), tilhørende telefarlighetsklasse T1. Mellom tilførte masser og stedlig masse skal det legges geoduk.

4.5 Jordtrykk mot vegg

Beregning av hviletrykkskoeffisient forutsetter horisontalt terreng og tilbakefylling av drenerende masser. Massene skal ha kvalitet tilsvarende grus eller bedre. Hviletrykkskoeffisient er beregnet etter NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016. Hviletrykkskoeffisient, $K_0 = 0,5$.

4.6 Frostmengde og frostsikring

Bygg og infrastruktur forutsettes fundamentert frostfritt. I henhold til Byggforskserien – Byggdetaljer 451.021 publisert i mai 2023 «Klimadata for termisk dimensjonering og frostsikring» oppgis følgende for Vestvågøy kommune

- Årsmiddeltemperatur, $\theta_0 = 5,2$ °C
- Frostmengde, $F_{100} = 6000$ h°C
- Dimensjonerende frostdybde, $H_0 = 0,8$ meter

5 Videre geoteknisk oppfølging

Tabell 3 legges til grunn for videre geoteknisk oppfølging.

Tabell 3 - Punkt for geoteknisk kontroll ved videre utførelse av prosjektet.

Sjekkpunkt	Beskrivelse	Ansvarlig
Grunntrykk	RIG kan ved behov utføre mer detaljert vurdering av grunntrykk når dimensjon og laster i bruddgrensetilstanden på fundamentene er kjent. Dersom det oppstår løft i fundamentene, skal jordens kapasitet kontrolleres av RIG.	RIB
Grunnforhold	Kontakt RIG dersom det påtreffes grunnforhold som avviker fra det som er beskrevet i denne rapporten.	ENT
Mellomlagring av masser	Det skal ikke mellomlagres masser i området uten at dette er avklart med geotekniker. Vilka'rlig lagring av masser kan utilsiktet forverre stabiliteten.	ENT
Massekontroll	Utførende entreprenør skal føre kontroll med tilførte masser i form av signerte kontrollister og annen dokumentasjon på utført arbeid.	ENT
Kabler og rør	RIG har ikke kjennskap til kabler, rør, ledninger eller annen infrastruktur i grunnen. Dette forutsettes ivaretatt av prosjektet.	ENT
Utearealer	Utearealer skal dimensjoneres for aktuelle kjørelaster.	Byggherre
Besiktigelse	Entreprenør oppfordres til å utføre besiktigelse av omgivelser med bilder av eventuelle skader på eksisterende nabokonstruksjoner før grunnarbeidene starter.	ENT
Telefarlige masser i undergrunnen	Dersom utgraving for og etablering av fundamenter skal utføres i vintersesongen må det gjøres tiltak for å forhindre tele/frysing av underliggende løsmasser. Gjelder også for håndtering av snø og is i fundamentgroper.	ENT
Geoteknisk prosjektering	Tiltak i området må prosjekteres når utbyggingsplaner er kjent	Byggherre



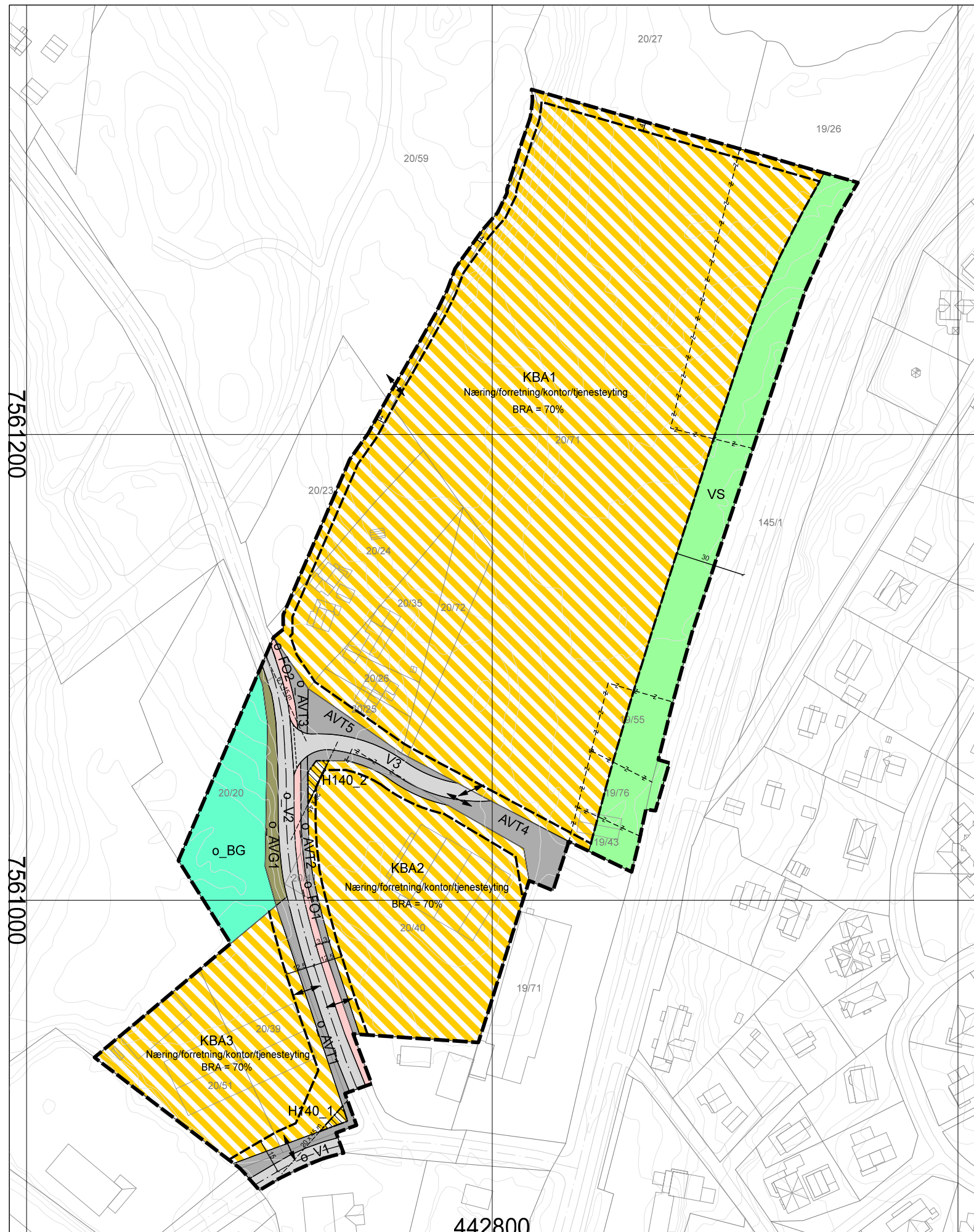
Senterposisjon: 443221.82, 7560541.07
Koordinatsystem: EPSG:25833
Utskriftsdato: 28.01.2025





DETALJREGULERING

Næringsareal Leknes nord , plan-ID 1860 201812



Tegnforklaring

<p>Bebyggelse og anlegg (PBL § 12-5, nr. 1)</p> <p> Kombinert bebyggelse og anleggsformål</p> <p>Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur (PBL § 12-5, nr. 2)</p> <p> Veg</p> <p> Fortau</p> <p> Annen veggrunn - tekniske anlegg</p> <p> Annen veggrunn - grøntareal</p> <p>Grønnstruktur (PBL § 12-5, nr. 3)</p> <p> Blågrønnstruktur</p> <p> Vegetasjonsskjerm</p> <p>Hensynssoner (PBL § 12-6)</p> <p> Frisikt</p>	<p>Linjesymbol</p> <p> Plangrense</p> <p> Byggegrense</p> <p> Formålsgrense</p> <p> Frisiktlinje</p> <p> Regulert senterlinje</p> <p> Eiendomsgrænse som skal oppheve</p> <p> Måle og avstandslinje</p> <p> Regulert fotgjengerfelt</p> <p>Punktsymbol</p> <p> Avkjørsel-både inn og utkjøring</p>
--	--

Koordinatsystem: EUREF 89 UTM SONE 33
 Høydereferanse: NN2000
 Dato: 12.04.2024

Målestokk 1:2000
 Ekvidistanse 1 m

SAKSBEHANDLING IFLG. PLAN- OG BYGNINGSLOVEN	SAKSNR	DATO	SIGN
Kunngjøring oppstart			
1. gangs behandling i det faste utvalget for plansaker			
Offentlig ettersyn fra til			
2. gangs behandling i det faste utvalget for plansaker			
Kommunestyrets vedtak:			

PLANEN UTARBEIDET AV:



SAKSNR TEGNNR. SAKSBEH.

Leknes Nord - prøvegroper

P1:

Gravd ned til fast masse, 50 cm fra overflate

Ingen leire eller silt funnet. Ingen jordprøver tatt.



P2:

Gravd ned så langt maskinen klarte. 185m ned til bunn av hullet.

- Myrlaget er 110cm tykt.
- Silt/leire-laget er minst 110cm tykt.
- Tre prøver er tatt av siltlaget.



P3:

1.2m til faste masser. usikker på om det er noe silt, se bilder. En prøve tatt av grå masser.

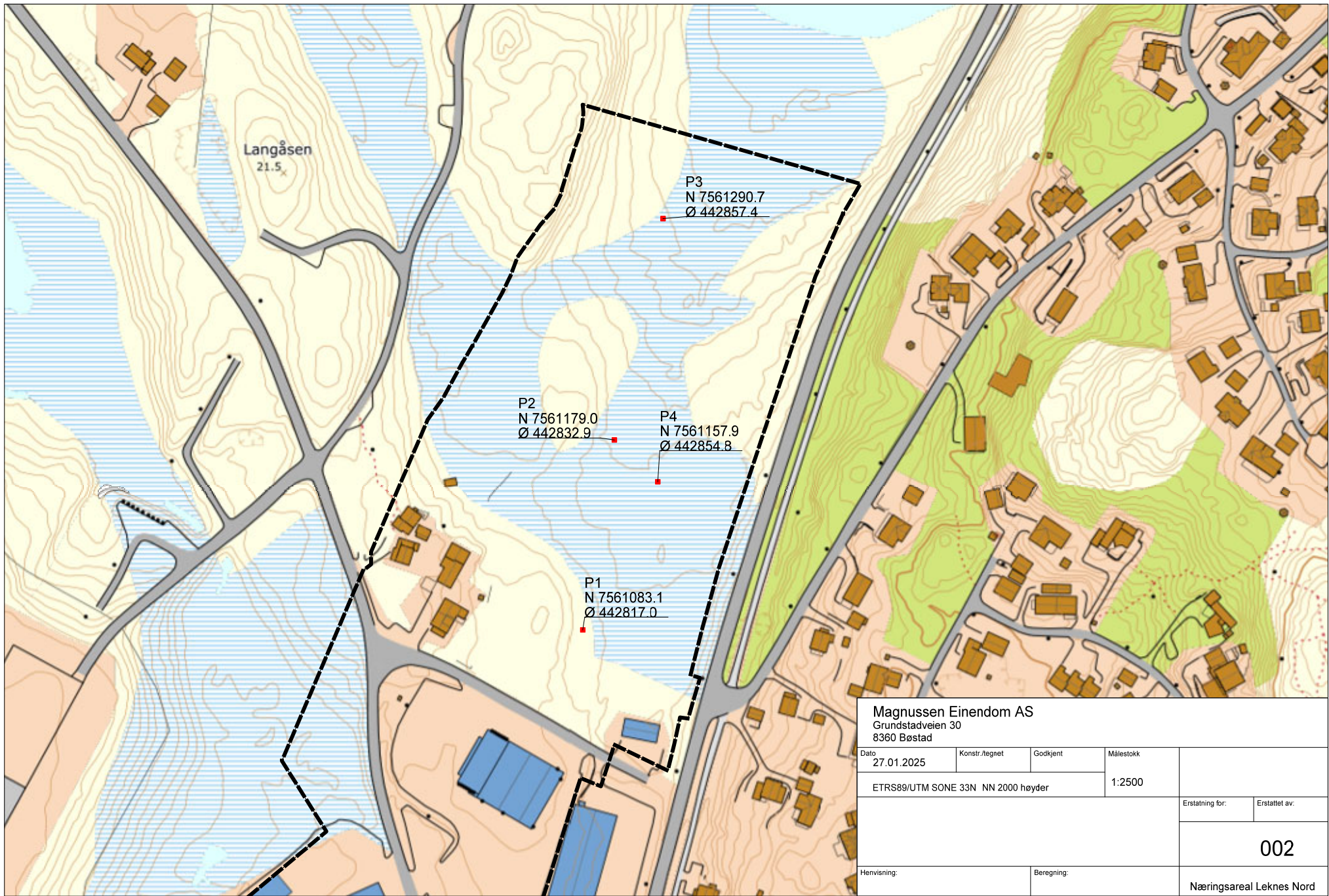




P4

2m til faste masser. Nederste 90cm er silt. To prøver av silt.





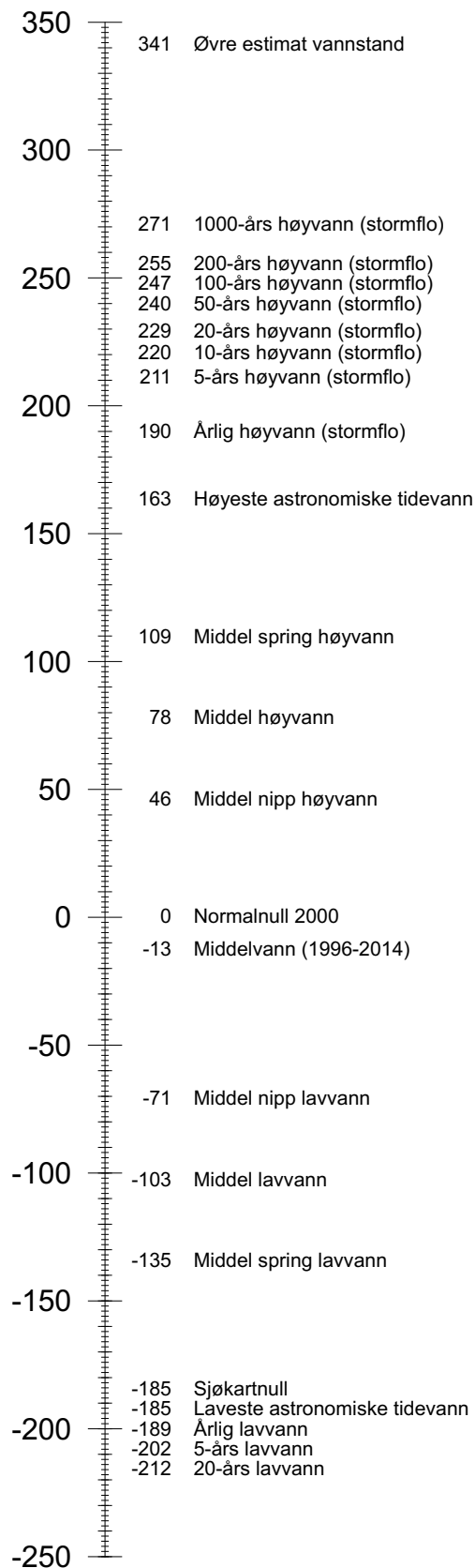
Magnussen Einendom AS			
Grundstadveien 30			
8360 Bøstad			
Dato:	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk
27.01.2025			1:2500
ETRS89/UTM SONE 33N NN 2000 høyder			
Henvisning:		Beregning:	Erstatning for: Erstattet av:
			002
			Næringsareal Leknes Nord

N68°8,8' E13°36,7'

N68°8,8' E13°36,7'

Nivåskisse

Nivå knyttet til tidevann er hentet fra Kabelvåg, justert med faktor 0,97.



Høyder er i cm over Normalnull 2000 som er nullnivå i det norske offisielle høydesystemet NN2000. Datagrunnlag sist endret: 17. august 2021. Lastet ned: 3. februar 2025.

Øvre estimat vannstand

Øvre estimat vannstand er kombinasjonen av det høyeste tidevannet (HAT) og et sjelden høyt værbidrag forventent en gang per 1000år.

Høy-/lavvann med gjentakintervall

Statistiske beregninger av hvor hyppig et ekstremt høy-/lavvann av en viss størrelse vil opptre. I gjennomsnitt når høy-/lavvannet dette nivået en gang i løpet av gjentakintervallet. Eksempel: et ekstremt høyvann med 50 års gjentakintervall vil i gjennomsnitt opptre en gang per 50 år. Gjentakintervall kalles også returperiode.

Høyeste astronomiske tidevann

Høyeste mulige vannstand uten værrets virkning, det vil si uten påvirkning fra blant annet vind, lufttrykk og temperatur. I praksis bestemmes HAT ved å lage tidevannstabeller for 19 år og plukke ut det høyeste tidevannet. Tidevannet har blant annet en periode på 18,6 år.

Middel spring høyvann

Gjennomsnittet av observerte høyvann i tiden omkring ny- eller fullmåne (springperiode). I praksis brukes harmoniske konstanter som en tilnærming. I tiden omkring ny- eller fullmåne vil tidevannsamplitudene øke siden tidevannskreftene fra sol og måne virker i samme retning. Dette fører til høyere høyvann enn ellers.

Middel høyvann

Gjennomsnittet av alle observerte høyvann i en periode på 19 år. Kartverket bruker middelvann pluss amplituden til den harmoniske konstituenten M2 som en god tilnærming.

Middel nipp høyvann

Gjennomsnittet av observerte høyvann i tiden omkring halvmåne (nipperiode). I praksis brukes harmoniske konstanter som en tilnærming. Ved halvmåne, når månen er i første eller tredje kvarter, vil tidevannsamplituden bli mindre siden tidevannskreftene fra sol og måne motvirker hverandre. Dette fører til lavere høyvann enn ellers.

Normalnull 2000

Nullnivå i det norske offisielle høydesystemet NN2000

Middelvann (1996-2014)

Gjennomsnittlig høyde av sjøens overflate på et sted over en periode på 19 år. Middelvann beregnes som gjennomsnittet av vannstandsobservasjoner foretatt med faste tidsintervall - fortrinnsvis over en periode på 19 år. Dagens middelvann er beregnet over perioden 1996-2014.

Middel nipp lavvann

Gjennomsnittet av observerte lavvann i tiden omkring halvmåne (nipperiode). I praksis brukes harmoniske konstanter som en tilnærming. Ved halvmåne, når månen er i første eller tredje kvarter, vil tidevannsamplituden bli mindre siden tidevannskreftene fra sol og måne motvirker hverandre. Dette fører til høyere lavvann enn ellers.

Middel lavvann

Gjennomsnittet av alle observerte lavvann i en periode på 19 år. Kartverket bruker middelvann minus amplituden til den harmoniske konstituenten M2 som en god tilnærming.

Middel spring lavvann

Gjennomsnittet av observerte lavvann omkring ny- eller fullmåne (springperiode). I praksis brukes harmoniske konstanter som en tilnærming. I tiden omkring ny- eller fullmåne vil tidevannsamplitudene øke siden tidevannskreftene fra sol og måne virker i samme retning. Dette fører til lavere lavvann enn ellers.

Sjøkartnull

Nullnivå for dybder i sjøkart og høyder i tidevannstabellen. Sjøkartnull er fra 1. januar 2000 lagt til laveste astronomiske tidevann (LAT). Langs Sørlandskysten og i Oslofjorden er tidevannsvariasjonene små i forhold til værrets virkning på vannstanden (vind, lufttrykk og temperatur). Sjøkartnull er derfor av sikkerhetsmessige grunner lagt 20 cm lavere enn LAT langs kysten fra svenskegrensen til Utsira og 30 cm lavere enn LAT i indre Oslofjord (innenfor Drøbaksundet).

Laveste astronomiske tidevann

Laveste mulige vannstand under midlere meteorologiske forhold, det vil si uten påvirkning fra blant annet vind, lufttrykk og temperatur. I praksis bestemmes LAT ved å lage tidevannstabeller for 19 år og plukke ut det laveste tidevannet. Tidevannet har blant annet en periode på 18,6 år.



Hva leter du etter?



Se havnivå, tidevann og vannstand

★ Mine steder

Sted Posisjon

Skriv inn stedsnavn

 Bruk min posisjon

★ Resultat for Leknes (Vestvågøy)

Vannstand og tidevann

Havnivå

Chat

Ny rapport om havnivåstigning i Norge ble lansert 26. april 2024. [Rapporten «Sea level rise and extremes in Norway»](#) beskriver hvordan havet er ventet å stige langs norskekysten mot midten og slutten av dette århundret, og videre mot år 2300.

Bruk av framskrivinger av havnivå for planleggingsformål

Veilederen [«Havnivåstigning og høye vannstander i samfunnsplanlegging»](#) fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) gir anbefalinger for hvordan kommunene skal tilpasse seg et stigende havnivå og høye vannstandshendelser. Veilederen tar utgangspunkt i kunnskapsgrunnlaget fra rapporten [«Sea-level Rise and Extremes in Norway»](#) basert på [den sjette hovedrapporten fra FNs klimapanel](#).

Tidligere veiledere fra DSB inneholdt lister med et tall som gjelder for en hel kommune eller en stor del av en kommune. Nå gis det ikke lenger slike kommunevise tall. Se [datasettet «stormflo og havnivå»](#) på Geonorge for anbefalte høyder til bruk i planlegging og analyser. På sikt vil høydene bli oppgitt her og i karttjenesten [«Se havnivå i kart»](#).

[«Se havnivå i kart»](#) viser ferdige aktsomhetskart. Les [mer om de anbefalte verdiene](#).

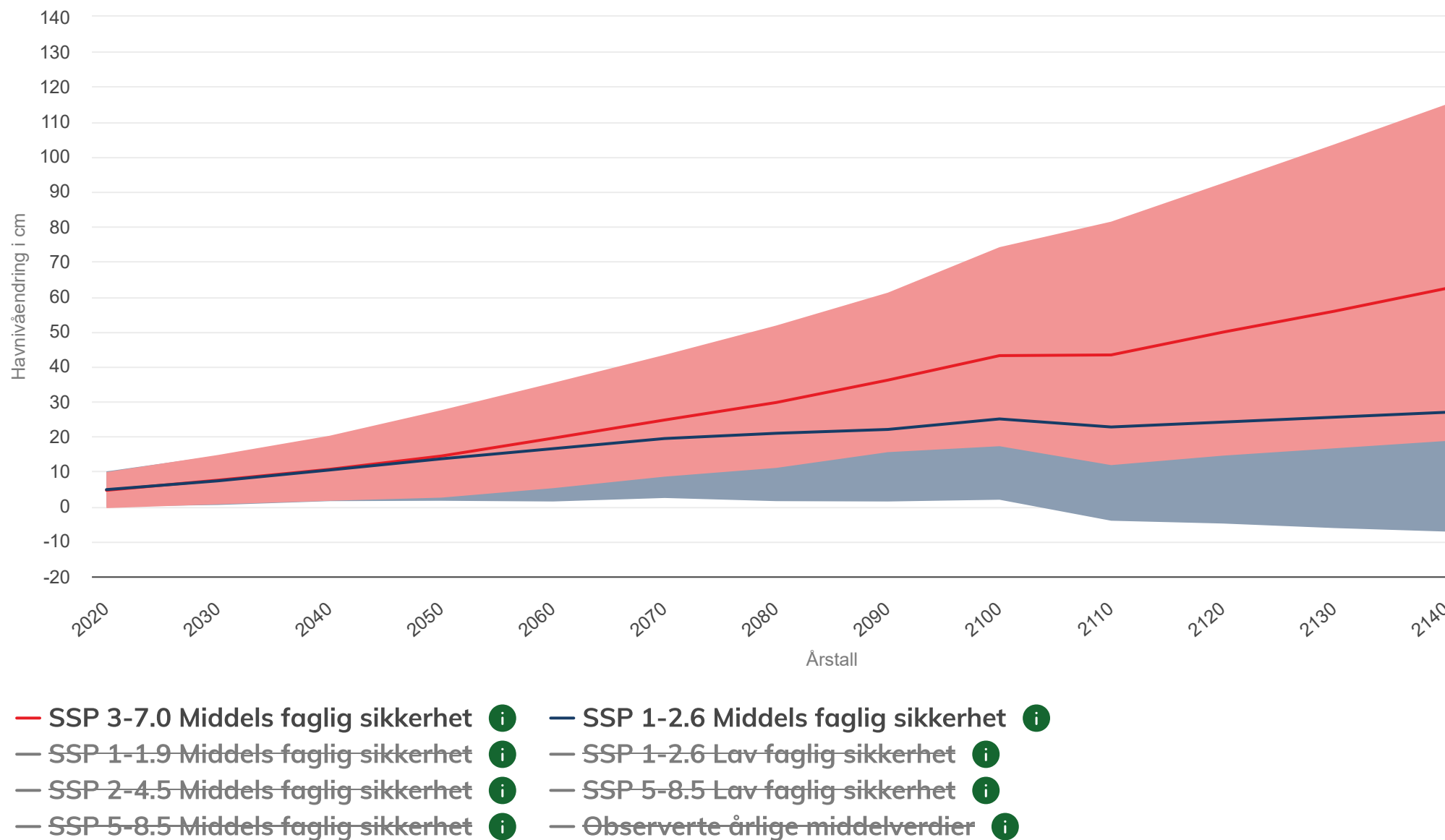
Se havnivåendring i kart

[Vis i kart](#)

Framskrivinger av havnivå for forskjellige scenarioer

Figuren viser endringer i havnivå for ulike utviklingsbaner for global oppvarming i forhold til perioden 1995–2014. Det mest optimistiske scenarioet (SSP1–1.9) forutsetter at Parisavtalens mål om å holde den globale oppvarmingen under 1,5

grader nås og at verden har netto null utslipp innen 2050. Det mest pessimistiske scenarioet (SSP5–8.5) innebærer at dagens klimagassutslipp tredobles i løpet av dette århundret.



Heltrukne linjer viser medianverdien for framskrivingen, mens det fargete området viser det sannsynlige utfallsrommet for havnivåendringen. I tillegg kan man også visualisere observerte årsmiddel tilbake i tid fra den nærmeste permanente

vannstandsmåleren. Merk at observasjonene er årlige verdier, mens framskrivningene er glattet og gitt per 10. år.

Scenarier	År 2100	År 2150
SSP 3-7.0 Middels faglig sikkerhet	43 cm (17 — 74 cm)	67 cm (21 — 126 cm)
SSP 1-2.6 Middels faglig sikkerhet	25 cm (2 — 52 cm)	28 cm (-9 — 71 cm)
SSP 1-1.9 Middels faglig sikkerhet	22 cm (-3 — 50 cm)	29 cm (-12 — 74 cm)
SSP 2-4.5 Middels faglig sikkerhet	36 cm (13 — 64 cm)	51 cm (10 — 101 cm)
SSP 5-8.5 Middels faglig sikkerhet	53 cm (27 — 86 cm)	82 cm (32 — 147 cm)
SSP 1-2.6 Lav faglig sikkerhet	22 cm (-8 — 52 cm)	28 cm (-16 — 71 cm)
SSP 5-8.5 Lav faglig sikkerhet	60 cm (18 — 105 cm)	141 cm (32 — 459 cm)

Tabellen viser medianverdien for framskrivningen, med det sannsynlige utfallsrommet i parentes, for år 2100 og 2150 relativt til referanseperioden 1995–2014.

Landheving

Tabellen viser stedets landheving i forhold til jordens sentrum. Ofte kalt absolutt landheving for å skille den fra landhevingen i forhold til sjøen. Etter at isen smeltet, har vi fått en gradvis heving av landet som fremdeles pågår.

Verdiene i tabellen er hentet fra landhevingsmodellen «NKG2016LU_abs» som også er brukt i rapporten «Sea-Level Rise and Extremes in Norway: Observations and Projections Based on IPCC AR6».

Årlig landheving 1,6 mm

Nyttig

[Se havnivå i kart](#) >

[Framtidig havnivå langs Norskekysten](#) >

[Tidevannstabeller og vannstandsvarsel på Se havnivå](#) >

API-er og data

[Datasettet «stormflo og havnivå» \(geonorge.no\)](#) 

[Tidevann og vannstand](#) >

[Vilkår for bruk](#) >

[Dybdedata](#) >

[Havnivå](#)

[Lær om tidevann og vannstand](#)

[Referansenivå](#)

[Til sjøs](#)



Kontakt oss

Telefon: **32 11 80 00**

Henvendelser: **Kontakt skjema**

Kartverkets adresser

Åpningstider (mandag–fredag):

Kundesenter/sentralbord: 09.00–15.00

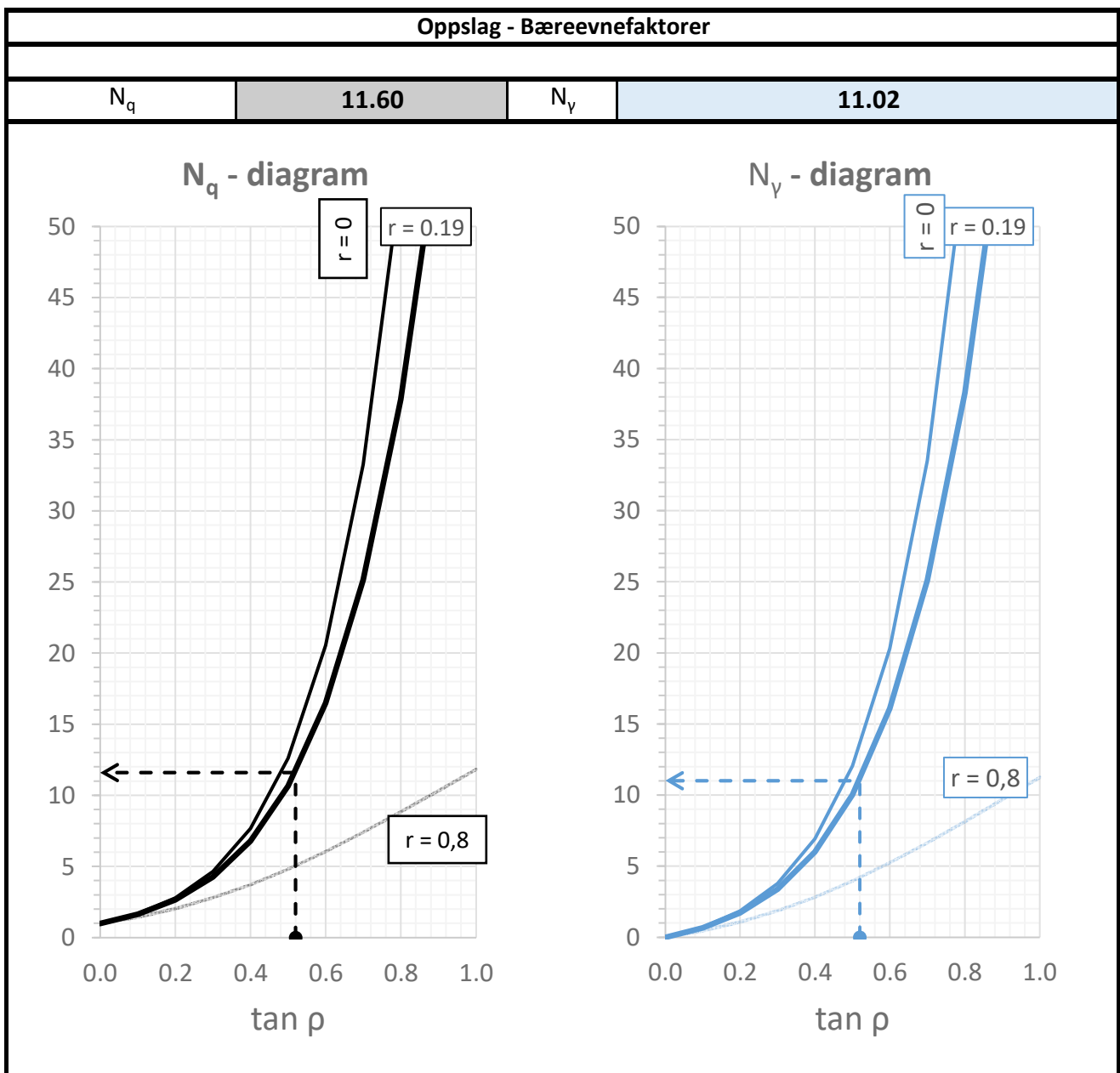
Resepsjon: 08.00–15.45

Bæreevneberging på effektivspenningbasis

Valg		
Materialfaktor, γ_m	1.25	
Friksjonsvinkel, ϕ	33.0	grader
Ruhet, r	0.19	

Overslag ruhet ($q_v \gg a$)		
F_h/F_v	=	0.10
$r \approx F_h / F_v$	×	$1 / \tan \rho$
$r \approx 0.1 / 0.52$	=	0.19

Mellomberegning				
$\tan \phi$	=	$\tan(33)$	=	0.65
$\tan \rho$	=	$(\tan \phi) / \gamma_m$	=	0.52



Valg		
a	0	kPa
γ'_{over}	19.0	kN/m ³
γ'_{under}	8.0	kN/m ³

Bæreevneberegning						
$\sigma_v =$	N_q	$(p'+a)$	+	$(0.5 \times N_\gamma \times \gamma'_{under})$	$B_0 -$	a
$\sigma_v =$	$(N_q \times \gamma'_{over})$	D	+	$(0.5 \times N_\gamma \times \gamma'_{under})$	$B_0 +$	a $(N_q - 1)$
$\sigma_v =$	220	D	+	44	$B_0 +$	0
[kPa]		[m]			[m]	

σ_v [kPa]		D [m]				
		0.50	0.75	1.00	1.25	1.50
B_0 [m]	0.25	121	176	231	287	342
	0.50	132	187	242	298	350
	1.00	154	209	265	320	350
	1.50	176	231	287	342	350
	2.00	198	253	309	350	350
	2.50	220	276	331	350	350

