Testrapport "Internet Aan Boord"

Navistek Yacht and Marina Services

2016

Testrapportage en vergelijking van verschillende routers en antennes voor 3G / 4G / LTE mobiel internet voor de scheepvaart in gebieden met slechte netwerkdekking en "blind spots".

Navistek Yacht and Marina Services
Den Ham GN, The Netherlands
Tel: +31 (0) 50 711 9922
www.navistek.com

DrayTek cradlepoint NAVIStek TELTONIKA
peplink Four-Faith Air Live GLOMEX buzz HUAWEI

Voorwoord

De scheepvaart is tegenwoordig steeds meer afhankelijk van stabiele netwerkverbindingen en een deugdelijke internetverbinding. Ladingmanagement, communicatie met bevrachtingskantoren, kaartupdates en administratieve en huishoudelijke taken maken internet onmisbaar. Niet alleen de beroepsvaart, maar ook jachteigenaren en passagiersschepen stellen steeds hogere eisen aan hun verbinding.

Veel havens voor pleziervaart bieden wifi hotspot verbindingen aan voor hun gasten. Ook de scheepvaarthavens spelen op deze trend in door het neerzetten van wifi systemen. Hiervan is BinnenvaartNet een grote aanbieder.

Een combinatie van wifi en 4G biedt voor veel schippers uitkomst. Wifi door de toepasbaarheid voor grote datastromen zonder limiet en 4G door de goede dekking.

Echter zijn de mobiele netwerken voor 4G op het water lang niet overal dekkend en zijn er veel locaties met een zwak signaal, waar de scheepvaart problemen ondervindt. *Met name in deze gebieden is het hebben van deugdelijke apparatuur een must.*

Welke apparatuur kan in deze situaties het beste gebruikt worden is een vraag die wij onszelf stellen. Aan boord staan vaak de consumentenproducten van bekende merken. Doen deze onder voor de professionele systemen en M2M (Mahcine2Machine) routers? En welke antennes en kabels dienen ingezet te worden?

In deze test hebben wij verschillende prominente merken naast elkaar gezet en vergeleken op stabiliteit, ontvangstgevoeligheid in moeilijke gebieden en functionaliteit. De resultaten hebben wij verwerkt in dit rapport.

Johan Broesder

Keurmeester

Eigenaar Navistek Yacht and Marina Services

Inhoudsopgave

Voorwoord 2
Samenvatting 5
1. Inleiding 6
2. Testcriteria en uitgangspunten 7
2.1. Steekproef 7
2.2. Netwerk 7
2.3. Antenne 7
2.4. Meetopstelling 7
2.5. Meetwaardes 7
3. Antennevergelijk 9
4. Antennekabels 10
5. Geteste systemen 12
5.1. Indoor units 12
5.2. Outdoor “all-in-one” 13
5.3. Outdoor “advanced” 14
6. Testlocaties Nederland 15
7. Testresultaten Nederland en Dörpen DL 16
7.1. Metingen Nederland 16
7.2. Signaalsterkte RSSI 17
7.3. Latency 17
7.4. Up- en Downloadsnelheid 18
7.5. Testlocatie Dörpen 18
8. Testlocaties Bovenrijn 19
9. Hotspot repeater - BinnenvaartNet en Jachhaven hotspots 21
9.1. BinnenvaartNet hotspot 21
9.2. Jachthaven hotspot 21
10. Routerfuncties 22
10.1. Bedieningsgemak en connectiviteit 22
10.2. WAN internet back-up 22
10.3. Dual sim functionaliteiten 22
10.4. Vergelijkingstabel routerfuncties 23

11. LTE Antennetechniek 24
12. Conclusie 25
13. Disclaimer 26

Samenvatting

Niet alleen de binnenscheepvaart wordt steeds meer afhankelijk van een goede internetverbinding, maar ook de pleziervaart en overheden wensen een goede en stabiele verbinding op het water. Ondanks het belang van een goede verbinding, zien wij bijna altijd de “eenvoudige” consumentenproducten aan boord, zoals de modems van Huawei en Globesurfer, al dan niet met externe antennes. Prima producten voor thuisgebruik, maar zijn deze modems ook geschikt als er bedrijfsmatig op vertrouwd moet worden?

In deze test hebben wij verschillende systemen naast elkaar gezet, zowel consumentenproducten als professionele M2M producten. Daarnaast is er aandacht geschonken aan antennes en antennekabels.

Een groot verschil tussen de routers is merkbaar in probleemgebieden zoals in Dörpen en langs de Bovenrijn, waar een slecht signaal van de mobiele providers heerst. Met name daar blijken de professionele systemen het veruit te winnen van de consumentenproducten.

Het gebruik van antennekabel heeft zeer veel invloed op de verbinding. Daarom hebben wij alle tests uitgevoerd met één type low-loss CLF400 kabel van 5 meter en een hoogwaardige buitenantenne. Het toepassen van een router voor buitenmontage heeft onze voorkeur omdat dan de antennekabels zo kort mogelijk gehouden kunnen worden.

Wordt er gebruik gemaakt van jachthaven hotspots of de hotspots van BinnenvaartNet, dan dient er rekening gehouden te worden met de mogelijkheid om hier op aan te melden. Uiteraard speelt ook het gebruiksgemak waarmee het aanmelden op hotspots mogelijk is een belangrijke rol.

De routers die op verschillende punten door ons beoordeeld zijn en in de praktijk getest op moeilijke locaties, hebben tot een selectie betrouwbare producten geleid die onze voorkeur hebben. In willekeurige volgorde:

- HubbaX4 DUO (outdoor)
- Pepwave BR1 MAX (indoor) en BR1 IP55 (outdoor voor pleziervaart)
- Navistek Hubb4 PRO (outdoor professional) en MAX PRO (outdoor professional)

Waarom zien we dan zo veel consumentenproducten aan boord, lange antennekabels of helemaal geen buitenantennes? Wellicht omdat de telecomproviders alleen de bekende grote merken voor de consument in hun programma hebben. De professionele M2M routers zijn voorbehouden aan de industrie en grote B2B partners. De markt van de pleziervaart en beroepsvaart is te klein voor deze partijen om hier aandacht aan te schenken. Daarom blijft de onwetendheid bij de schippers bestaan en zijn de leveranciers moeilijk te vinden.

1. Inleiding

Dit rapport biedt inzicht in de kwaliteit en stabiliteit van routers voor 4G LTE internet. Het doel is het inzichtelijk maken wat de verschillen zijn tussen de routers onderling en welke apparatuur ingezet kan worden op locaties die een slechte internetdekking hebben, om op die plaatsen toch het aanwezige signaal zo optimaal mogelijk te benutten.

Ook de verschillende functies voor toepassingen zoals het verbinden met jachthaven wifi hotspots worden weergegeven.

De metingen zijn allemaal uitgevoerd in februari en maart 2016 en bieden slechts een indicatie van de signaalkwaliteit ter plaatse.

In hoofdstuk 2 zijn de testcriteria benoemd die wij als uitgangspositie voor de test hebben geformuleerd.

Het vergelijken van de verschillende antennes waarmee de test wordt uitgevoerd wordt behandeld en weergegeven in hoofdstuk 3. Hiervoor is gekozen voor drie veel toegepaste LTE MiMo antennes die in Nederland leverbaar zijn.

Antennekabels en signaalverliezen die daardoor kunnen optreden komen in hoofdstuk 4 aan bod.

Hoofdstuk 5 geeft een overzicht en een kleine samenvatting van de geteste systemen en hun fabrikanten die in het rapport behandeld worden.

De testlocaties die in Nederland zijn aangedaan worden weergegeven in hoofdstuk 6. Hierin wordt een toelichting gegeven op de verschillende posities en tevens de locatie in Dörpen, Duitsland. De testresultaten van deze meetlocaties staan in hoofdstuk 7.

De Bovenrijn is door ons getest met een drietal routers die wij uitgekozen hebben na evaluatie van de testresultaten in Nederland. Hierbij zijn ook stabiliteit en storingsgevoeligheid meegenomen. De Bovenrijn wordt behandeld in hoofdstuk 8.

Het gebruik van hotspots van BinnenvaartNet (voor de beroepsvaart) en jachthaven hotspots vergt specifieke instellingen en gebruiksgemak van de routers. Dit wordt inzichtelijk gemaakt in hoofdstuk 9, waar ook het gemak waarmee tussen hotspots geschakeld kan worden deel is van de evaluatie.

Routerfuncties worden toegelicht en schematisch weergegeven in hoofdstuk 10.

Basisinformatie over de LTE MiMo antennetechniek, 3G, 4G en LTE Advanced komen in hoofdstuk 11 aan bod.

Onze uiteindelijke bevindingen staan in de conclusie in hoofdstuk 12.

2. Testcriteria en uitgangspunten

2.1.Steekproef

Ten behoeve van dit onderzoek heeft Navistek een steekproef uitgevoerd, waarbij de prestaties van 4G LTE routers gemeten zijn op een beperkt aantal (afgelegen) locaties waar netwerkdekking relevant is voor de scheepvaart. Het doel is om een indicatie te krijgen van de kwaliteit en onderlinge verschillen van de geteste routers in beeld te brengen.

2.2.Netwerk

Alle tests zijn uitgevoerd op het netwerk van Vodafone NL. De gebruikte simkaarten zijn allen geactiveerd op het 4G+ netwerk en roaming is daarbij uitgeschakeld. In Duitsland zijn kaarten van Vodafone DE gebruikt.

2.3.Antenne

Om de vergelijking van de routers zo duidelijk mogelijk weer te geven zijn alle tests uitgevoerd met één antenne en kabelset. Alle tests zijn uitgevoerd met een outdoor 12dBi MiMo multiband dome antenne (type ART5949). Deze antenne is met 5 meter low-loss CLF400 kabel verbonden met de routers. In het hoofdstuk Antennevergelijk kan deze opstelling vergeleken worden met andere antenneconfiguraties.

Uitsluitend de outdoor units Hubb4GW en PEP BR1 IP55 zijn met hun interne antenne getest, omdat deze units zowel router als antenne in één behuizing voor buitenmontage hebben, en zodoende geen externe antenne nodig is.

2.4.Meetopstelling

De tests zijn gedaan langs het water, met de antenne geplaatst op een locatie met rondom vrij zicht en minimale obstakels. De antennehoogte boven het water is overal tussen de 4 en 6 meter. Alle tests zijn uitgevoerd buiten met helder weer.

2.5.Meetwaardes

Om een duidelijk inzicht te krijgen in de kwaliteit van het signaal en de bandbreedte van de internetverbinding, is er getest op een aantal meetwaardes.

RSSI: RSSI staat voor Received Signal Strength Indicator, een waarde die laat zien hoe sterk het ontvangen signaal is. Dit is een negatieve waarde uitgedrukt in dB. Hoe dichter bij de 0, hoe sterker is het signaal.

Latency: Latency is de netwerkvertraging die optreedt bij het verzenden/ontvangen van data. Deze vertraging wordt uitgedrukt in milliseconden en gemeten middels een PING commando. Bij vaste verbindingen (ref. ziggo kabelnetwerk achter bedrijfsrouter) ligt dit op ca. 18, bij satelliet netwerken ligt deze waarde op ca 800. Een normale waarde voor mobiele netwerken is tussen de 30 en de 60.

Datasnelheid: De datasnelheden voor up- en download die behaald kunnen worden op de verschillende locaties worden gemeten met de speedtest van Ziggo (speedtest.ziggo.nl). De snelheidstest wordt uitgevoerd op een Windows 10 PC die bedraad aan de routers is aangesloten. Snelheidstesten worden drie keer achtereen uitgevoerd en daarvan gemiddelden genomen.

3. Antennevergelijk

Antennes maken een belangrijk onderdeel uit van de testopstelling. Door het toepassen van goede antennes wordt ervoor gezorgd dat het aanwezige signaal opgevangen wordt en verwerkt kan worden. LTE werkt met meerdere zend- en ontvangstantennes. De door ons gebruikte MiMo (multiple-input Multiple-output) antennes hebben twee antennes geïntegreerd in één behuizing.

Drie types veel toegepaste MiMo antennes zijn door ons vergeleken in combinatie met verschillende kabeltypes. Bij iedere combinatie is weergegeven hoeveel signaal er bij de router aankomt. De test heeft plaatsgevonden op een locatie met een netwerkdekking van ca. -72dB. Als meetinstrument is de Cradlepoint router als referentie ingezet.

Cradlepoint IBR600		Antenne 1	Antenne 2	Antenne 3
		ART5949	LMO7270	ANT700026
	Gain:	12dBi	3,9dBi	7dBi
	Power (max):	50Watt	10Watt	50Watt
	VSWR:	<1,8	<2,0	<2,0
	Band:	All	All	All
	Conenctor:	2xN	15cm + SMA	1m CLF200 + N
	Size:	20x15cm	18,7x10,6cm	37x7,4cm
Eigen kabel/geen extra kabel		-71dB	-71dB	-70dB
CLF200	5 meter	-76dB	-77dB	-76dB
CLF200	8 meter	-77dB	-78dB	-78dB
CLF400	5 meter	-73dB	-73dB	-74dB

Tabel 1: Antennemeting

Antenne 3 wordt standaard uitgevoerd met 1 meter CLF200 kabel met twee N connectoren. Deze antenne kan rechtstreeks worden aangesloten op de Navistek Hubb4 Pro outdoor routers en biedt door de aangegoten kabels daardoor de laagste verlieswaarden.

Er is te zien dat alle antennes gelijkwaardige waardes neerzetten als ze direct worden aangesloten en dat verschillen worden bepaald door signaalverlies in de kabels. Voor de test zijn alle metingen gedaan met Antenne 1 met 5 meter CLF400 kabel (groen gemarkeerd in de tabel). Uitgezonderd de BR1 IP55 en de Airlive4GW outdoor units die antenne geïntegreerd hebben.

In het volgende hoofdstuk gaan we dieper in op kabelgebruik en de betekenis van signaalverliezen.

4. Antennekabels

Het gebruik van antennekabels (coax kabels) zorgt per definitie voor signaalverlies tussen het signaal dat door de antenne opgevangen wordt en wat er bij de router aankomt. Het is dus van belang om de gebruikte kabels zo kort mogelijk te houden en verliesarme kabels te kiezen.

Het signaalverlies bij antennekabels wordt uitgedrukt in dB. Elke 3 dB signaalverlies betekent een afname van het signaal met 50%.

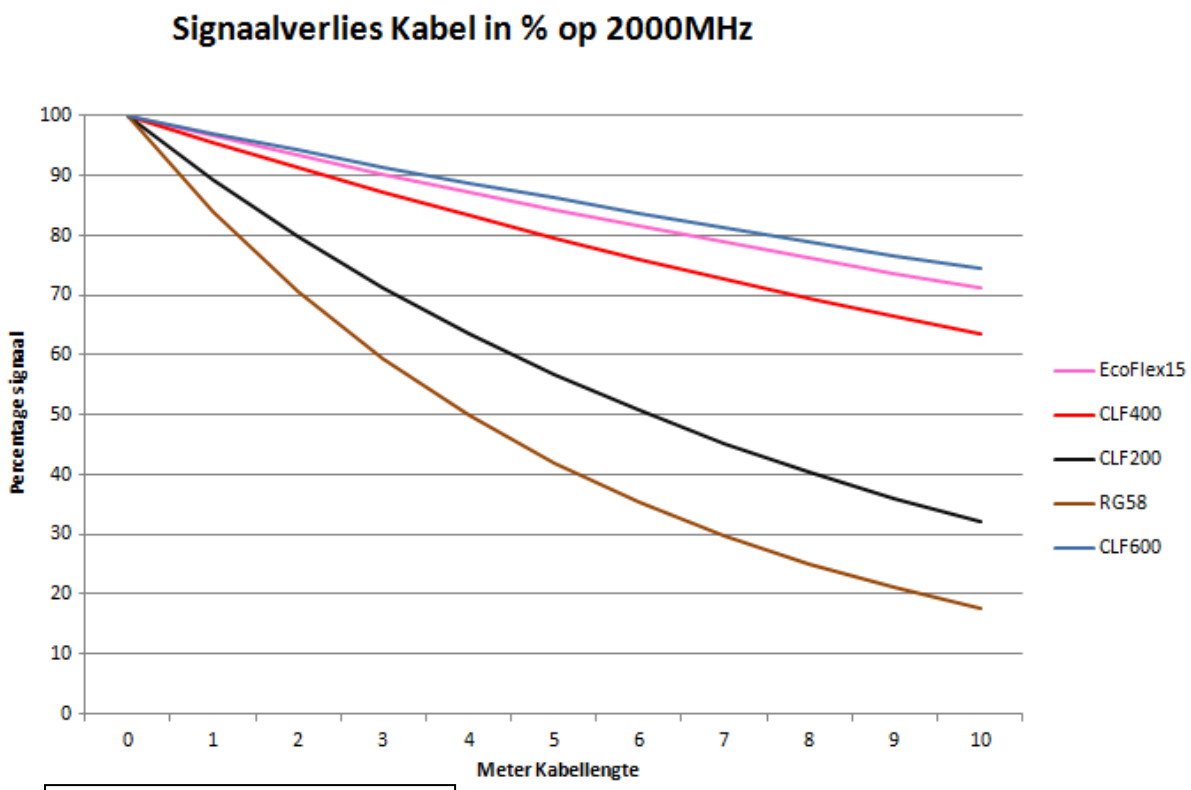
Verschillende types kabel worden onderstaand weergegeven in tabel en grafiekvorm. Dit geeft een weergave van het belang van een juiste keuze voor de kabel. De grafiek en tabel geeft een uitwerking van de verliezen tot 10 meter kabel op een frequentie van 2000MHz. Het LTE netwerk in Nederland werkt op 800, 1800 en 2600 MHz banden.

	Kabelverlies in dBi types kabel op 2000MHz									
Lengte (m)	**RG58**	**%**	**CLF200**	**%**	**CLF400**	**%**	**EcoFlex15**	**%**	**CLF600**	**%**
0	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100
1	0,75	84	0,49	89	0,20	96	0,15	97	0,13	97
2	1,50	71	0,98	80	0,39	91	0,29	93	0,26	94
3	2,25	59	1,47	71	0,59	87	0,44	90	0,38	92
4	3,00	50	1,96	64	0,79	83	0,59	87	0,51	89
5	3,75	42	2,45	57	0,99	80	0,74	84	0,64	86
6	4,50	35	2,94	51	1,18	76	0,88	82	0,77	84
7	5,25	30	3,43	45	1,38	73	1,03	79	0,90	81
8	6,00	25	3,92	40	1,58	69	1,18	76	1,02	79
9	6,75	21	4,41	36	1,77	66	1,32	74	1,15	77
10	7,50	18	4,90	32	1,97	63	1,47	71	1,28	74

Tabel 2: Signaalverlies kabeltypes

	Kabeldetails (verliezen in dB per 100m)				
Type	**800MHz dB**	**1800MHz dB**	**2600MHz dB**	**ø mm**	**Ohm**
RG58	51,40	72,00	96,00	5,00	50
CLF200	30,20	46,60	57,70	4,95	50
CLF400	11,90	18,90	24,20	10,30	50
EcoFlex15	9,20	12,70	16,90	14,60	50
CLF600	8,00	11,90	14,80	15,00	50

Tabel 3: Details kabeltypes



Grafiek 1: Signaalverlies kabels in %

Uit bovenstaande tabel en grafiek blijkt duidelijk dat het signaal dat bij de routers aankomt exponentieel afneemt naarmate de kabels langer worden. Bij 10 meter lengte is bij de veelgebruikte CLF200 kabel, die vaak bij LTE antennes wordt aangeboden, slechts 32% van het signaal over. Ook bij de professionele kabels is hier geen waarde boven de 75% te zien.

Wordt er echter maar een heel korte kabellengte gebruikt, zoals mogelijk bij de Navistek en HubbaX outdoor routers, dan kan volstaan worden met een goed handelbare CLF200 kabel. De testopstelling maakt gebruik van 5 meter CLF400 kabel, waarbij een signaalrendement van 80% heerst.

5. Geteste systemen

5.1.Indoor units

De Indoor systemen beschikken over een router die binnen geplaatst wordt. Deze heeft aansluitingen voor externe antennes en moet derhalve via twee coax kabels verbonden worden met de LTE 4G antenne die buiten geplaatst wordt. Indien er bij deze units gebruik gemaakt wordt van wifi als WAN (hotspot repeater) dan dient er tevens een externe wifi antenne buiten geplaatst te worden. Coax antennekabels zorgen altijd voor signaalverlies dus deze dienen zo kort mogelijk gehouden te worden.

Huawei E5186 – Huawei is een bekend merk voor zowel consumenten als M2M routers en modems. De E5186 is een indoor consumenten unit die als ‘s werelds eerste de nieuwste LTE Advanced standaard ondersteunt tot 300mbps. Daarnaast heeft de indoor unit wifi AC standaard en twee RJ11 aansluitingen voor analoge telefoons en voip.

Cradlepoint – De Cradlepoint IBR600 is een professionele 4G LTE router. De verschillende Cradlepoint producten zijn bekend uit de voertuigindustrie en worden toegepast in dienstvoertuigen van o.a. Politie en Brandweer. De indoor router werkt met externe antennes en heeft wifi functies.

Four-Faith Ltd – De F3836 Router van Four Faith uit Xiamen, China, is een single-SIM router met wifi functies en twee externe LTE antenne aansluitingen. In Nederland is dit merk minder bekend, maar in Azië groot in de professionele markt voor de industrie en wordt toegepast in o.a. geldautomaten, videobewaking en voertuigen.

Four-Faith Ltd – De F3946 Router van Four Faith uit Xiamen, China, is een dual-SIM router met twee modems voor gelijktijdig gebruik van beide SIM kaarten. Hierdoor kan datasnelheid verdubbeld worden of onderbrekingsvrij meerdere netwerken gebruikt worden. De toepassing van deze router is veelal in bedrijfskritische systemen die 24/7 onderbrekingsvrij moeten werken.

DrayTek – De Splinternieuwe Vigor 2925Ln is een 4G LTE router met externe antenne aansluitingen en extra WAN poorten voor bijvoorbeeld VSAT failover. Een smartphone-app is beschikbaar voor het uitlezen van het systeem. De router heeft extra LAN poorten voor bedrade gebruikers aan boord. DrayTek is een gerenommeerd merk en bekend uit de SOHO en semi-professionele markt van switches en kabelmodems. De Vigor 2925Ln is de eerste router met een geïntegreerd 4G LTE modem.

Pepwave MAX BR1 – De Pepwave BR1 is een dual sim router met uitgebreide hotspot en management functies. Een smartphone-app is beschikbaar voor bediening van de unit. Pepwave is een professionele leverancier uit Hong Kong. Deze router biedt de basis voor de Hubb4 MAX PRO.

Teltonika RUT950– De Teltonika is een dual sim router met hotspot repeater functie. Bij gebruik als hotspot repeater is de interne wifi module voor lokale cliënten uitgeschakeld. Ontwikkeld voor M2M toepassingen is het een professioneel apparaat met meerdere LAN poorten. De router ondersteunt 9 tot 30 vdc en biedt tevens de basis voor de Hubb4 PRO.

Huawei E5186 Cradlepoint IBR600 FourFaith F3836 F3946 DrayTek Vigor 2925Ln Pepwave BR1 Teltonika RUT950

5.2.Outdoor "all-in-one"

De "all-in-one" systemen bieden veel installatiegemak omdat de router met de simkaart en alle antennes voor LTE en wifi in één kleine behuizing zijn ondergebracht. De unit wordt buiten geplaatst en met een Cat5e SFTP kabel (geïsoleerde UTP kabel) van voeding voorzien. Omdat er alleen één SFTP kabel gebruikt wordt is er geen signaalverlies door antennekabels. De lengte van de SFTP kabel maakt niet uit. Ook is de SFTP kabel met ca. 5mm diameter makkelijk aan te leggen. Binnen wordt deze kabel via een adapter van stroom voorzien en komt er tevens een RJ45 LAN aansluiting beschikbaar voor het bedrade boordnetwerk.

Airlive 4GW Duo – De Airlive Duo is een Airlive product en biedt het gemak van één outdoor unit die zowel router, MiMo antennes voor LTE en wifi geïntegreerd heeft. Hierdoor is de unit makkelijk te plaatsen en is er maar één LAN kabel nodig om deze aan te sluiten. Dual SIM voor failover is beschikbaar en er kan een tweede simkaart geplaatst worden.

Pepwave BR1 IP55 – De Pepwave BR1 IP55 is een alles-in-één router die buiten gemonteerd wordt en zowel LTE MiMo antennes als wifi antennes geïntegreerd heeft. Net als de Airlive is de unit met één LAN kabel aan te sluiten. Een smartphone-app is beschikbaar voor bediening van de unit. Pepwave is een professionele leverancier uit Hong Kong.

Glomex – De nieuwe WebBoat van Glomex is per februari 2016 beschikbaar en wij zijn de eerste die dit systeem mogen testen. Een dome met geïntegreerd 4G, wifi en hotspot connectie. Met de smartphone-app is de antenne te bedienen. Glomex uit Italie is bekend door hoge kwaliteit antenne's voor de pleziervaart.

De nieuwe Glomex WebBoat bleek in maart 2016 niet tijdig productieklaar voor deze test. Daarom zijn van deze unit geen testresultaten bekend.

Pepwave BR1 IP55

Airmax4GW

Glomex WebBoat

5.3.Outdoor "advanced"

De units die wij bestempelen als "outdoor advanced" zijn geschikt om buiten te monteren. Deze units hebben externe aansluitingen voor zowel LTE 4G als wifi antennes. De units zijn professioneel geassembleerd en kunnen buiten zo dicht mogelijk bij de antenne geplaatst worden, om zo signaalverlies door de coax kabels te kunnen verwaarlozen. Omdat de units werken met externe antennes kunnen sterkere antennes gekozen worden dan bij de "all-in-one" units. Deze units worden evenals de "all-in-one" units aangesloten via één SFTP kabel die naar binnen loopt voor voeding en data.

HubbaX4 Duo– De HubbaX4 Duo is een dual sim router die speciaal voor de scheepvaart is ontwikkeld. De unit werkt met externe MiMo antennes en heeft wifi repeater mogelijkheden. De HubbaX4 Duo is een professioneel apparaat ontwikkeld en geproduceerd in Engeland. De HubbaX4 Duo heeft een Teltonika modem.

Navistek Hubb4 PRO 4G+ Outdoor IP66 – De Hubb4 PRO 4G+ IP66 is een op de Huawei E5186+ gebaseerde router die door Navistek is geassembleerd voor buitengebruik. De behuizing is degelijk IP66 van aluminium met N antenne connectoren en PoE, data en analoge telefoon via de LAN kabel. De unit ondersteunt als eerste outdoor unit de allersnelste LTE Advanced technologie tot 300mbps en heeft de AC wifi standaard geïntegreerd.

Navistek Hubb4 PRO Outdoor IP66 – De Hubb4 PRO IP66 is een dual sim router met een Huawei M2M modem en heeft Hotspot repeater voor jachthavens. De behuizing is degelijk IP66 van aluminium met N antenne connectoren en PoE en data via de LAN kabel. De unit werkt van 9 tot 30 VDC en is daarmee breed inzetbaar. Extra WAN poort voor VSAT failover.

Navistek Hubb4 MAX PRO Outdoor IP66 – De Hubb4 MAX PRO IP66 is een dual sim router met een Sierra M2M modem en biedt simultane hotspot en accesspoint connectiviteit, bediening met een app en remote management. De behuizing is degelijk IP66 van aluminium met N antenne connectoren en PoE en data via de LAN kabel. De unit ondersteunt voltages van 9 tot 30 volt dc. Extra WAN poort voor VSAT failover. De basis van deze router maakt gebruik van de Pepwave BR1 firmware en kan daardoor gebruikt worden met de Peplink app voor Android en iOS.

HubbaX4 DUO | Navistek Hubb4 PRO 4G+ | Navistek Hubb4 PRO | Navistek Hubb4 MAX PRO

6. Testlocaties Nederland

Binnen Nederland zijn verschillende locaties gekozen om een goede indruk te krijgen van de prestaties van de systemen op afgelegen gebieden met weinig dekking en bij dichtbevolkte gebieden waar de providers claimen LTE Advanced te hebben uitgerold. Tests hebben plaatsgevonden direct aan de oever van scheepvaartwegen. Daarnaast is er getest op locaties in Duitsland (zie voor Bovenrijn het volgende hoofdstuk). In Duitsland is in Emden getest op de dijk met een Nederlandse Vodafone kaart. In Dörpen, waar de binnenscheepvaart op het Ems/Küstenkanal aangeeft geen of slechte verbinding te krijgen, is bij de sluis met een Duitse Vodafone kaart getest.

Op de volgende kaart zijn de testlocaties afgebeeld.

Kaart 1: Testlocaties Nederland en Duitsland

7. Testresultaten Nederland en Dörpen DL

Op de locaties zijn metingen uitgevoerd en geregistreerd. In onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat. De **bold** gemarkeerde routers zijn door ons meegenomen in de Bovenrijn test.

7.1.Metingen Nederland

Uit deze tabel blijkt dat een aantal routers met name in gebieden waar het signaal slechter wordt (RSSI waarde meer negatief) grotere afwijkingen gaan vertonen van de gemiddelde waardes.

Het gebruik, het opstarten en her-registreren van de routers blijkt op de meeste plaatsen geen probleem. Ook het registreren op de netwerken gaat zonder problemen waar de dekking goed is.

In de gebieden met slecht signaal blijken de onderstaande routers een wispelturig beeld te vertonen en krijgen deze moeite met aanmelden en het in stand houden van de verbinding. De Huawei en de op de Huawei gebaseerde PRO 4G+ zijn ontwikkeld voor snelheid op het nieuwe LTE Advanced netwerk. Het gebruikte modem in deze units houdt het signaal op zwakke locaties echter niet vast. Het merk Huawei is hoofdzakelijk een consumentenproduct en niet ontwikkeld voor bedrijfsmatig gebruik, dit komt met name op deze locaties naar voren.

- Four-Faith units
- AirMax4GW IP55
- Hubb4 PRO 4G+ IP66
- Huawei E5186

Routers die een opvallend stabiel beeld vertonen in de metingen, maar ook in het gebruik en het opstarten, zijn de volgende units.

- HubbaX4 DUO
- Pepwave BR1 MAX
- DrayTek Vigor 2925Ln
- Navistek Hubb4 PRO IP66
- Navistek Hubb4 MAX PRO IP66

Op alle locaties zijn de routers meerdere keren opgestart en zijn de tests meermaals uitgevoerd. Bovengenoemde routers hebben tijdens het opstarten allemaal direct en snel de verbinding opgebouwd, zijn niet vastgelopen en hebben geen afwijkend gedrag vertoond. Daardoor kunnen wij deze gedurende de testperiode als zeer stabiel kwalificeren. Ook hebben deze routers een zeer gebruiksvriendelijke webinterface waardoor instellingen makkelijk te benaderen en te wijzigen zijn.

Een opmerkelijk gebruiksgemak bij het gebruik van hotspots in jachthavens of aanlegplaatsen geldt voor een aantal van de professionele units die op de Pepwave gebaseerd zijn.

- Pepwave BR1 MAX (indoor)
- Pepwave BR1 IP55 (outdoor all-in-one)
- Navistek Hubb4 MAX PRO IP66 (outdoor, op het Pepwave modem gebaseerd)

Voor deze units is een app voor de iPhone/Android beschikbaar die bediening en netwerkkeuze makkelijk maakt. Ook kunnen deze units op afstand gemanaged worden door de leverancier.

De **Pepwave BR1 IP55** is een alles-in-één unit voor buitenmontage. Ondanks de kwalificatie als IP55 lijkt de bescherming van kabels en connectoren niet echt degelijk en watervast. Zeker als een schip in zoute lucht vaart is dit een kwetsbaar punt. De unit is makkelijk te installeren en beschikt over een uitgebreid functiepakket en kan als hotspot repeater dienen.

De **Navistek Hubb4 MAX PRO** is een buiten unit met IP66 kwalificatie en is ingebouwd in een degelijke aluminium behuizing met N connectoren voor de antennes. De Navistek unit beschikt over een krachtige wifi antenne met booster functie voor het verbinden met hotspots. Doordat de externe LTE MiMo antenne bij de Hubb4 units van Navistek direct bij de outdoor router geplaatst kan worden, is hier de ontvangst het meest optimaal.

Vodafone NL		*Eemshaven*			*Emden DL*			*Houtribdijk*			*Vreeswijk*			*Krimpen a/d Ijssel*		
		RSSI (-dB)	Up	Down	RSSI (-dB)	Up	Down	RSSI (-dB)	Up	Down	RSSI (-dB)	Up	Down	RSSI (-dB)	Up	Down
Four Faith	F3946	-58	27,1	19,5	-58	19,4	4,1	-79	11,4	9,1	-53	22,4	20,3	-73	13,5	18,7
Four Faith	F3836	-57	28,5	22,0	-55	22,2	3,7	-75	11,2	10,6	-51	32,4	22,3	-71	20,5	21,8
Airlive	AirMax 4GW	-51	33,0	22,4	-53	0,4	16,2	-83	23,7	12,7	-51	39,5	50,9	-69	27,6	28,3
HubbaX	**DUO Pro**	**-47**	**33,1**	**19,5**	**-57**	**5,5**	**19,5**	**-78**	**8,7**	**4,2**	**-49**	**37,8**	**63,3**	**-63**	**16,8**	**30,6**
Cradlepoint	IBR600	-49	27,5	24,1	-55	4,7	16,3	-71	10,6	10,6	-49	26,4	24,9	-50	22,3	25,4
Pepwave	BR1 Max IP55	-53	20,6	23,9	-55	19,7	9,4	-67	7,5	13,5	-47	20,9	21,8	-69	18,5	16,2
Pepwave	BR1 Max	-46	28,1	24,0	-55	9,9	12,4	-74	13,5	12,4	-52	44,2	65,5	-68	38,8	29,8
DrayTek	Vigor 2925Ln	-46	23,2	23,5	-56	4,4	22,1	-76	10,1	12,3	-54	42,1	54,9	-70	46,3	33,4
Glomex	WebBoat															
Teltonika	RUT950	-47	31,1	19,7	-56	5,4	18,9	-79	8,1	4,5	-49	29,7	59,0	-65	16,9	28,6
Huawei	E5186+ (sign. In %)	80%	32,5	18,0	20%	2,3	13,1	50%	13,6	7,0	100%	41,6	77,1	40%	22,0	42,0
Navistek	Hubb4 PRO 4G+ (sign. In %)	100%	32,8	18,5	30%	2,6	12,0	50%	9,8	7,6	80%	41,6	54,8	50%	25,9	29,2
Navistek	**Hubb4 PRO**	**-47**	**34,0**	**19,9**	**-55**	**5,8**	**20,1**	**-74**	**8,9**	**5,1**	**-49**	**40,1**	**61,3**	**-63**	**17,0**	**31,0**
Navistek	**Hubb4 MAX PRO**	**-46**	**28,1**	**24,5**	**-55**	**12,1**	**18,4**	**-73**	**13,2**	**11,9**	**-50**	**42,0**	**62,4**	**-64**	**36,4**	**29,8**

Tabel 4: Meetresultaten Nederland

7.2.Signaalsterkte RSSI

Alle routers geven per locatie signaalsterktes weer die dicht bij elkaar liggen. Met name op de locaties waar het signaal slechter wordt, worden de onderlinge verschillen groter. Juist op deze locaties, zoals te zien is op de Houtribdijk en in Dörpen, is het van belang dat systemen gekozen worden die goed blijven presteren en de laagste waarde weergeven (dichter bij nul).

7.3.Latency

Alle latency (Ping) waardes op de locaties in Nederland en Emden bleken tussen de 28 ms en de 49 ms te liggen. Dit is ruimschoots acceptabel. Deze waarde toont de netwerkvertraging en is nagenoeg niet afhankelijk van signaalsterkte en up- en download snelheden.

7.4.Up- en Downloadsnelheid

De signaalsterkte blijkt een rechtstreeks verband weer te geven met de up- en downloadsnelheden. Op locaties met goede dekking zijn deze snelheden bij alle systemen uitstekend. De onderlinge verschillen ontstaan in gebieden met slechte dekking en daaruit blijkt het verschil in de gekozen systemen.

7.5.Testlocatie Dörpen

De testlocatie in Dörpen, Duitsland, benoemen wij in een separate paragraaf. Deze test is uitgevoerd op het Duitse Vodafone netwerk. Dörpen is een bekende locatie bij de binnenscheepvaart en is een locatie waar de meeste schippers aangeven geen verbinding te kunnen krijgen.

Uit onze test blijkt dat met goede apparatuur een stabiele verbinding op te bouwen is, waarbij enkele routers er positief uitspringen voor wat betreft signaalsterkte en snelheid.

Vodafone DE ***Dörpen DL***

		RSSI(-dB)	Ping	Up	Down
Four Faith	F3946	-79	65	3,9	3,5
Four Faith	F3836	-75	60	5,3	10,4
Airlive	AirMax 4GW	-99	70	1,1	3,5
HubbaX	**DUO Pro**	**-79**	**58**	**5,8**	**11,7**
Cradlepoint	IBR600	-75	69	4,9	9,4
Pepwave	BR1 Max IP55	-69	65	5,5	4,1
Pepwave	BR1 Max	-69	61	6,1	11,1
DrayTek	Vigor 2925Ln	-73	59	9,0	10,6
Glomex	WebBoat				
Teltonika	RUT950	-79	55	5,7	11,2
Huawei	E5186+ (sign. In %)	50%	68	3,8	6,4
Navistek	Hubb4 PRO 4G+ (sign. In %)	50%	67	3,9	6,9
Navistek	**Hubb4 PRO**	**-76**	**53**	**5,9**	**11,4**
Navistek	**Hubb4 MAX PRO**	**-70**	**58**	**6,2**	**11,5**

Tabel 5: Meetresultaten Dörpen DL

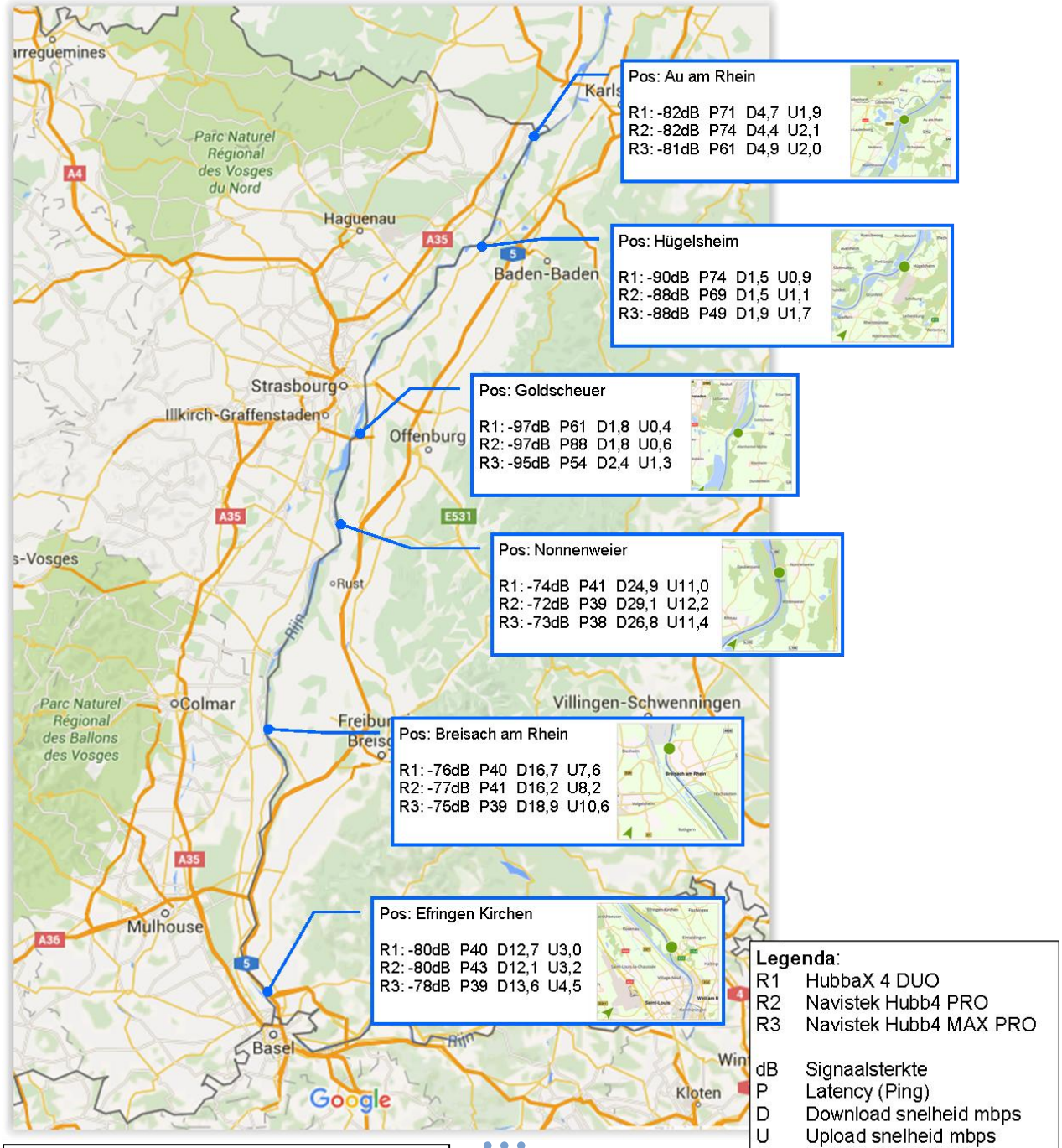
Uit deze tabel is af te leiden dat de combinatie signaalkwaliteit (RSSI) en up- en downloadsnelheid bij de professionelere modellen HubbaX4 DUO, DrayTek 2925Ln, Pepwave BR1 en Navistek PRO en MAX PRO de beste resultaten oplevert. Samen met de resultaten van de testen binnen Nederland is daardoor gekozen om de volgende modellen mee te nemen in de Bovenrijn test.

- HubbaX4 DUO
- Navistek Hubb4 PRO
- Navistek Hubb4 MAX PRO

8. Testlocaties Bovenrijn

Langs het probleemgebied Bovenrijn, waar de Rijn de grens vormt tussen Duitsland en Frankrijk, hebben wij met de drie routers die wij als beste hebben gekwalificeerd na de metingen in Nederland, testen uitgevoerd. De metingen zijn langs de Rijnoever in Duitsland gedaan met een Duitse Vodafone kaart en uitsluitend op het Duitse Vodafone netwerk. Testlocaties zijn uitgezocht met behulp van dekkingskaarten van Vodafone Duitsland en de locaties van telecom masten op de wal. Hiervoor is de website www.handymasten.de gebruikt. De uitgekozen locaties hebben volgens deze beide bronnen de slechtste dekking in het gebied.

Op de volgende kaart zijn de testlocaties afgebeeld.



Kaart 2: Testlocaties en Meetresultaten Bovenrijn

In de kaart zijn de testresultaten van de drie routers opgenomen. De routers waarmee op deze locaties getest is zijn de HubbaX4 DUO en de Navistek modellen Hubb4 PRO IP66 en Hubb4 MAX PRO IP66. Deze routers bleken in de tests in Nederland de meest stabiele verbindingen te handhaven in combinatie met gebruiksgemak en het voordeel van geschiktheid om deze buiten, dicht bij de antenne, te plaatsen .

Ondanks de slechte signaalkwaliteit in het gebied is met alle drie systemen een internetverbinding tot stand gebracht. Waarbij opgemerkt moet worden dat op de locaties Hügelsheim en Goldscheuer met een signaalkwaliteit van -90dB of slechter de verbindingen wisselden tussen 2G, HSUPA en LTE. Dit betekent dat de snelheid ter plaatse wispelturig was en de verbinding daardoor minder stabiel.

9. Hotspot repeater - BinnenvaartNet en Jachhaven hotspots

De functie Hotspot Repeater of Wifi als WAN betekent dat de routers zich kunnen aanmelden op een wifi hotspot in een jachthaven of aanlegplaats. Hierdoor kan er bij beschikbaarheid van een hotspot, gebruik gemaakt worden van de (vaak gratis of goedkope) wifi verbinding. Zo wordt er bespaard op dataverbruik in de mobiele bundel. Dit kan met name handig zijn bij streaming doeleinden (Youtube, Netflix) of bij het updaten van software en kaarten.

We behandelen twee types hotspot die relevant zijn voor de scheepvaart en pleziervaart.

9.1. BinnenvaartNet hotspot

BinnenvaartNet is een organisatie die voor de beroepsscheepvaart wifi aanbiedt doormiddel van hotspot systemen langs scheepvaarthavens. Steeds meer locaties worden voorzien van deze wifi systemen. BinnenvaartNet hanteert een jaarlijkse abonnementsvorm die geldig is voor alle locaties waar deze aanbieder actief is. Er wordt gewerkt met beveiligde verbindingen met vaste SSID's (netwerknamen) en individuele paswoorden, waardoor het aanmelden op deze netwerken vereenvoudigd wordt en geautomatiseerd kan worden.

9.2. Jachthaven hotspot

Jachthaven hotspots werken vaak met open verbindingen en aanmeldpagina's. Nadat een router met een open netwerk verbinding heeft gemaakt, is er nog een handmatige actie (aanmeldpagina) nodig om de internetverbinding te activeren.

Het verschilt per router hoe makkelijk het aanmelden op externe wifi hotspots is. Alleen routers die hierin veel gebruiksgemak bieden worden door ons op dit punt positief gekwalificeerd. Aanmelden bij BinnenvaartNet kan automatisch en het eenmalig instellen op de router is vaak voldoende om dit te gebruiken. Bij jachthaven hotspots wordt er vaak gewisseld en is gebruiksgemak een extra belangrijke factor. In de tabel wordt onderscheid gemaakt in geschiktheid voor BinnenvaartNet en Jachthaven Hotspots.

Routers met Hotspot Repeater

		Outdoor Behuizing	App for phone	Binnenvaart Net	Jachthaven Hotspot	Gelijktijdig wifi als WAN en wifi voor clienten	Wifi Booster*4	Wifi antenne	Eenvoudige instelling via web	Externe wifi antenne
HubbaX	DUO Pro	IP55 plastic	N	Y	Y	N	N	external	Y	RP-SMA
Pepwave	BR1 Max IP55	IP55 plastic	Y*2	Y	Y	Y	N	3 dbi	Y	geen
Pepwave	BR1 Max	N	Y*2	Y	Y	Y	Y	external	Y	RP-SMA
DrayTek	Vigor 2925Ln	N	Y*1	Y	N	N	N	external	N	RP-SMA
Glomex	WebBoat	IP65 plastic	Y*3	Y	Y	Y	N	3 dbi	Y	geen
Teltonika	RUT950	N	N	Y	Y	N	N	external	Y	RP-SMA
Navistek	Hubb4 PRO	IP66 Alu	N	Y	Y	N	N	int/ext*5	Y	N-male
Navistek	Hubb4 MAX PRO	IP66 Alu	Y*2	Y	Y	Y	Y	int/ext*5	Y	N-male

*1 App voor iPhone en Android met zeer beperkte functies
*2 App voor iPhone en Android met keuze voor het gebruik wifi hotspot, 4G of backup WAN verbinding, push notifications
*3 App voor iPhone en Android met volledige controle van het systeem
*4 wifi booster gebruik voor het verbinden op grotere afstanden verhoogt het zendvermogen, houdt rekening met lokale regelgeving
*5 Navistek routers hebben een 5 dBi wifi antenne opgeschroefd maar kan vervangen worden door een sterkere antenne

Tabel 6: Hotspot Repeater overzicht

10. Routerfuncties

Verschillende types routers bieden verschillende functionaliteiten, die voor schippers van belang kunnen zijn. Diverse eigenschappen voor verschillende toepassingen kunnen de keuze beïnvloeden. De mogelijkheid voor het verbinden met wifi hotspots, een extra WAN aansluiting voor eventuele satelliet back-up verbinding of een stroomvoorziening met een breed voltage input zijn hiervan voorbeelden.

10.1. Bedieningsgemak en connectiviteit

Bedieningsgemak via gebruikersinterfaces, smartphone applicaties en connectiviteit via 4G, wifi hotspots en fail-over aansluitingen voor bijvoorbeeld VSAT kunnen de keuze beïnvloeden voor de verschillende systemen. Ook is remote-management een functie die op verschillende modellen van toepassing is.

10.2. WAN internet back-up

Voor offshore gebruik en voor schepen die regelmatig buiten de 10~15 mijl kustlijn varen, of gebieden kruisen waar geheel geen netwerkdekking is, biedt een VSAT of andere satelliet internetverbinding uitkomst. Deze systemen kunnen als failover dienen en gekoppeld worden aan routers met een extra WAN aansluiting. In dit geval zal de satelliet verbinding als back-up dienen. De aanwezigheid van een extra WAN aansluiting wordt aangegeven in de vergelijkingstabel.

10.3. Dual sim functionaliteiten

Dual sim is van meerwaarde als er vaak van simkaart gewisseld moet worden, er landsgrenzen gepasseerd worden, er meerdere abonnementen zijn voor dekkingsoptimalisatie of voor bundelvergroting. Het aantal wisselmomenten kan zo beperkt worden en afhankelijk van de instellingen kan er automatisch geschakeld worden tussen de simkaarten.

10.4. Vergelijkingstabel routerfuncties

In onderstaande tabel zijn enkele punten opgenomen die wij belangrijk vinden voor het gebruik van de apparatuur.

Routerdetails

		LTE Antenne	Outdoor Behuizing	App for phone	Dual SIM	LAN Ports	PoE	Voltage	WAN port	Wifi als WAN**	Wifi	Overzichtelijke UI	Remote managed	Externe antenne's LTE/wifi
Four Faith	F3946	external	N	N	Y	4	N	12 / 230	Y	N	Y	N	N	SMA / RP-SMA
Four Faith	F3836	external	N	N	N	4	N	12 / 230	Y	N	Y	N	N	SMA / RP-SMA
Airlive	AirMax4GW	internal	IP55 plastic	N	Y	1	Y	230 adapter	N	N	Y	N	N	- / -
HubbaX	DUO Pro	external	IP55 plastic	N	Y	2	N	9~30	N	or / or		Y	N	SMA / RP-SMA
Cradlepoint	IBR600	external	N	N	N	2	N	230 adapter	Y	N	Y	N	N	SMA / RP-SMA
Pepwave	BR1 Max IP55	internal	IP55 plastic	Y*2	N	3	Y	12~24	Y	Y	Y	Y	Y	- / -
Pepwave	BR1 Max	external	N	Y*2	Y	3	N	9~30	Y	Y	Y	Y	Y	SMA / RP-SMA
DrayTek	Vigor 2925Ln	external	N	Y*1	N	4	N	12 / 230	Y	N	Y	Y	N	SMA / RP-SMA
Glomex	WebBoat	internal	IP65 plastic	Y*3	N	1	Y	12	N	Y	Y	Y	N	- / -
Teltonika	RUT950	external	N	N	Y	3	N	9~30	Y	or / or		Y	N	SMA / RP-SMA
Huawei	E5186+	external	N	Y*1	N	4	N	12 / 230	N	N	Y	Y	N	SMA / -
Navistek	Hubb4 PRO 4G+	external	IP66 Alu	Y*1	N	1	Y	12 / 230	N	N	Y	Y	N	N-male / N-male
Navistek	Hubb4 PRO	external	IP66 Alu	N	Y	1	Y	9~30	Y	or / or		Y	N	N-male / N-male
Navistek	Hubb4 MAX PRO	external	IP66 Alu	Y*2	Y	1	Y	9~30	Y	Y	Y	Y	Y	N-male / N-male

*1 App voor iPhone en Android met zeer beperkte functies
*2 App voor iPhone en Android met keuze voor het gebruik wifi hotspot, 4G of backup WAN verbinding, push notifications
*3 App voor iPhone en Android met volledige controle van het systeem

** Wifi als WAN (haven hotspot verbinding) is beschikbaar op de meeste routers, maar uitsluitend de routers waar dit gebruiksvriendelijk is in te stellen kwalificeren wij met een [Y]

Tabel 7: Routerfuncties

11. LTE Antennetechniek

Netwerkdekking en signaalsterkte varieert sterk per locatie. Afhankelijk van de geplaatste antennes van de providers, de hoogte, openingshoek en sterkte. Met name in grensgebieden worden door de providers de antennes vaak zó geplaatst, dat deze niet over de landsgrenzen heen stralen. Hier zal dus een mindere dekking zijn en kunnen problemen optreden in de mobiele verbindingen.

De signaalsterkte wordt uitgedrukt in dBm, een negatieve waarde, die dichter bij de 0 een sterker signaal betekent.

In de praktijk is een signaalsterkte van ca -45dBm het sterkste signaal dat te behalen is. Een internetverbinding is vast te houden tot -107dBm, maar zal dan wel beginnen te haperen. Een goede verbinding voor een stabiel internetgebruik is in de meeste gevallen tot -95dBm mogelijk.

Storende omgevingsfactoren, veel industrie, zenders en weersinvloeden kunnen de signaalkwaliteit sterk beïnvloeden.

4G maakt gebruik van MiMo antennetechniek, waarbij twee antennes gebruikt worden voor het verzenden en ontvangen van data. Hierdoor kan de beschikbare netwerkdekking en netwerkspreiding optimaal ingezet worden. De door ons gebruikte antennes zijn MiMo antennes, die twee antennes in één behuizing hebben. Om het meeste rendement te behalen uit de netwerkspreiding, is een minimale afstand tussen beide antennes van een halve golflengte noodzakelijk. Dit betekent dat er een afstand van ca 20cm tussen de antennes nodig is. Om dat te bereiken zouden er in plaats van één MiMo antenne twee losse antennes gebruikt moeten worden.

Waar wij spreken over 4G, hebben we het in werkelijkheid over 3.9G. Desondanks hebben veel fabrikanten hun 3.9G-producten op de markt gebracht met namen die suggereren dat het 4G-producten zijn. Zo heeft 3GPP Long Term Evolution als marketingnaam "4G-LTE" meegekregen en prijzen Nederlandse telecomaanbieders die een netwerk op basis van deze standaard hebben dat vaak als een '4G-netwerk'.

Het werkelijke 4G netwerk is volgens de standaarden van de ITU het LTE Advanced netwerk. Op dit moment wordt het LTE Advanced netwerk in Nederland uitgerold door o.a. T-Mobile, Vodafone en KPN. Het 4G netwerk in Nederland maakt gebruik van 3 frequentiebanden, 800MHz, 1800MHz en 2600MHz. Het LTE Advanced (ook wel genoemd: 4G+) (Categorie 6) combineert de beschikbare frequenties en daardoor is hier een theoretische snelheid haalbaar van 301,5mbps down en 51mbps up.

Er zijn op dit moment een aantal fabrikanten die telefoons leveren die aan de LTE Advanced standaard voldoen. LTE Advanced routers zijn op dit moment uitsluitend de Huawei E5186 en de Navistek Hubb4 PRO 4G+, die van ditzelfde modem gebruik maakt.

12. Conclusie

Na de metingen te hebben uitgevoerd in Nederland en Duitsland, blijkt dat op bijna alle locaties een deugdelijke en stabiele verbinding is op te bouwen.

Hierbij geldt dat sommige routers, met name de consumentenproducten, het laten afweten of wispelturig worden zodra de signaalkwaliteit van de netwerkproviders slecht wordt.

De professionele op M2M gebaseerde systemen geven in deze gebieden wel een stabiel beeld.

Onze voorkeur gaat uit naar de professionele routers die beschikken over een outdoor behuizing. Deze zijn v.w.b. installatie makkelijk omdat er geen dikke antennekabels naar binnen getrokken hoeven worden en de LTE antennes dichtbij de routers geplaatst kunnen worden. Hierdoor is het signaal met zo min mogelijk verlies naar de router over te brengen. De routers die hiervoor in aanmerking komen hebben allen dual sim en zijn:

- HubbaX4 DUO
- Navistek Hubb4 PRO
- Navistek Hubb4 MAX PRO

Waarbij laatstgenoemde de beste mogelijkheden voor hotspot aanmelding heeft met de smartphone app en wifi booster functie.

Wordt er toch gekozen voor een indoor unit dan dient er gebruik gemaakt te worden van een EcoFlex15 of CLF600 kabel om signaalverlies te beperken. Deze kabels hebben een diameter van ongeveer 15mm en zijn daardoor soms lastig te trekken. Ook met deze kabels is het van belang om de kabels zo kort mogelijk te houden. De veelgebruikte CLF200 “low-loss” kabel is wat ons betreft geen optie voor lengtes van meer dan 2 meter.

De “all-in-one” outdoor units zijn goede opties voor gebruik in de pleziervaart of voor schepen die niet in de gebieden met heel slecht signaal varen. De geïntegreerde antennes hebben minder versterking dan de normale buitenantennes en de integratie van de wifi antenne kan wellicht interfereren met de LTE antenne. Deze beide units zijn IP55 en de kabelaansluitingen lijken kwetsbaar voor weersinvloeden.

13. Disclaimer

Navistek Yacht and Marina services heeft dit onderzoek uitgevoerd als indicatie voor het bepalen van mogelijkheden voor het behalen van een deugdelijke internetverbinding aan boord van de scheepvaart.

Het onderzoek is uitgevoerd in februari en maart 2016 met de op dat moment geldende netwerkdekking van de providers. Verschillende weersomstandigheden, verandering van omgevingsfactoren en ontwikkeling van providers, bebouwing en industrie hebben invloed op de resultaten, het is daardoor slechts een momentopname.

Alle resultaten uit dit rapport zijn eigendom van Navistek en niets uit dit rapport mag zonder voorafgaande toestemming worden overgenomen of vermenigvuldigd. Dit rapport mag zonder wijzigingen worden gedistribueerd naar belanghebbenden. Indien gegevens uit dit rapport elders gebruikt worden dan dient er een duidelijke verwijzing naar Navistek bij opgenomen te worden.

Voor verdere informatie over dit onderzoek kunt u terecht bij Navistek.

Navistek Yacht and Marina Services
Sietse Veldstraweg 98
9833PC Den Ham GN
The Netherlands

Tel: +31 (0) 50 711 9922
Mail: support@navistek.com
Web: www.navistek.com