

Rogaland Fylkeskommune

► Hellvik-Vassvik GS veg. Innspill til reguleringsplan. Flom og VA.

Oppdragsnr.: 5208828 Dokumentnr.: VA-02 Versjon: J02 Dato: 2021-03-26



Oppdragsgiver: Rogaland Fylkeskommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Per Ove Særheim
Rådgiver: Norconsult AS, Jåttåflaten 27, NO-4020 Stavanger
Oppdragsleder: Grete Bastlid
Fagansvarlig: Arnulf Kalleberg
Andre nøkkelpersoner: Francoise Bigillon, Silje Nag Ulla, Athul Sasikumar, Thea Sophie Johannessen, Oddvar Siqveland

J02	2021-03-26	For bruk	ArKal	TheaJo	GrBas
B01	2021-02-12	For kommentar. Bølgepåvirkning suppleres ved endelig versjon.	ArKal	OSi	GrBas
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

Rogaland Fylkeskommune (RFK) utarbeider reguleringsplan på overnevnte strekning langs Fv 44 i Eigersund kommune med utbedring av fylkesveien og etablering av GS veg. Formålet med planen er å bedre forholdene for myke trafikanter samt bedre framkommeligheten for nyttetraffikk.

Norconsult er engasjert av RFK for å komme med innspill til arbeidet med reguleringsplanen, da særlig med fokus på flomberegninger og rensing av overvann samt forslag til løsninger for håndtering av overvann.

Prinsipløsninger VA fremgår av vedlagte tegninger GH01-GH05, er i hovedsak som følger:

Rent overvann fra områder utenfor vegen avskjæres og føres utenom evt. rensiltak. Avskjærende grøfter ledes til stikkrenner som skiftes ut og oppgraderes der de er underdimensjonerte.

Det er kun vegvann som anses forurenset, vann fra GS veg ledes utenom rensiltak der det er mulig.

Pr.0- ca1730 (bru Jærveien): vegvann føres til sjø, arealer til egne traseer til sjø bør sikres i reguleringsplan. For del langs Hellvikåna legges det opp til vegvann via sandfang og ledninger før utløp sjø.

Pr.ca 1800-ca3200: hovedløsning at vegvann føres via åpne infiltrasjonsgrøfter, plassering tilpasset tverrfallet på vegen og vegfylling. Når infiltrasjonskapasiteten i infiltrasjonsgrøftene overstiges føres vannet til terrengsluk når infiltrasjonsgrøften er plassert oppstrøms vegen (som et overløp). Der infiltrasjonsgrøfter er plassert nedstrøms vegen er overløpet til terreng. Arealer til åpne grøfter bør sikres i reguleringsplan. Der det av vegfaglige grunner må etableres kantstein, betongrekkverk eller annen kant og det må etableres tverrfall mot denne legges det opp til gatesluk med sandfang. Avløp fra sandfang ledes fortrinnsvis til infiltrasjonsgrøft.

Gjenstående fravik utfra det som er vurdert:

-Eksisterende stikkrenner \varnothing 500 som foreslås beholdt vil være fravik ift. 405.1 i N200, der \varnothing 600 er angitt som minste dimensjon. Der kapasitetsberegninger tilsier at dimensjon er tilstrekkelig anses den praktiske forskjellen fra \varnothing 500 til \varnothing 600 ift. drift anses liten.

-Veghøyde ift. flomvannstand Øvre Hellvikvannet. Del av veg hvor dette er størst problem er i randsonen av prosjektet og synes ikke naturlig å ta med i denne omgang. Ved evt. videre planer av oppgradering av vegen videre østover bør det tidlig tas en vurdering om vegen bør heves for å ivareta dette.

-Sikkerhetsnivå brukonstruksjoner. Tilrettelegging av brukonstruksjon for fremtidig GS-veg ca i pr. 3200 ved Netlandstjørna bør avventes evt. videre planer for oppgradering av vegen videre østover.

Det anbefales å redusere planens avgrensning i øst noe iht. ovenstående.

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Grunnlag	5
1.2	Målsetting	5
2	Dimensjoneringsforutsetninger	6
2.1	Dimensjoneringsforutsetninger overvann	6
2.1.1	<i>Infiltrasjon</i>	7
2.1.2	<i>Rensing av vegvann</i>	7
2.2	Dimensjoneringsforutsetninger flomvannstand	8
2.3	Dimensjoneringsforutsetninger stormflo og bølgepåvirkning	8
3	Nedbørfelt og vannveier	9
3.1	Nedbørfelt	9
3.2	Eksisterende vannveier og stikkrenner	10
3.3	Eksisterende kommunal VA	12
4	Flomvannstand og vegens høyde	13
4.1	Vurdering av flomvannstand og vegens høyde	13
4.2	Stormflo	15
4.3	Bølgepåvirkning	15
5	Rensing	18
5.1	Rensebehov	18
5.2	Rensetiltak	19
6	Anbefalte løsninger og gjenstående fravik	21
6.1	Anbefalte løsninger	21
6.2	Gjenstående fravik	21
7	Vedlegg	22

1 Innledning

Rogaland Fylkeskommune (RFK) utarbeider reguleringsplan på overnevnte strekning langs Fv 44 i Eigersund kommune med utbedring av fylkesveien og etablering av GS veg. Formålet med planen er å bedre forholdene for myke trafikanter samt bedre framkommeligheten for nyttetraffikk.

Norconsult er engasjert av RFK for å komme med innspill til arbeidet med reguleringsplanen, da særlig med fokus på flomberegninger og rensing av overvann samt forslag til løsninger for håndtering av overvann.

1.1 Grunnlag

- Håndbok N200 (2018) med siste rundskriv 2019-03
- Håndbok N400 (2015)
- SVV Rapport 681 (2018)
- SVV Rapport 597 (2016)
- Kommunale normer for Eigersund kommune
- NVE Flomaktsomhetskart
- NGU Løsmassekart
- DSB-veileder «Havnivåstigning og stormflo» 2016
- Overflatemodell ScalgoLive, basert på skanninger til Kartverket i hhv. 2015 og 2017.
- Vegkart.no
- Innmålinger stikkrenner lysåpninger bruer og tverrprofiler 2021-01-13
- Foreløpige GH-tegninger 2020-11-27
- Foreløpig reguleringsplan 2021-01-08
- Foreløpig vegmodell 2021-01-11
- Møter med RFK.
- Innledende vurderinger overvannshåndtering, Notat Norconsult datert 2020-12-17
- Sårbarhetsvurdering resipienter, Rapport Norconsult datert 2021-01-28
- Flomvurdering Hellvikåna og Stølsåna, Rapport Norconsult datert 2021-01-27
- Stormflo- og bølgeberegninger Hellvik, Rapport Norconsult datert 2021-02-26

Stølsåna omtalt i flomrapporten er omtalt som Sandvigabekken i dette notatet.

1.2 Målsetting

- Gi et tilstrekkelig grunnlag for anslag og være premissgivende for utforming av reguleringsplan med sikring av tilstrekkelig areal for VA-infrastruktur.
- Sammenstille konklusjoner fra flomberegninger, sårbarhetsvurderinger og bølgeberegninger.
- Vurderinger av nedbørfelt, avrenningsforhold, vannveier og flomveier.
- Vurderinger av flomvannstand og vegens høyde.
- Vurderinger av rensebehov og tiltak.
- Anbefale løsninger som ivaretar krav i regelverk best mulig innenfor økonomisk forsvarlige rammer.
- Få frem behov for fravik ift. regelverk.

2 Dimensjoneringsforutsetninger

2.1 Dimensjoneringsforutsetninger overvann

N200 setter følgende krav til minimumsdimensjoner stikkrenner:

Tabell 405.1 Minimumsdimensjoner for gjennomløp

Vegtype	Minimumsdimensjon - D _{min}
Veger og gater	600 mm
Adkomstveger og gang- og sykkelveger	400 mm
Avkjørsler	300 mm

I tillegg bør det foretas beregninger av dimensjonerende vannmengder iht. N200. Stikkrenner dimensjoneres med innløpskontroll.

Gjentetting er ikke hensyntatt for beregning av eksisterende stikkrenner, men for nytt anlegg vil det være krav til å regne nederste 1/3 av stikkrenner gjentettet.

Sikkerhetsklasse og returperiode for veg

Krav i N200 angitt i tabell under.

Tabell 403.1 Sikkerhetsklasser for veg påvirket av flom

Sikkerhets-klasse	ÅDT	Returperiode for flomhendelse			
		Med omkjøringsmulighet		Uten omkjøringsmulighet	
		Tverrdrenering	Langsgående drenering	Tverrdrenering	Langsgående drenering
V1	0 – 500	50 år	50 år	100 år	50 år
V2	500 – 4000	100 år	50 år	200 år	100 år
V3	> 4000	200 år	100 år	200 år	100 år

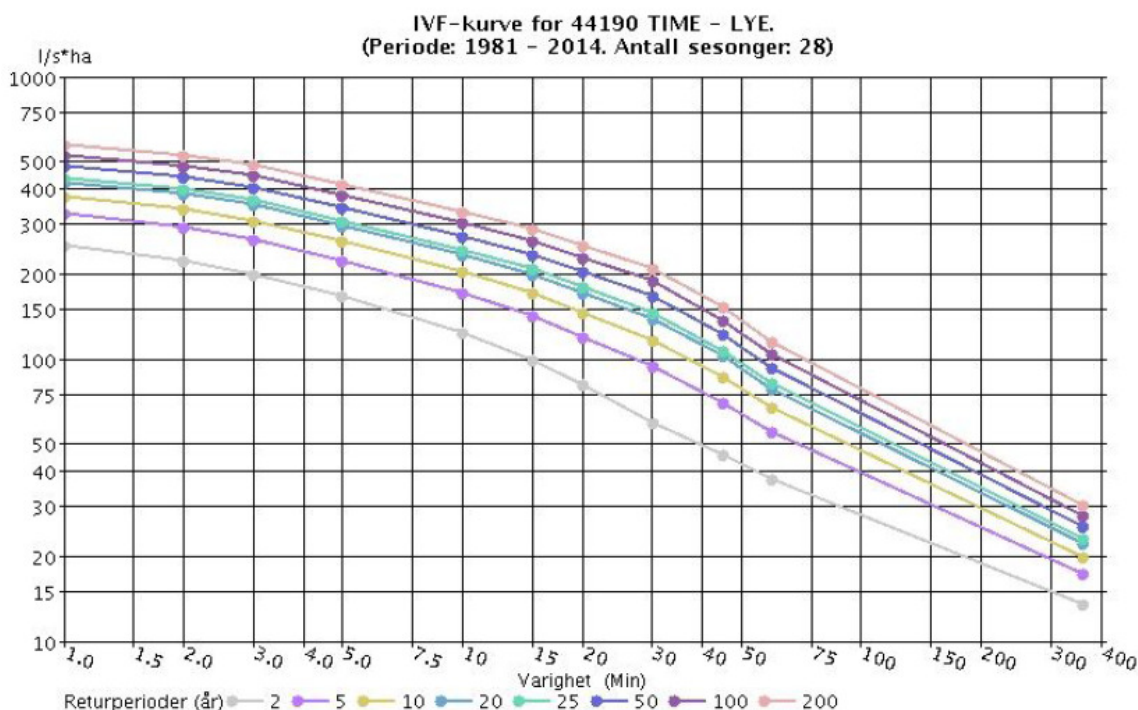
Oppgitt ÅDT er hhv 2900 og 3100 for Fv 44 på strekningen. Fremskreven ÅDT 2040 (personbil pluss godstransport) er beregnet av prosjektet til 4.215 øst for Hellvik hus og 3.943 vest for Hellvik hus. Det er omkjøringsmuligheter, om enn noe begrenset.

Sikkerhetsklasse V2 og dimensjonerende returperiode 100 år og 50 år for hhv. tverrgående og langsgående anlegg legges til grunn.

Klimafaktor settes til 1,3 i Rogaland iht. tabell 404.1 i N200.

Sikkerhetsfaktor settes til 1,1 iht. tabell 404.2 i N200.

IVF-kurve. Lye-kurven legges til grunn for beregningene, tilsvarende som Eigersund kommune bruker i sine beregninger.



Konsentrasjonstid settes lik feltets tilrenningstid og beregnes i hvert tilfelle. Metode som angitt i N200 (2014) med naturlige felt.

2.1.1 Infiltrasjon

Løsmassekart tilsier at det er mulig å tilrettelegge for infiltrasjon av overvann, men kun i tilfeller med spesielt gode stedlige forhold vil dette bidra til å redusere dimensjonerende avrenning. For å hensynta effekter av infiltrasjon i dimensjoneringen må det minimum utføres infiltrasjonstester og kornfordelingsprøver som dokumenterer effekt samt registrering av grunnvannsnivå. I flomsituasjoner der Hellviksvannet står opp nær vegen vil vannet uansett ikke infiltrere. Infiltrasjon er ikke hensyntatt i hydraulisk dimensjonering.

2.1.2 Rensing av vegvann

N200 angir krav til rensing, se utsnitt med tabell 403.2 under:

Trafikk (ÅDT)	Biologisk påvirkning	Behov for rensiltak
< 3 000	Lav sannsynlighet for biologiske effekter i vannforekomsten.	Ikke rensiltak, avrenning over vegskulder og infiltrasjon i grunnen.
3 000 – 30 000	Middels – høy sannsynlighet for biologiske effekter i vannforekomsten. Vannforekomstens sårbarhet (<i>lav, middels, høy</i>) er avgjørende.	Rensiltak skal benyttes hvis vannforekomsten har <i>middels</i> eller <i>høy</i> sårbarhet. Ved vannforekomster med <i>høy</i> sårbarhet og hvor ÅDT > 15 000 bør rensiltaket minimum bestå av to trinn.
> 30 000	Høy sannsynlighet for biologiske effekter i vannforekomsten.	Rensiltak skal benyttes, også ved utslipp til kystvann. Rensiltak bør minimum bestå av to trinn.

Iht. vegkart.no er dagens ÅDT (skjønn 2019) 3.200 øst for Trosavigveien og 3.000 vest mot Vassvik. Fremskreven ÅDT 2040 (personbil pluss godstransport) er beregnet av prosjektet til 4.215 øst for Hellvik hus og 3.943 vest for Hellvik hus. Fremskreven ÅDT ligger i nedre intervall for når N200 krever rensetiltak.

2.2 Dimensjoneringsforutsetninger flomvannstand

Håndbok N400 - Bruprosjektering angir krav til sikring av bru mot flom. *Fri høyde over vassdraget bestemmes slik at det er minst 0,5 m klaring mot overbygningen ved beregnet vannstand for 200-årsflom.* Sikkerhetsnivå ved vegbrua gjennomføres med utgangspunkt i beregnet vannstand for 200-årsflom. Det er tatt hensyn til klimapåslag på 30% i flomstørrelse for beregning av vannstanden.

Siden sjøvannstanden kan påvirke flomvannstanden oppover i vassdrag, har vi sett på to alternativer for beregning av vannstander langs strekningen ved kysten. Alternativet som gir høyest vannstand regnes som dimensjonerende. Alternativene er:

- 100/200-årsflom i vassdrag kombinert med 1 år stormflo i sjøen (Fremskrevet havnivå år 2100)
- 10-årsflom i vassdrag kombinert med 100/200 år stormflo i sjøen (Fremskrevet havnivå år 2100)

2.3 Dimensjoneringsforutsetninger stormflo og bølgepåvirkning

Nye konstruksjoner langs kysten må tilfredsstillende kravene til TEK 17 § 7-2 angående naturpåkjenninger fra bølger og stormflo. TEK 17 stiller forskjellige krav til nye konstruksjoner basert på konsekvensene ved oversvømmelse.

Referert til Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger [1], § 7-2. Sikkerhet mot flom og stormflo, sikkerhetsklasse F2 omfatter de fleste byggverk og veger.

For tiltakene i Klasse F2 gjelder at dimensjonerende flomnivå skal bestemmes ved:

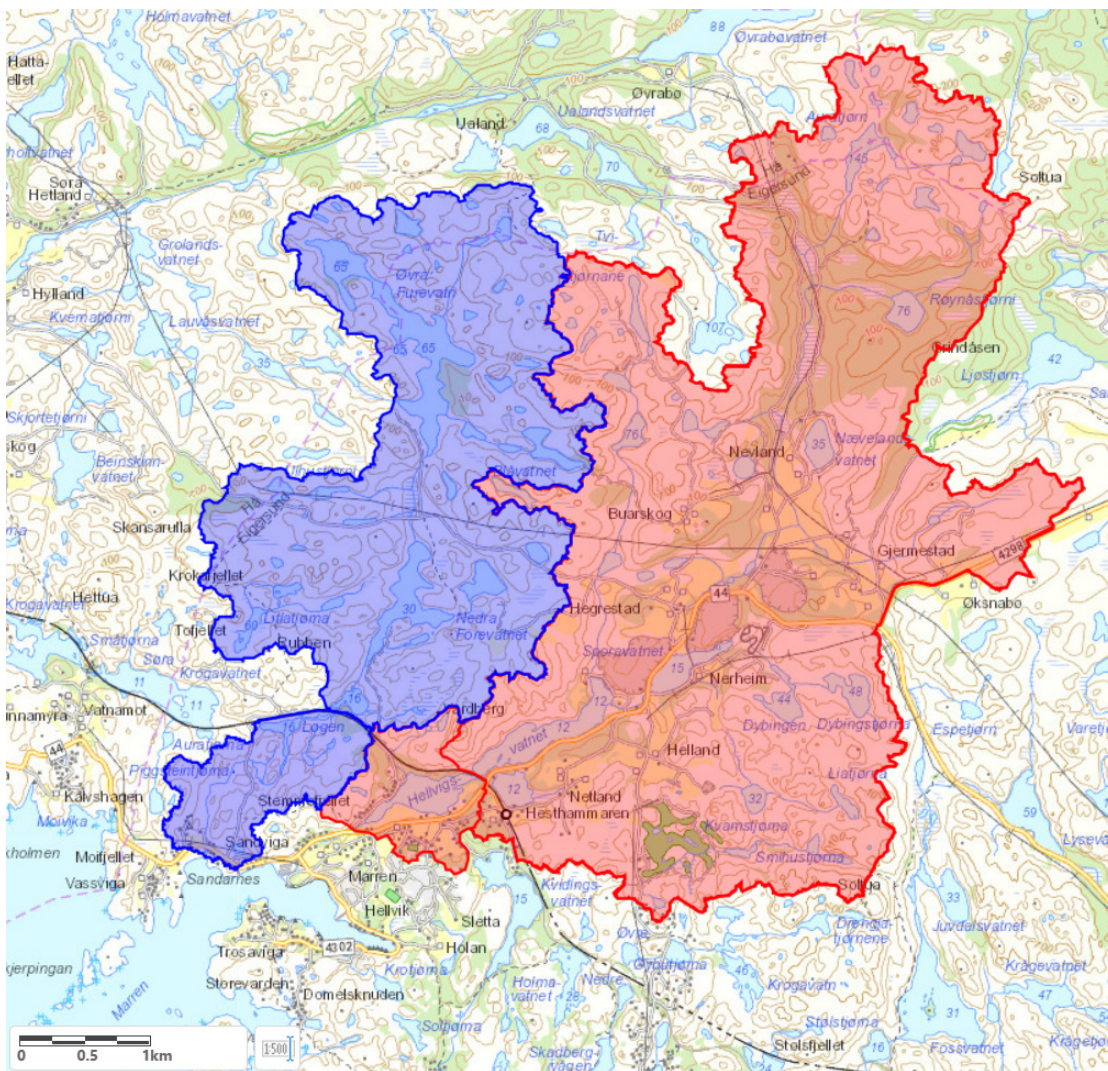
1. Stormflo med 200 års returperiode
2. Estimert framtidig klimadrevet endring i middelvannstand situasjon i tidsperiode mellom 2081-2100.

3 Nedbørfelt og vannveier

Vannveier fremgår av vedlegg.

3.1 Nedbørfelt

Det er to vassdrag med større nedbørfelt som krysser vegen på ca. 9 km² tilhørende Sandvigabekken og ca. 18 km² tilhørende feltet til Hellvikåna, vist i utsnitt under.



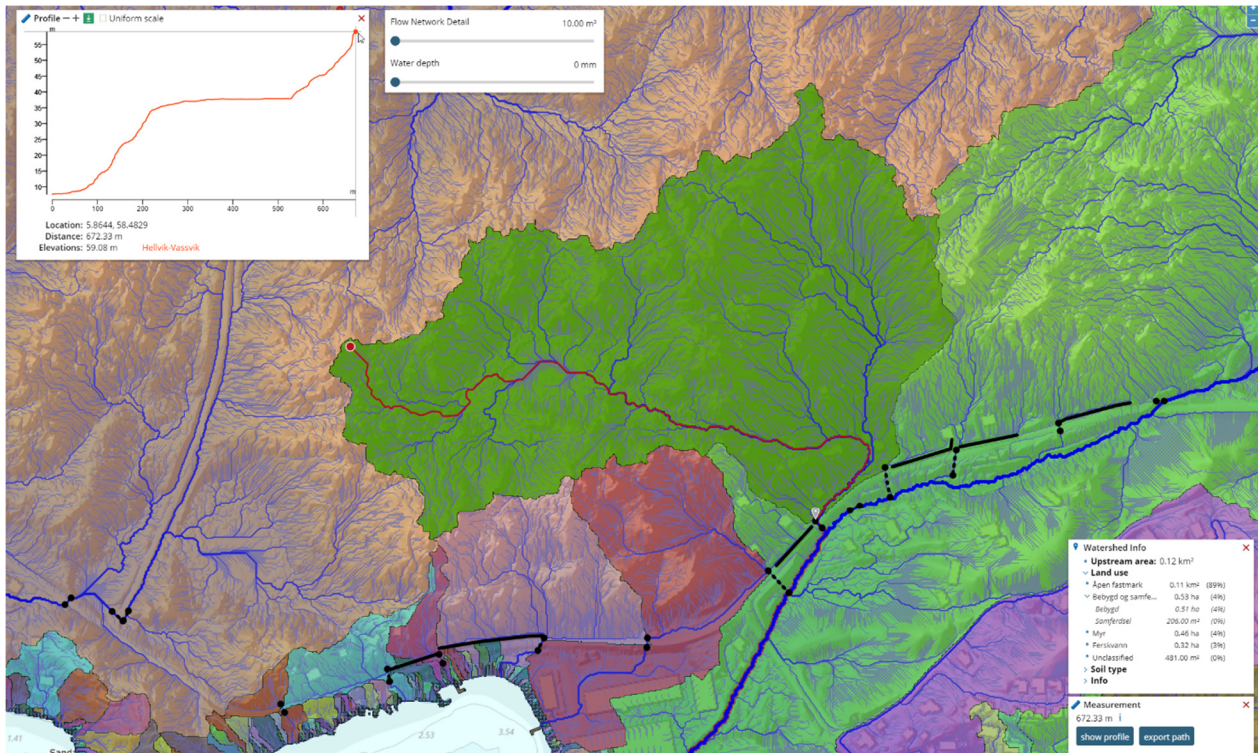
Nedbørfelt til Hellvikåna er beregnet til 17,8 km² (rødt området på kartet). Nedbørfelt til Sandvigabekken er beregnet til 9,2 km² (blått området på kartet).

Ved beregninger av eksisterende stikkrenner er det identifisert 23 mindre nedbørfelt med størrelser opp mot 11 ha, 12 ha og 15 ha, øvrige under 7 ha. Se for øvrig tabell under stikkrenner.

3.2 Eksisterende vannveier og stikkrenner

Innmålte stikkrenner og tidligere registrerte stikkrenner er lagt inn i terrengoverflatemodell for å definere nedbørfelt for den enkelte stikkrenne. For hvert nedbørfelt er det utført beregninger av feltets konsentrasjonstid og dimensjonerende vannmengde iht. N200 (2014).

NB! Overflatemodellen viser ikke flomnivå langs vassdrag eller reell utbredelse av vannveiene.



Eksempel på kartlegging av nedbørfelt med areal, avrenningslinjer, lengdeprofil av lengste vannvei og arealbruk som inngår i beregninger av dimensjonerende vannføring i stikkrenner. (Scalgo)

Eksisterende stikkrenner

Kontrollberegning av eksisterende stikkrenner er basert på innmålinger og vegkart. Dimensjonerende vannmengde beregnet iht. N200. Kapasitet regnet med innløpskontroll, ikke hensyntatt gjentetting.

Beregninger må utføres på nytt ifm. detaljprosjektering da for eksempel bekkelukninger og stikkrenner utenom det som er registrert kan påvirke nedbørfelt og tilrenning.

Minstekrav til dimensjon stikkrenner er angitt i N200 til ø600mm for denne vegen.

Nummer stikkrenne (profilnr fra vegkart)	Profil	Areal nedbørfelt (ha)	Høydeforskjell (m)	Lengde (m)	Tilrenningstid (min)	Nedbørsintensitet (l/s*ha)	Qdim (l/s)	Dimensjon eks. stikkrenne(mm) (fra vegkart)	Dimensjon eks. stikkrenne (mm) (omgjort til rør)	Kapasitet eks. stikkrenne (l/s)	Nødvendig dimensjon stikkrenne	Kapasitet eksist.	Utnyttet kapasitet	Merknad
m3941	5	4,7	21,5	406,2	56,6	125	422	1000	1000	1250	800	OK	34%	
m3849	95	1,5	19,8	233,9	31,5	178	208	1000	1000	1250	500	OK	17%	
m3642	323	0,9	21,7	515,0	27,7	190	137	700x500	600	350	400	OK	39%	
(m3500)	386	0,5	25,8	156,3	18,5	225	96	Ikke registrert	Ikke registrert	-	400	-	-	Dim. må kontrolleres.
(m3499)	438	6,2	44,6	467,2	42,0	139	570	Ikke registrert	Ikke registrert	-	800	-	-	Dim. må kontrolleres.
m3277	662	11,0	42,3	522,2	162,7	70	530	900x600	700	550	800	Bør skiftes	96%	OK med god utforming av inntak.
m3052	873	0,2	6,9	59,8	13,7	270	42	700x700	800	750	300	OK	6%	
m2952	971	0,5	41,8	169,6	15,7	249	115	600x600	600	350	400	OK	33%	
m2908	1020	0,2	56,0	113,5	9,1	300	58	1200x1300	1200	2000	300	OK	3%	
m2811	1108	1,9	55,4	205,1	16,5	240	389	600x600	600	350	800	Bør skiftes	111%	OK med god utforming av inntak.
m2733	1193	1,9	48,1	374,3	32,4	175	286	500x500	500	230	600	Bør skiftes	124%	Mindre enn minstekrav N200
m2599	1332	0,3	30,9	173,4	18,7	225	103	500x500	500	230	400	OK	45%	Mindre enn minstekrav N200
m2524	1395	4,6	59,8	542,7	42,1	147	440	1200x1500	1300	2600	800	OK	17%	
m2455	1470	7,6	14,8	558,1	207,0	45	227	500x500	500	230	500	OK	99%	Mindre enn minstekrav N200
m2378	1535	1,4	63,4	202,9	15,3	251	281	200	200	25	600	Bør skiftes	1123%	Mindre enn minstekrav N200
m2287	1632	0,6	53,0	121,5	10,0	292	146	500x500	500	230	500	OK	63%	Mindre enn minstekrav N200
m2088	1837	2,4	22,6	298,6	37,7	160	279	1200x1500	1300	2600	600	OK	11%	
m1926	1997	0,6	13,4	179,9	29,5	179	83	1000x600	800	750	400	OK	11%	
m1803	2108	2,6	16,5	363,6	53,7	120	214	500x500	500	230	500	OK	93%	Mindre enn minstekrav N200
m1399	2517	0,0	0,93	137,7	10,0	292	265	300	300	65	600	Bør skiftes	408%	Mindre enn minstekrav N200. Regnet som Urbant felt
m1288	2634	2,1	41,3	309,5	28,9	180	241	300	300	65	600	Bør skiftes	370%	Mindre enn minstekrav N200
m583	3327	1,1	18,1	219,4	31,0	179	118	300	300	65	400	Bør skiftes	182%	Mindre enn minstekrav N200
m546	3372	1,6	16,4	248,6	36,8	160	157	500x600	500	230	500	OK	68%	Mindre enn minstekrav N200

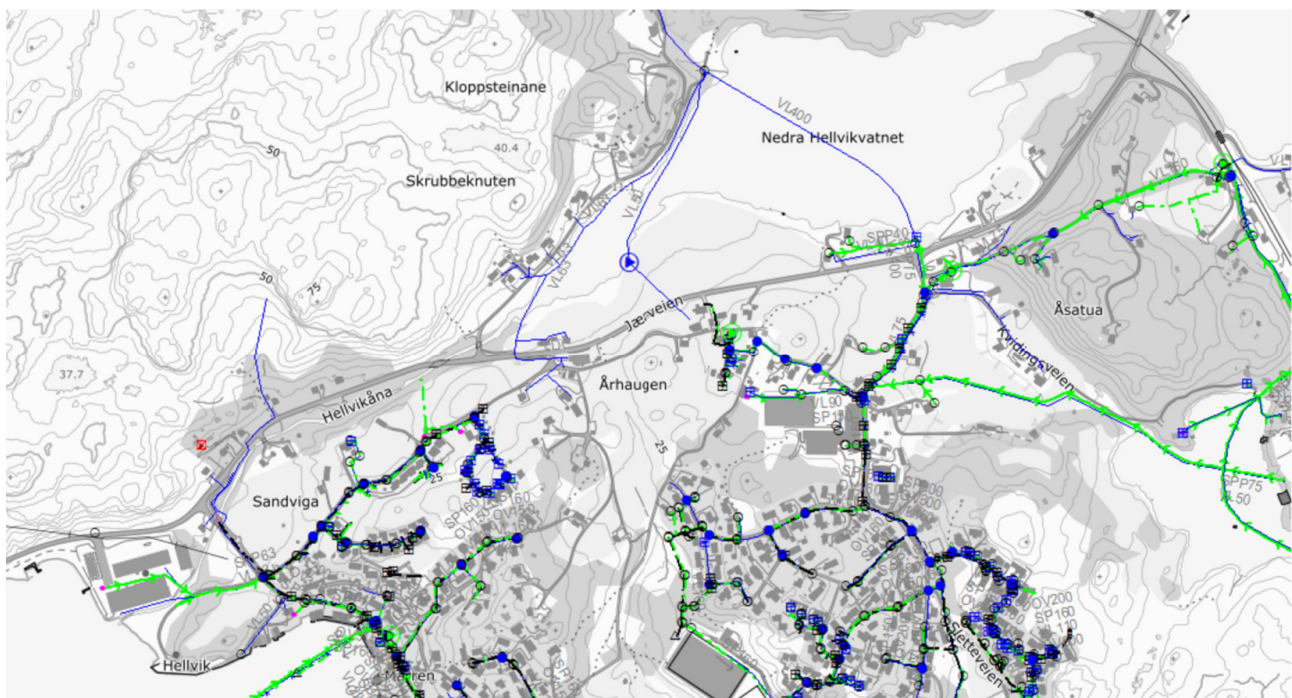
De stikkrenner som både er mindre enn ø600 og som er underdimensjonerte anbefales skiftet ut, dette gjelder minst fem av stikkrennene. Der store deler av stikkrenner likevel må forlenges pga. justert veggeometri og de er mindre enn ø600 anbefales de også å skiftes ut. Da gjenstår det inntil 5 stikkrenner med dimensjon ø500, disse foreslås beholdt.

3.3 Eksisterende kommunal VA

Eksisterende ledninger er vist i utsnitt under. Av ledningskartet fremgår det at det bare er trykkledninger som krysser vegen i dag. Det anses ikke å være styrende for valg av løsninger eller arealbehov. Unntak kan være VL400 som krysser Nedre Hellvikvatnet som må håndteres særskilt.

Via RFK har kommunen uttrykt ønske om å få regulert inn plass til fremtidig pumpestasjon. Dette og evt. andre behov forutsettes avklart av kommunen direkte med RFK for å få inn nødvendig arealbehov i reguleringsplanen.

Kommunal VA er ikke vurdert nærmere i denne omgang.

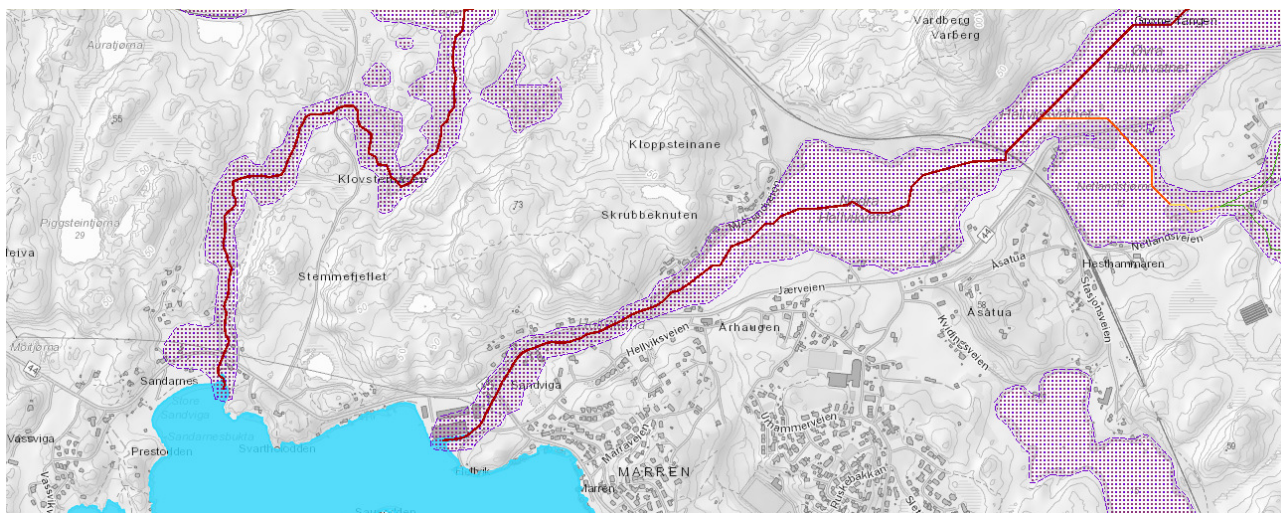


Eksisterende kommunale VA-anlegg.

4 Flomvannstand og vegens høyde

4.1 Vurdering av flomvannstand og vegens høyde

Utsnitt under viser vassdrag med flomaktsomhetssoner på strekningen. Kryssingen med Sandvigabekken og en del av strekningen langs Hellvikåna og Hellvikvatnet er innenfor områder for flomaktsomhet.



Flomaktsomhetskart (NVE)

Det er utført flomberegninger for Hellvikåna og Sandvigabekken. Nedbørfeltet til Sandvigabekken er beregnet til ca. 9 km² og feltet til Hellvikåna til ca. 18 km². Flomstørrelsene er beregnet ut fra nasjonalt formelverk for små felt (NIFS). Døgnmiddel for 200-årsflom er beregnet til ca. 1300 l/s/km² for begge felt. Dimensjonerende vannføring i de to vassdragene er hhv. 23,4 m³/s for Sandvigabekken og 45,1 m³/s for Hellvikåna.

For de hydrauliske beregninger av vannstand og vannhastighet ved kryssinger er det hydrauliske programmet HEC-RAS benyttet. Hovedresultater er følgende:

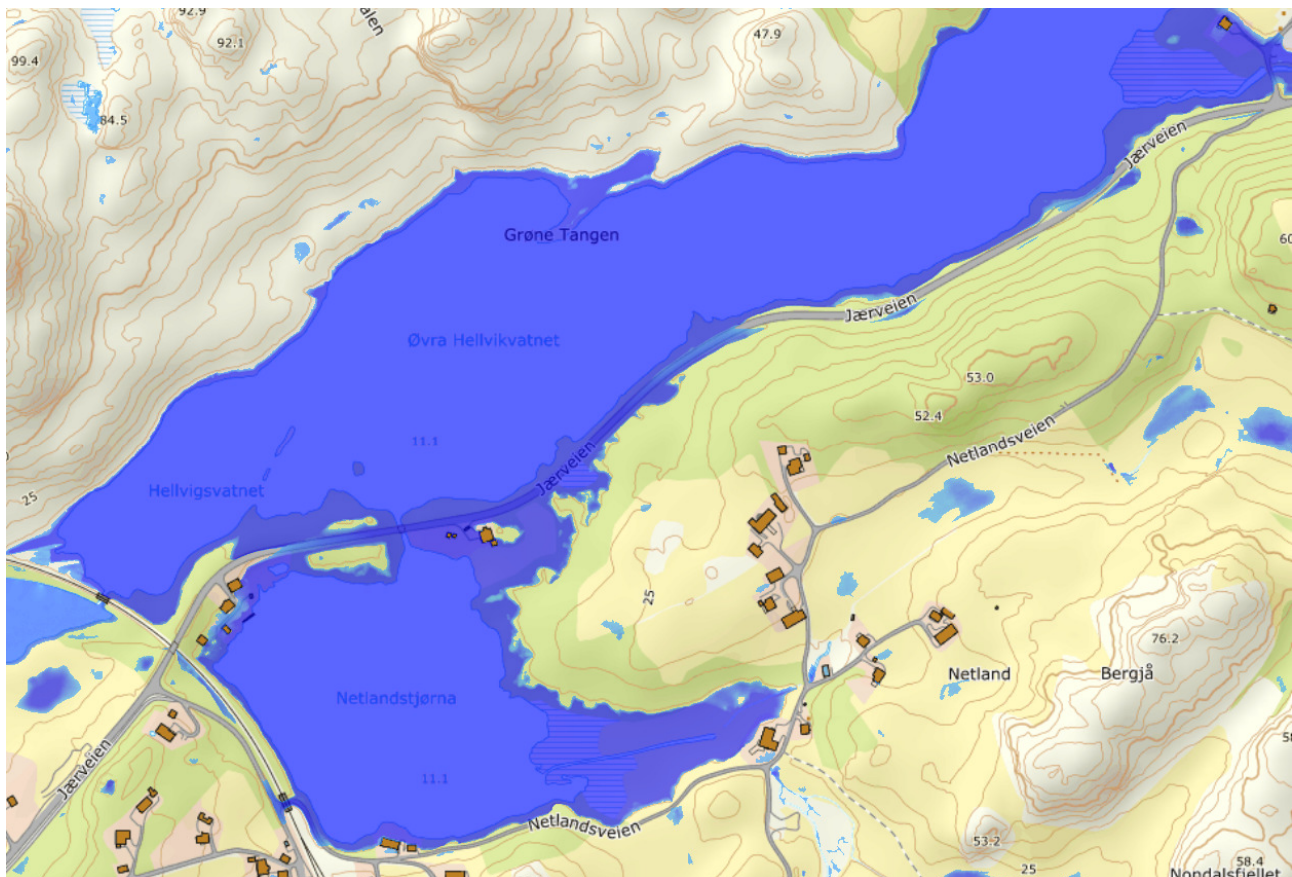
- Dagens bru Sandvigabekken vurderes å ha tilstrekkelig kapasitet for den dimensjonerende flom (200-årsflom med 30 % klimapåslag). Underkanten på brudekket for ny GS-bru over Sandvigabekken bør ligge på minimum kote 2,8 for å ha tilstrekkelig kapasitet, men vi anbefaler at ny GS-bru ligger på samme kote som dagens vegbru, 3,16 moh. Dette nivået tar hensyn til 0,5 m sikkerhetsmargin på dimensjonerende flomvannstand.
- Bru Jærveien over Hellvikåna vurderes å ha tilstrekkelig kapasitet for den dimensjonerende flom (200-årsflom med 30 % klimapåslag). Underkanten på brudekket for ny GS-bru over Hellvikåna bør ligge på minimum kote 13,25 for å ha tilstrekkelig kapasitet, men vi anbefaler at ny GS-bru ligger på samme kote som dagens vegbru, 13,55 moh. Dette nivået tar hensyn til 0,5 m sikkerhetsmargin på dimensjonerende flomvannstand.
- Eksisterende fv. 44 ved øvre Hellvikvatnet er vurdert å være underdimensjonert i forhold til dagens krav. Veggen bør heves med opptil 2 m for å være sikret mot 100-årsflom med klimapåslag og sikkerhetsfaktor.

Simulering av dimensjonerende flom viser at utløpsgeometrien av Øvre Hellvikvatnet (jernbanebrua) og utløpsgeometrien av Nedre Hellvikvatnet (bru Mjåsundveien) gir oppstuvning videre oppstrøms i vassdraget under flom. Innsnevring ved de eksisterende bruene bidrar til at vannet akselereres inn mot og gjennom

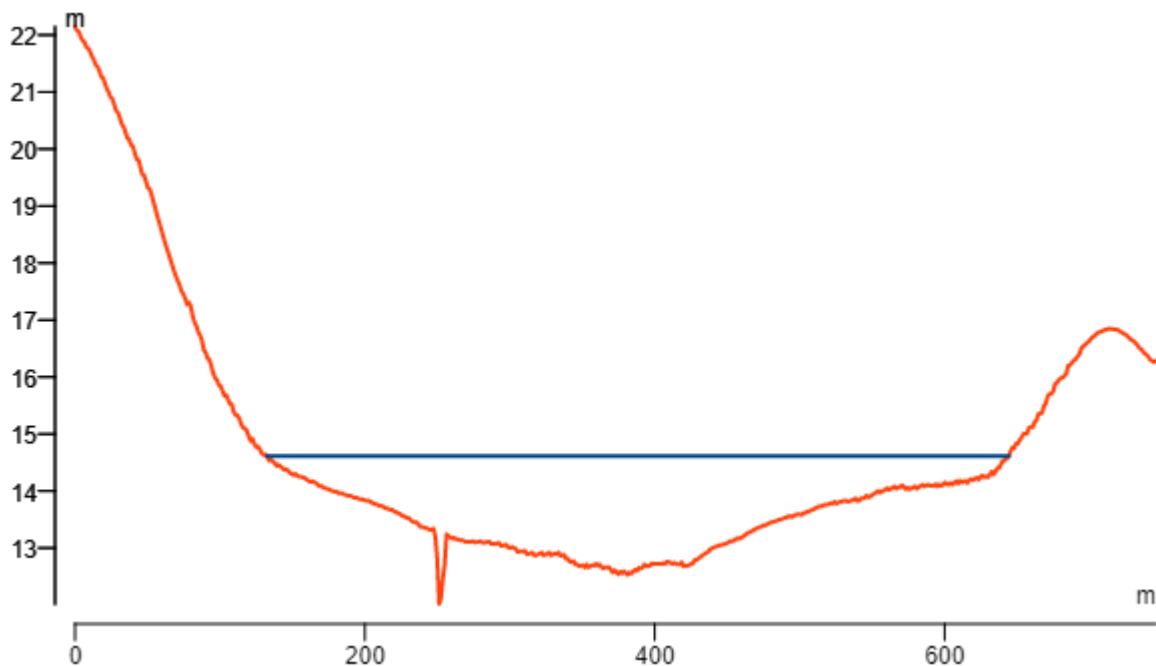
bruene og gir høy falltap. Jernbanebrua har ikke nok kapasitet for å avlede den dimensjonerende flommen, da det ikke er fribord. Bru Mjåsundveien har ikke nok kapasitet for å avlede den dimensjonerende flommen, da fribord er ca. 25 cm som er mindre enn kravet på 0,5 m.

Vannstand langs Øvre Hellvikvatnet er beregnet til kote +14,69 ved 200-årsflom og til kote +14,59 ved 100-årsflom. Laveste kote på dagens fylkesvei langs Øvre Hellvikvatnet ligger på ca kote +12,7. Fv. 44 vil være oversvømt med opptil 1,9 m vann. For å sikre fv. 44 mot dimensjonerende flom bør vegen heves til minst kote +15,1. Et alternativt tiltak vil være å utvide jernbanebrua for å gi mindre oppstuvning oppstrøms i vassdraget ved flom, men det er ikke aktuelt for dette prosjektet.

Vegen ved bru fv. 44 mot Netlandstjørna ligger på ca. kote +13,3 og vil være oversvømt med ca. 1,4 m ved dimensjonerende flom.



Utbredelse flomnivå +14,6 i Øvre Hellvikvatnet. (Scalgo)



Flomnivå +14,6 i Øvre Hellviksvatnet. Lengdeprofil eksisterende veg med start rett etter jernbanebrua. (Scalgo)

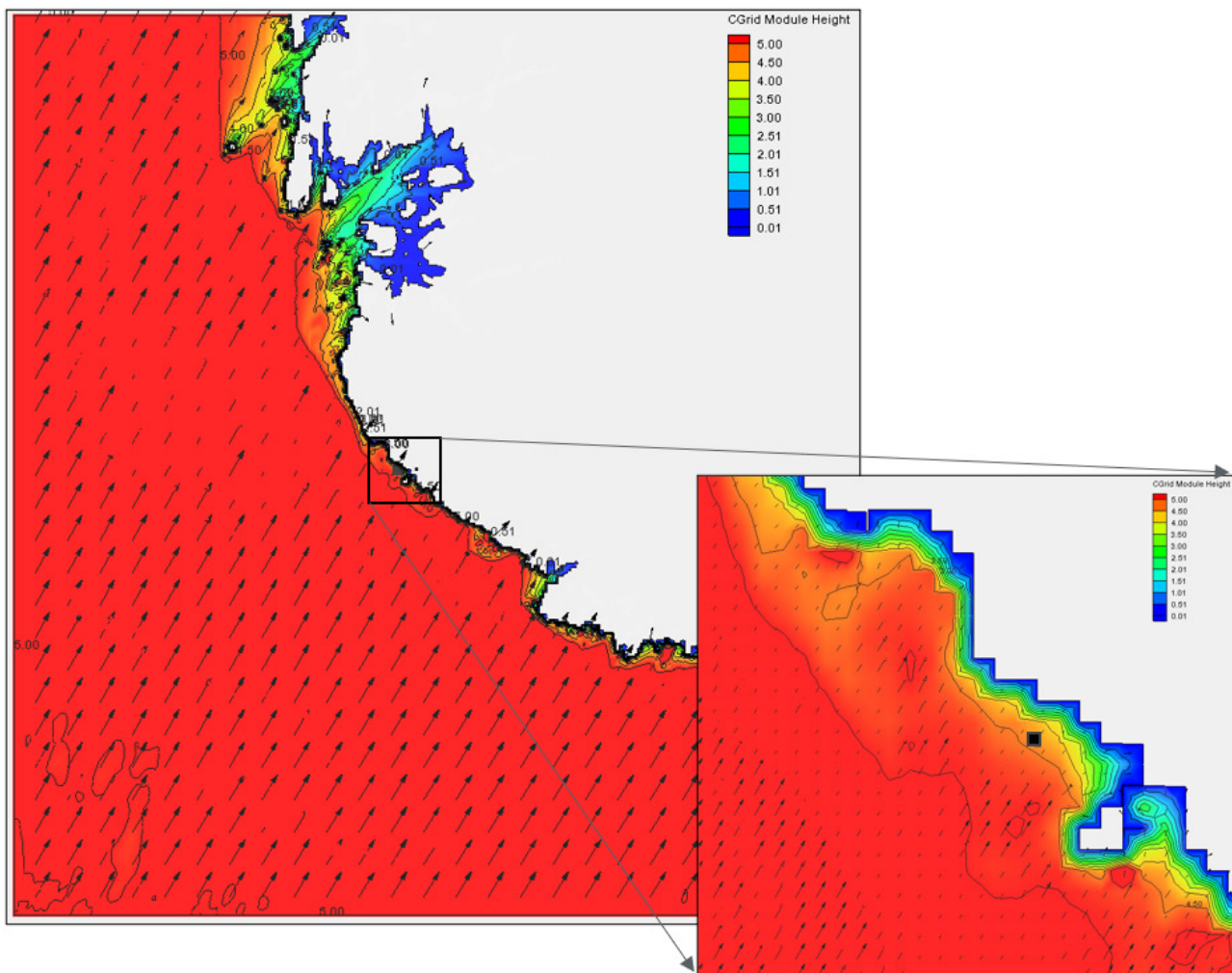
Utfordringen med for lav veg ift. flomvannstand gjelder i hovedsak utenfor reguleringsplanen for det gjeldende prosjektet, vegprofil 3200 tilsvarer ca i profil 260 i lengdeprofilet over.

4.2 Stormflo

Dimensjonerende stormflo for Eigersund kommune for sikkerhetsklasse F2 er 186 cm over NN2000 i år 2090.

4.3 Bølgepåvirkning

Bølger som kan påvirke vegen er dønningsbølger fra åpent hav. Disse er beregnet med numerisk modell, STWAVE. Utenfor Marren er ekstremverdiene av signifikant bølgehøyde ved 200-års returperiode ca 5,4m (Hs).



STWAVE resultat for Sørvest-norge med grov oppløsning.

Innenfor Marren er det på grunn av dybdeforholdene benyttet bølgebrytende analyse i de mest utsatte snitt. Figur over viser at de høyeste bølgene kommer ved 210 grader, som også er en retning der det vil forekomme oppstuvning av vann mot kysten (lavtrykk, pålandsvind og høyt tidevann). Vi må derfor anta at en situasjon med ekstremt høy vannstand kan forekomme sammen med ekstreme bølger. Beregningene er utført for en innkommende bølgehøyde på $H_s = 5.4$ m med et vannstandsnivå satt på $+1.86$ m over NN2000.



Dybdedata for Marren og snitt benyttet i bølgebrytningsanalyser.

Resultater fra beregninger:

Snitt	Hs	Avstand til vegen
A	0.52	70
B	0.42	50
C	0.42	40
D	0.47	25
E	0.47	0

For dette tilfellet har vi valgt å anbefale at overskylling mot vegen ikke bør overskride 5.0 l/s/m. Basert på anbefalt overskylling og kombinasjon av stormflo og bølger, anbefaler vi en sikringshøyde på **+2.5 m over NN2000**.

5 Rensing

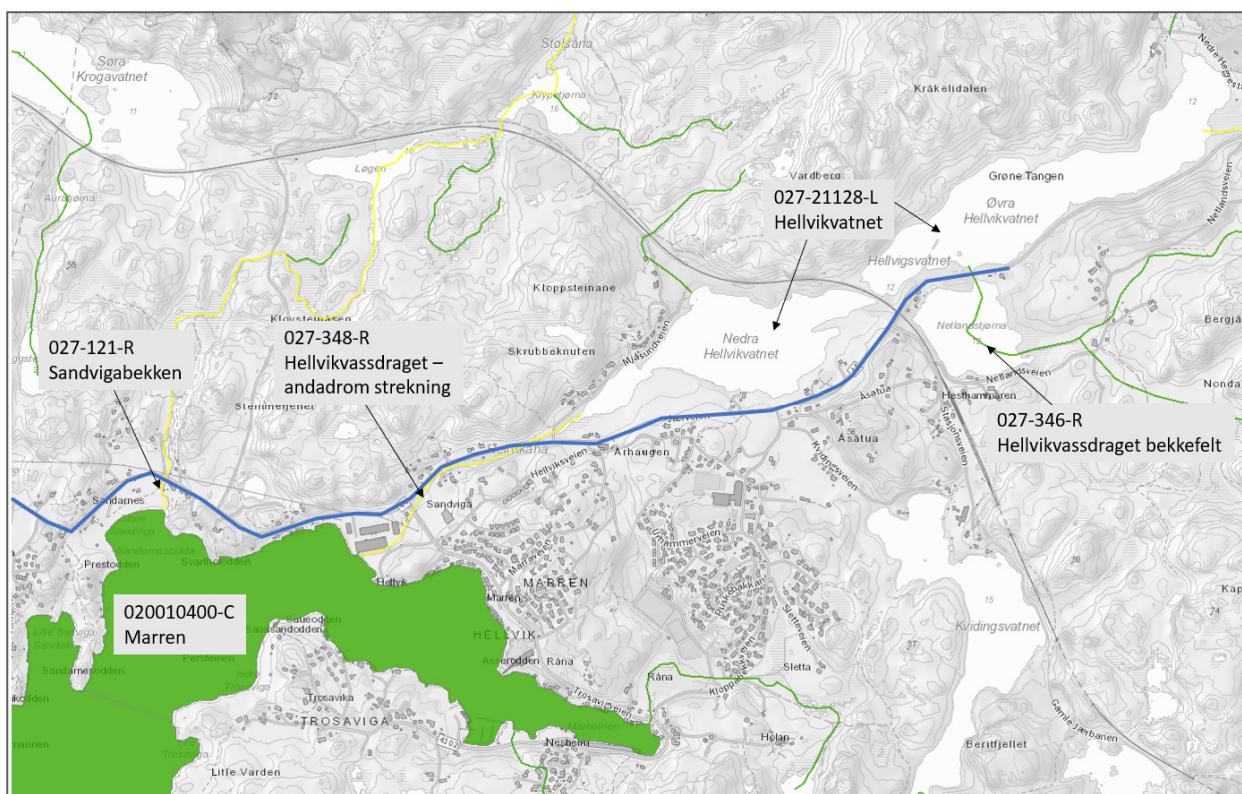
5.1 Rensebehov

Det er utført sårbarhetsvurderinger av ferskvannsforekomster som vil berøres av utbyggingen. Sårbarhetsvurderingen er utført med tanke på påvirkning i driftsfasen. Ved vurdering av sårbarhet er det tatt utgangspunkt i metodikk presentert i SVV rapport nr. 597 (SVV, 2016), hvor sårbarhet vurderes etter et sett av kriterier gitt etter henholdsvis vannforskriften og naturmangfoldloven.

Sårbarhetsmatrisen gjelder ikke for saltvannsresipienter. Det er likevel valgt å benytte metoden for vannforekomsten 0240010400-C Marren som grunnlag for en skjønsmessig vurdering av sårbarhet.

Vannforekomstene er vurdert å ha følgende sårbarhet for tilførsel av vegvann:

- 027-348-R Hellvikvassdraget – androm strekning (Hellvikåna): **Høy sårbarhet**
- 027-121-R Sandvigabekken (bekk fra øvre Furevatn): **Middels sårbarhet**
- 027-346-R Hellvikvassdraget bekkefelt (Netlandstjernet): **Middels sårbarhet**
- 027-21128-L Hellvikvatnet (Nedra og Øvra Hellvikvatnet): **Middels sårbarhet**
- 0240010400-C Marren (kystresipient): **Lav sårbarhet**



Skissert vegstrekning (blå linje) og angivelse av berørte vannforekomster

Grunnet manglende datagrunnlag for økologisk og kjemisk tilstand har det ikke vært mulig å vurdere om stoffer og miljøgifter som kan tilføres fra vegen allerede er nær grenseverdiene og står i fare for å forverres fra god til moderat økologisk tilstand eller god til ikke god kjemisk tilstand. Det anbefales å kartlegge disse forholdene ved å utføre enkel vannprøvetaking som beskrevet i kapittel 6.4 i SVV rapport nr. 597.

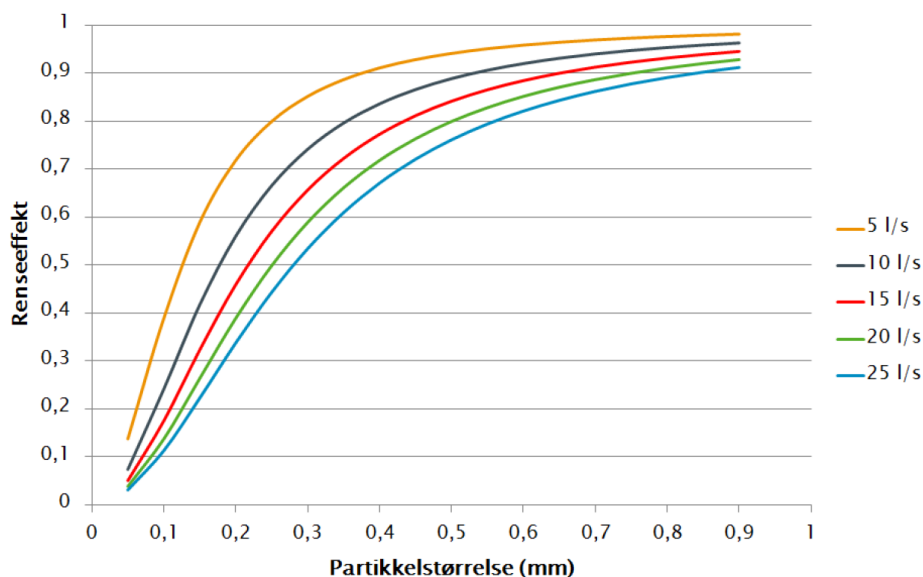
5.2 Rensetiltak

Bygging og drift av veg kan påføre vannmiljøet en rekke ulike belastninger. De mest vanlige forurensningsparameterne fra overvann fra veger er (SVV, 2016):

- Tungmetaller (bly, kobber, nikkel, kadmium, krom, sink)
- Organiske miljøgifter (PAH)
- Olje
- Partikler
- Vegsalt

Vegsalt kan ikke renses med rensetiltak som benyttes i dag og ses bort fra her. Stor del av tungmetaller, PAH og olje er bundet til partikler. Ved ÅDT > 3.000 og utslipp til vannforekomster som har middels eller høy sårbarhet skal det benyttes rensetiltak som minimum fjerner partikkelbundet forurensning (Trinn 1).

Riktig dimensjonerte sandfang med jevnlig tømmefrekvens har en forventet rensegrad på ca 50% på PAH og tungmetaller (Vann, 2015). Sandfang har liten/ingen renseeffekt på løste forurensninger. For partikler er forventet renseeffekt vist i graf under.



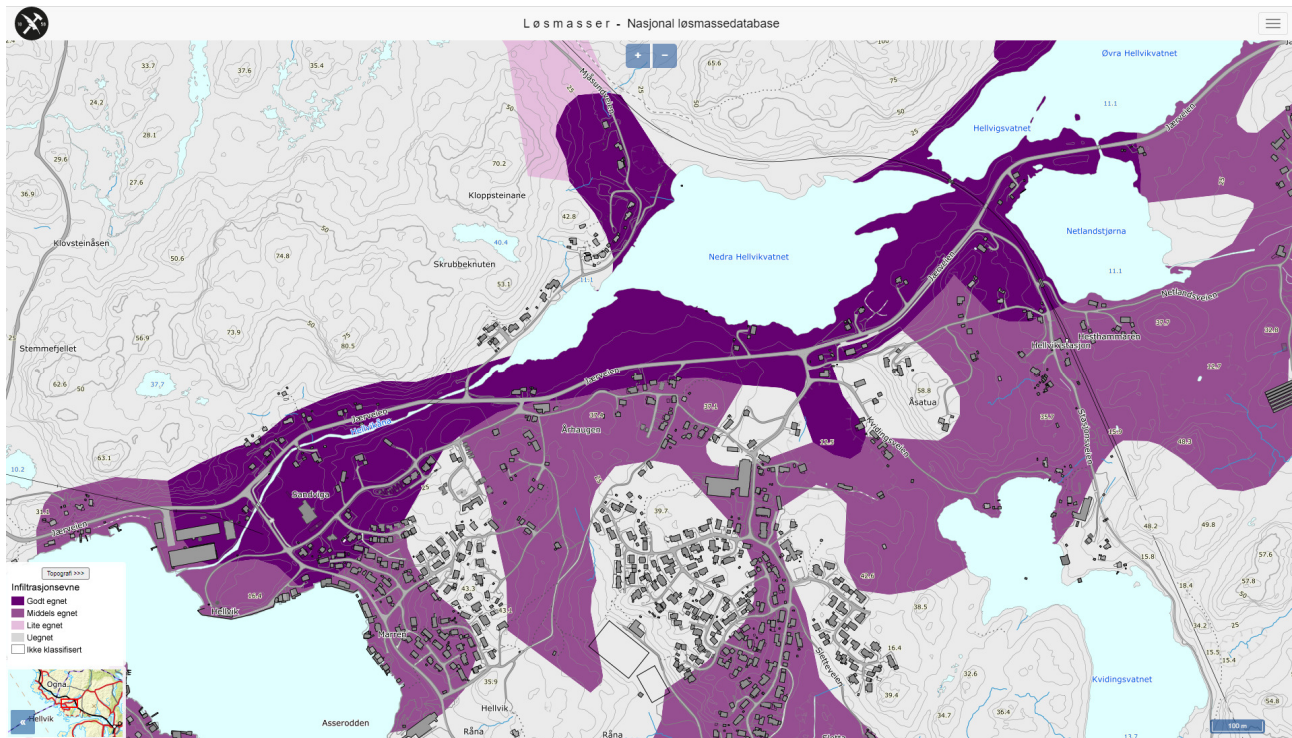
Renseeffekt av sandfangkummer som funksjon av partikkelstørrelse og vannføring. (SVV rapport 681)

På strekning med avrenning til sjøen anses det ikke behov for rensetiltak, avrenning kan føres via grøfter til sjø uten rensing som i dag. Diffus avrenning foretrekkes fremfor punktutslipp. Vegvann føres ikke via Sandvigabekken. Grøfter vil i praksis ha noe renseeffekt.

På strekning med avrenning til Hellvikåna som er vurdert til å ha høy sårbarhet er det liten plass til å etablere infiltrasjonsløsninger og langsgående grøfter. Her anbefales vegvannet å føres til utløp i sjøen, via sandfang. Det krever langsgående kantstein for å samle opp vannet i sluk/sandfang.

På øvrige strekninger har veg avrenning mot vannforekomster med middels sårbarhet. Vegen ligger i et område med breelvvavsetning som antas å ha god infiltrasjonsevne, se figur under med

infiltrasjonspotensiale. På dette strekket anbefales hovedløsning å være langsgående åpne infiltrasjonsgrofter. Ved etablering i midtrabatt forutsettes etablert overløp til terrengsluk og ved etablering nedstrøms vegen forutsettes overløp og flomvei til terreng og Hellvikvannet.



Infiltrasjonspotensiale, mørk lilla angir «Godt egnet» for infiltrasjon. (NGU kart)

6 Anbefalte løsninger og gjenstående fravik

6.1 Anbefalte løsninger

Prinsipløsninger VA fremgår av vedlagte tegninger GH01-GH05. Vi har vektlagt minimumsbehov fra VA ift. bruk av kantstein. Økt omfang av kantstein, midtrabatt ol. gir økt behov for sluk/sandfang. I prinsippet kan disse ledes til åpen infiltrasjonsgrøft, men dersom det etableres ledningsnett for oppsamling av større vegarealer vil det kreve større sentraliserte løsninger, for eksempel vått overvannsbasseng.

Overvann og rensing

Rent overvann fra områder utenfor vegen avskjæres og føres utenom evt. rensiltak. Avskjærende grøfter ledes til stikkrenner som skiftes ut og oppgraderes der de er underdimensjonerte.

Det er kun vegvann som anses forurenset, vann fra GS veg ledes utenom rensiltak der det er mulig.

Pr.0- ca1730 (bru Jærveien): vegvann føres til sjø, arealer til egne traseer til sjø bør sikres i reguleringsplan. For del langs Hellvikåna legges det opp til vegvann via sandfang og ledninger før utløp sjø.

Pr.ca 1800-ca3200: hovedløsning at vegvann føres via åpne infiltrasjonsgrøfter, plassering tilpasset tverrfallet på vegen og vegfylling. Når infiltrasjonskapasiteten i infiltrasjonsgrøftene overstiges føres vannet til terrengsluk når infiltrasjonsgrøften er plassert oppstrøms vegen (som et overløp). Der infiltrasjonsgrøfter er plassert nedstrøms vegen er overløpet til terreng. Arealer til åpne grøfter bør sikres i reguleringsplan. Der det av vegfaglige grunner må etableres kantstein, betongrekkverk eller annen kant og det må etableres tverrfall mot denne legges det opp til gatesluk med sandfang. Avløp fra sandfang ledes fortrinnsvis til infiltrasjonsgrøft.

6.2 Gjenstående fravik

-Eksisterende stikkrenner \varnothing 500 som beholdes vil være fravik ift. 405.1 i N200, der \varnothing 600 er angitt som minste dimensjon. Kapasitetsberegninger tilsier at dimensjon er tilstrekkelig. Den praktiske forskjellen fra \varnothing 500 til \varnothing 600 ift. drift anses liten.

-Veghøyde ift. flomvannstand Øvre Hellvikvannet. Del av veg hvor dette er størst problem er i randsonen av prosjektet og synes ikke naturlig å ta med i denne omgang. Ved evt. videre planer av oppgradering av vegen videre østover bør det tidlig tas en vurdering om vegen bør heves for å ivareta dette.

-Sikkerhetsnivå brukonstruksjoner. Tilrettelegging av brukonstruksjon for fremtidig GS-veg ca i pr. 3200 ved Netlandstjørna bør avventes evt. videre planer for oppgradering av vegen videre østover.

Det anbefales å redusere planens avgrensning i øst noe iht. ovenstående.

7 Vedlegg

Tegninger med prinsipløsninger VA:

- 5208828_GH01_J02
- 5208828_GH02_J02
- 5208828_GH03_J02
- 5208828_GH04_J02
- 5208828_GH05_J02